
The Python/C API

Release 3.6.15

**Guido van Rossum
and the Python development team**

setembro 06, 2021

**Python Software Foundation
Email: docs@python.org**

1	Introdução	3
1.1	Incluir Arquivos	3
1.2	Objetos, tipos e contagens de referência	4
1.3	Exceções	8
1.4	Incorporando Python	10
1.5	Construções de Depuração	10
2	Interface binária de aplicativo estável	13
3	A camada de Mais Alto Nível	15
4	Contagem de Referência	21
5	Manipulando Exceções	23
5.1	Impressão e limpeza	24
5.2	Lançando exceções	24
5.3	Emitindo avisos	26
5.4	Consultando o indicador de erro	27
5.5	Tratamento de sinal	29
5.6	Classes de exceção	29
5.7	Objeto Exception	30
5.8	Objetos de exceção Unicode	30
5.9	Controle de recursão	31
5.10	Exceções Padrão	32
5.11	Categorias de aviso padrão	34
6	Utilitários	35
6.1	Utilitários do Sistema Operacional	35
6.2	System Functions	37
6.3	Process Control	38
6.4	Importando Módulos	38
6.5	Suporte a Troca de D'ados	42
6.6	Analisando argumentos e construindo valores	43
6.7	Conversão de Strings e Formação	51
6.8	Reflexão	52
6.9	Registo de codec e funções de suporte	53

7	Camada de Abstração de Objetos	55
7.1	Protocolo de Objeto	55
7.2	Número de Protocolo	60
7.3	Protocolo de Sequência	63
7.4	Protocolo de Mapeamento	64
7.5	Protocolo Iterador	65
7.6	Protocolo de Buffer	66
7.7	Protocolo de Buffer Antigo	73
8	Camada de Objetos Concretos	75
8.1	Objetos Fundamentais	75
8.2	Objetos Numéricos	77
8.3	Objetos Sequência	82
8.4	Coleções	108
8.5	Objetos de Função	112
8.6	Outros Objetos	115
9	Inicialização, Finalização e Threads	131
9.1	Inicializando e encerrando o interpretador	131
9.2	Process-wide parameters	132
9.3	Thread State and the Global Interpreter Lock	135
9.4	Sub-interpreter support	140
9.5	Asynchronous Notifications	141
9.6	Profiling and Tracing	142
9.7	Advanced Debugger Support	143
10	Gerenciamento de Memória	145
10.1	Visão Geral	145
10.2	Raw Memory Interface	146
10.3	Interface da Memória	147
10.4	Object allocators	148
10.5	Customize Memory Allocators	149
10.6	The pymalloc allocator	151
10.7	Exemplos	151
11	Suporte a implementação de Objetos	153
11.1	Alocando objetos em pilha	153
11.2	Estruturas Comuns de Objetos	154
11.3	Objetos de tipo	158
11.4	Number Object Structures	172
11.5	Mapping Object Structures	173
11.6	Sequence Object Structures	173
11.7	Buffer Object Structures	174
11.8	Async Object Structures	175
11.9	Suporte a Coleta de Lixo Cíclica	176
12	API e versionamento ABI	179
A	Glossário	181
B	Sobre esses documentos	195
B.1	Contribuidores da Documentação do Python	195
C	História e Licença	197
C.1	História do software	197

C.2	Termos e condições para acessar ou usar Python	198
C.3	Licenças e Reconhecimentos para Software Incorporado	201
D	Direitos Autorais	215
	Índice	217

Este manual documenta a API usada por programadores C e C++ que desejam escrever módulos de extensões ou embedar Python. É um complemento para `extending-index`, que descreve os princípios gerais da escrita de extensões mas não documenta as funções da API em detalhes.

A Interface de Programação de Aplicações (API) para Python fornece aos programadores C e C++ acesso ao interpretador Python em uma variedade de níveis. A API pode ser usada igualmente em C++, mas, para abreviar, geralmente é chamada de API Python/C. Existem dois motivos fundamentalmente diferentes para usar a API Python/C. A primeira razão é escrever *módulos de extensão* para propósitos específicos; esses são módulos C que estendem o interpretador Python. Este é provavelmente o uso mais comum. O segundo motivo é usar Python como um componente em uma aplicação maior; esta técnica é geralmente referida como *incorporação* Python em uma aplicação.

Writing an extension module is a relatively well-understood process, where a “cookbook” approach works well. There are several tools that automate the process to some extent. While people have embedded Python in other applications since its early existence, the process of embedding Python is less straightforward than writing an extension.

Muitas funções da API são úteis independentemente de você estar incorporando ou estendendo o Python; além disso, a maioria das aplicações que incorporam Python também precisará fornecer uma extensão customizada, portanto, é provavelmente uma boa ideia se familiarizar com a escrita de uma extensão antes de tentar incorporar Python em uma aplicação real.

1.1 Incluir Arquivos

Todas as definições de função, tipo e macro necessárias para usar a API Python/C estão incluídas em seu código pela seguinte linha:

```
#include "Python.h"
```

Isso implica a inclusão dos seguintes cabeçalhos padrão: `<stdio.h>`, `<string.h>`, `<errno.h>`, `<limits.h>`, `<assert.h>` e `<stdlib.h>` (se disponível).

Nota: Uma vez que Python pode definir algumas definições de pré-processador que afetam os cabeçalhos padrão em alguns sistemas, você *deve* incluir `Python.h` antes de quaisquer cabeçalhos padrão serem incluídos.

Todos os nomes visíveis ao usuário definidos por `Python.h` (exceto aqueles definidos pelos cabeçalhos padrão incluídos) têm um dos prefixos `Py` ou `_Py`. Nomes começando com `_Py` são para uso interno pela implementação Python e não devem ser usados por escritores de extensão. Os nomes dos membros da estrutura não têm um prefixo reservado.

Important: user code should never define names that begin with `Py` or `_Py`. This confuses the reader, and jeopardizes the portability of the user code to future Python versions, which may define additional names beginning with one of these prefixes.

Os arquivos de cabeçalho são normalmente instalados com Python. No Unix, eles estão localizados nos diretórios `prefix/include/pythonversion/` e `exec_prefix/include/pythonversion/`, onde `prefix` e `exec_prefix` são definidos pelos parâmetros correspondentes ao script **configure** e `version` do Python é `'%d.%d' % sys.version_info[:2]`. No Windows, os cabeçalhos são instalados em `prefix/include`, onde `prefix` é o diretório de instalação especificado para o instalador.

Para incluir os cabeçalhos, coloque os dois diretórios (se diferentes) no caminho de pesquisa do compilador para as inclusões. *Não* coloque os diretórios pais no caminho de busca e então use `#include <pythonX.Y/Python.h>`; isto irá quebrar em compilações multiplataforma, uma vez que os cabeçalhos independentes da plataforma em `prefix` incluem os cabeçalhos específicos da plataforma de `exec_prefix`.

C++ users should note that though the API is defined entirely using C, the header files do properly declare the entry points to be `extern "C"`, so there is no need to do anything special to use the API from C++.

1.2 Objetos, tipos e contagens de referência

Most Python/C API functions have one or more arguments as well as a return value of type `PyObject*`. This type is a pointer to an opaque data type representing an arbitrary Python object. Since all Python object types are treated the same way by the Python language in most situations (e.g., assignments, scope rules, and argument passing), it is only fitting that they should be represented by a single C type. Almost all Python objects live on the heap: you never declare an automatic or static variable of type `PyObject`, only pointer variables of type `PyObject*` can be declared. The sole exception are the type objects; since these must never be deallocated, they are typically static `PyTypeObject` objects.

Todos os objetos Python (mesmo inteiros Python) têm um *tipo* e uma *contagem de referências*. O tipo de um objeto determina que tipo de objeto ele é (por exemplo, um número inteiro, uma lista ou uma função definida pelo usuário; existem muitos mais, conforme explicado em tipos). Para cada um dos tipos conhecidos, há uma macro para verificar se um objeto é desse tipo; por exemplo, `PyList_Check(a)` é verdadeiro se (e somente se) o objeto apontado por `a` for uma lista Python.

1.2.1 Contagens de referência

A contagem de referência é importante porque os computadores de hoje têm um tamanho de memória finito (e geralmente muito limitado); Conta quantos lugares diferentes existem que têm uma referência a um objeto. Esse local poderia ser outro objeto, uma variável C global (ou estática) ou uma variável local em alguma função C. Quando a contagem de referência de um objeto se torna zero, o objeto é desalocado. Se contiver referências a outros objetos, sua contagem de referência será diminuída. Esses outros objetos podem ser desalocados, por sua vez, se esse decremento fizer com que sua contagem de referência se torne zero e assim por diante. (Há um problema óbvio com objetos que fazem referência um ao outro aqui; por enquanto, a solução é “não faça isso”).

As contagens de referências são sempre manipuladas explicitamente. A maneira normal é usar a macro `Py_INCREF()` para incrementar a contagem de referências de um objeto em um, e `Py_DECREF()` para diminuí-la em um. A macro `Py_DECREF()` é consideravelmente mais complexa que a “`incref`”, uma vez que deve verificar se a contagem de referências torna-se zero e então fazer com que o desalocador do objeto seja chamado. O desalocador é um ponteiro de função contido na estrutura de tipo do objeto. O desalocador específico do tipo se encarrega de diminuir as contagens de referências para outros objetos contidos no objeto se este for um tipo de objeto composto, como uma lista, bem como realizar qualquer finalização adicional necessária. Não há chance de que a contagem de referências possa estourar; pelo

menos tantos bits são usados para manter a contagem de referência quanto há locais de memória distintos na memória virtual (assumindo `sizeof(Py_ssize_t) >= sizeof(void*)`). Portanto, o incremento da contagem de referências é uma operação simples.

Não é necessário incrementar a contagem de referências de um objeto para cada variável local que contém um ponteiro para um objeto. Em teoria, a contagem de referências do objeto aumenta em um quando a variável é feita para apontar para ele e diminui em um quando a variável sai do escopo. No entanto, esses dois se cancelam, portanto, no final, a contagem de referências não mudou. A única razão real para usar a contagem de referências é evitar que o objeto seja desalocado enquanto nossa variável estiver apontando para ele. Se sabemos que existe pelo menos uma outra referência ao objeto que vive pelo menos tanto quanto nossa variável, não há necessidade de incrementar a contagem de referências temporariamente. Uma situação importante em que isso ocorre é em objetos que são passados como argumentos para funções C em um módulo de extensão que são chamados de Python; o mecanismo de chamada garante manter uma referência a todos os argumentos durante a chamada.

However, a common pitfall is to extract an object from a list and hold on to it for a while without incrementing its reference count. Some other operation might conceivably remove the object from the list, decrementing its reference count and possibly deallocating it. The real danger is that innocent-looking operations may invoke arbitrary Python code which could do this; there is a code path which allows control to flow back to the user from a `Py_DECREF()`, so almost any operation is potentially dangerous.

Uma abordagem segura é sempre usar as operações genéricas (funções cujo nome começa com `PyObject_`, `PyNumber_`, `PySequence_` or `PyMapping_`). Essas operações sempre incrementam a contagem de referências do objeto que retornam. Isso deixa o chamador com a responsabilidade de chamar `Py_DECREF()` quando terminar com o resultado; isso logo se torna uma segunda natureza.

Detalhes da contagem de referência

O comportamento da contagem de referências de funções na API Python/C é melhor explicado em termos de *propriedade de referências*. A propriedade pertence às referências, nunca aos objetos (os objetos não são possuídos: eles são sempre compartilhados). “Possuir uma referência” significa ser responsável por chamar `Py_DECREF` nela quando a referência não for mais necessária. A propriedade também pode ser transferida, o que significa que o código que recebe a propriedade da referência torna-se responsável por eventualmente efetuar um `decref` nela chamando `Py_DECREF()` ou `Py_XDECREF()` quando não é mais necessário — ou passando essa responsabilidade (geralmente para o responsável pela chamada). Quando uma função passa a propriedade de uma referência para seu chamador, diz-se que o chamador recebe uma *nova* referência. Quando nenhuma propriedade é transferida, diz-se que o chamador *toma emprestado* a referência. Nada precisa ser feito para uma referência emprestada.

Por outro lado, quando uma função de chamada passa uma referência a um objeto, há duas possibilidades: a função *rouba* uma referência ao objeto, ou não. *Roubar uma referência* significa que quando você passa uma referência para uma função, essa função assume que agora ela possui essa referência e você não é mais responsável por ela.

Poucas funções roubam referências; as duas exceções notáveis são `PyList_SetItem()` e `PyTuple_SetItem()`, que roubam uma referência para o item (mas não para a tupla ou lista na qual o item é colocado!). Essas funções foram projetadas para roubar uma referência devido a um idioma comum para preencher uma tupla ou lista com objetos recém-criados; por exemplo, o código para criar a tupla `(1, 2, "three")` pode ser parecido com isto (esquecendo o tratamento de erros por enquanto; uma maneira melhor de codificar isso é mostrada abaixo):

```
PyObject *t;

t = PyTuple_New(3);
PyTuple_SetItem(t, 0, PyLong_FromLong(1L));
PyTuple_SetItem(t, 1, PyLong_FromLong(2L));
PyTuple_SetItem(t, 2, PyUnicode_FromString("three"));
```

Aqui, `PyLong_FromLong()` retorna uma nova referência que é imediatamente roubada por

`PyTuple_SetItem()`. Quando você quiser continuar usando um objeto, embora a referência a ele seja roubada, use `Py_INCREF()` para obter outra referência antes de chamar a função de roubo de referência.

A propósito, `PyTuple_SetItem()` é a *única* maneira de definir itens de tupla; `PySequence_SetItem()` e `PyObject_SetItem()` se recusam a fazer isso, pois tuplas são um tipo de dados imutável. Você só deve usar `PyTuple_SetItem()` para tuplas que você mesmo está criando.

O código equivalente para preencher uma lista pode ser escrita usando `PyList_New()` e `PyList_SetItem()`.

No entanto, na prática, você raramente usará essas maneiras de criar e preencher uma tupla ou lista. Existe uma função genérica, `Py_BuildValue()`, que pode criar objetos mais comuns a partir de valores C, dirigidos por uma *string de formato*. Por exemplo, os dois blocos de código acima podem ser substituídos pelos seguintes (que também cuidam da verificação de erros):

```
PyObject *tuple, *list;

tuple = Py_BuildValue("(iis)", 1, 2, "three");
list = Py_BuildValue("[iis]", 1, 2, "three");
```

É muito mais comum usar `PyObject_SetItem()` e amigos com itens cujas referências você está apenas pegando emprestado, como argumentos que foram passados para a função que você está escrevendo. Nesse caso, o comportamento deles em relação às contagens de referência é muito mais são, já que você não precisa incrementar uma contagem de referências para que possa dar uma referência (“mande-a ser roubada”). Por exemplo, esta função define todos os itens de uma lista (na verdade, qualquer sequência mutável) para um determinado item:

```
int
set_all(PyObject *target, PyObject *item)
{
    Py_ssize_t i, n;

    n = PyObject_Length(target);
    if (n < 0)
        return -1;
    for (i = 0; i < n; i++) {
        PyObject *index = PyLong_FromSsize_t(i);
        if (!index)
            return -1;
        if (PyObject_SetItem(target, index, item) < 0) {
            Py_DECREF(index);
            return -1;
        }
        Py_DECREF(index);
    }
    return 0;
}
```

A situação é ligeiramente diferente para os valores de retorno da função. Embora passar uma referência para a maioria das funções não altere suas responsabilidades de propriedade para aquela referência, muitas funções que retornam uma referência a um objeto fornecem a propriedade da referência. O motivo é simples: em muitos casos, o objeto retornado é criado instantaneamente e a referência que você obtém é a única referência ao objeto. Portanto, as funções genéricas que retornam referências a objetos, como `PyObject_GetItem()` e `PySequence_GetItem()`, sempre retornam uma nova referência (o chamador torna-se o dono da referência).

É importante perceber que se você possui uma referência retornada por uma função depende de qual função você chama apenas — *a plumagem* (o tipo do objeto passado como um argumento para a função) *não entra nela!* Assim, se você extrair um item de uma lista usando `PyList_GetItem()`, você não possui a referência — mas se obtiver o mesmo item da mesma lista usando `PySequence_GetItem()` (que leva exatamente os mesmos argumentos), você possui uma referência ao objeto retornado.

Aqui está um exemplo de como você poderia escrever uma função que calcula a soma dos itens em uma lista de inteiros; uma vez usando `PyList_GetItem()`, e uma vez usando `PySequence_GetItem()`.

```
long
sum_list(PyObject *list)
{
    Py_ssize_t i, n;
    long total = 0, value;
    PyObject *item;

    n = PyList_Size(list);
    if (n < 0)
        return -1; /* Not a list */
    for (i = 0; i < n; i++) {
        item = PyList_GetItem(list, i); /* Can't fail */
        if (!PyLong_Check(item)) continue; /* Skip non-integers */
        value = PyLong_AsLong(item);
        if (value == -1 && PyErr_Occurred())
            /* Integer too big to fit in a C long, bail out */
            return -1;
        total += value;
    }
    return total;
}
```

```
long
sum_sequence(PyObject *sequence)
{
    Py_ssize_t i, n;
    long total = 0, value;
    PyObject *item;
    n = PySequence_Length(sequence);
    if (n < 0)
        return -1; /* Has no length */
    for (i = 0; i < n; i++) {
        item = PySequence_GetItem(sequence, i);
        if (item == NULL)
            return -1; /* Not a sequence, or other failure */
        if (PyLong_Check(item)) {
            value = PyLong_AsLong(item);
            Py_DECREF(item);
            if (value == -1 && PyErr_Occurred())
                /* Integer too big to fit in a C long, bail out */
                return -1;
            total += value;
        }
        else {
            Py_DECREF(item); /* Discard reference ownership */
        }
    }
    return total;
}
```

1.2.2 Tipos

There are few other data types that play a significant role in the Python/C API; most are simple C types such as `int`, `long`, `double` and `char*`. A few structure types are used to describe static tables used to list the functions exported by a module or the data attributes of a new object type, and another is used to describe the value of a complex number. These will be discussed together with the functions that use them.

1.3 Exceções

O programador Python só precisa lidar com exceções se o tratamento de erros específico for necessário; as exceções não tratadas são propagadas automaticamente para o chamador, depois para o chamador e assim por diante, até chegarem ao interpretador de nível superior, onde são relatadas ao usuário acompanhadas por um traceback (situação da pilha de execução).

For C programmers, however, error checking always has to be explicit. All functions in the Python/C API can raise exceptions, unless an explicit claim is made otherwise in a function's documentation. In general, when a function encounters an error, it sets an exception, discards any object references that it owns, and returns an error indicator. If not documented otherwise, this indicator is either `NULL` or `-1`, depending on the function's return type. A few functions return a Boolean true/false result, with false indicating an error. Very few functions return no explicit error indicator or have an ambiguous return value, and require explicit testing for errors with `PyErr_Occurred()`. These exceptions are always explicitly documented.

Exception state is maintained in per-thread storage (this is equivalent to using global storage in an unthreaded application). A thread can be in one of two states: an exception has occurred, or not. The function `PyErr_Occurred()` can be used to check for this: it returns a borrowed reference to the exception type object when an exception has occurred, and `NULL` otherwise. There are a number of functions to set the exception state: `PyErr_SetString()` is the most common (though not the most general) function to set the exception state, and `PyErr_Clear()` clears the exception state.

The full exception state consists of three objects (all of which can be `NULL`): the exception type, the corresponding exception value, and the traceback. These have the same meanings as the Python result of `sys.exc_info()`; however, they are not the same: the Python objects represent the last exception being handled by a Python `try ... except` statement, while the C level exception state only exists while an exception is being passed on between C functions until it reaches the Python bytecode interpreter's main loop, which takes care of transferring it to `sys.exc_info()` and friends.

Observe que a partir do Python 1.5, a maneira preferida e segura para thread para acessar o estado de exceção do código Python é chamar a função `sys.exc_info()`, que retorna o estado de exceção por thread para o código Python. Além disso, a semântica de ambas as maneiras de acessar o estado de exceção mudou, de modo que uma função que captura uma exceção salvará e restaurará o estado de exceção de seu segmento de modo a preservar o estado de exceção de seu chamador. Isso evita bugs comuns no código de tratamento de exceções causados por uma função aparentemente inocente sobrescrevendo a exceção sendo tratada; também reduz a extensão da vida útil frequentemente indesejada para objetos que são referenciados pelos quadros de pilha no traceback.

Como princípio geral, uma função que chama outra função para realizar alguma tarefa deve verificar se a função chamada levantou uma exceção e, em caso afirmativo, passar o estado da exceção para seu chamador. Ele deve descartar todas as referências de objeto que possui e retornar um indicador de erro, mas *não* deve definir outra exceção — que sobrescreveria a exceção que acabou de ser gerada e perderia informações importantes sobre a causa exata do erro.

Um exemplo simples de detecção de exceções e transmiti-las é mostrado no exemplo `sum_sequence()` acima. Acontece que este exemplo não precisa limpar nenhuma referência de propriedade quando detecta um erro. A função de exemplo a seguir mostra alguma limpeza de erro. Primeiro, para lembrar por que você gosta de Python, mostramos o código Python equivalente:

```
def incr_item(dict, key):  
    try:
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```

    item = dict[key]
except KeyError:
    item = 0
dict[key] = item + 1

```

Aqui está o código C correspondente, em toda sua glória:

```

int
incr_item(PyObject *dict, PyObject *key)
{
    /* Objects all initialized to NULL for Py_XDECREF */
    PyObject *item = NULL, *const_one = NULL, *incremented_item = NULL;
    int rv = -1; /* Return value initialized to -1 (failure) */

    item = PyObject_GetItem(dict, key);
    if (item == NULL) {
        /* Handle KeyError only: */
        if (!PyErr_ExceptionMatches(PyExc_KeyError))
            goto error;

        /* Clear the error and use zero: */
        PyErr_Clear();
        item = PyLong_FromLong(0L);
        if (item == NULL)
            goto error;
    }
    const_one = PyLong_FromLong(1L);
    if (const_one == NULL)
        goto error;

    incremented_item = PyNumber_Add(item, const_one);
    if (incremented_item == NULL)
        goto error;

    if (PyObject_SetItem(dict, key, incremented_item) < 0)
        goto error;
    rv = 0; /* Success */
    /* Continue with cleanup code */

error:
    /* Cleanup code, shared by success and failure path */

    /* Use Py_XDECREF() to ignore NULL references */
    Py_XDECREF(item);
    Py_XDECREF(const_one);
    Py_XDECREF(incremented_item);

    return rv; /* -1 for error, 0 for success */
}

```

This example represents an endorsed use of the `goto` statement in C! It illustrates the use of `PyErr_ExceptionMatches()` and `PyErr_Clear()` to handle specific exceptions, and the use of `Py_XDECREF()` to dispose of owned references that may be `NULL` (note the 'X' in the name; `Py_DECREF()` would crash when confronted with a `NULL` reference). It is important that the variables used to hold owned references are initialized to `NULL` for this to work; likewise, the proposed return value is initialized to `-1` (failure) and only set to success after the final call made is successful.

1.4 Incorporando Python

A única tarefa importante com a qual apenas os incorporadores (em oposição aos escritores de extensão) do interpretador Python precisam se preocupar é a inicialização e, possivelmente, a finalização do interpretador Python. A maior parte da funcionalidade do interpretador só pode ser usada após a inicialização do interpretador.

A função de inicialização básica é `Py_Initialize()`. Isso inicializa a tabela de módulos carregados e cria os módulos fundamentais `builtins`, `__main__` e `sys`. Ela também inicializa o caminho de pesquisa de módulos (`sys.path`).

`Py_Initialize()` não define a “lista de argumentos de script” (`sys.argv`). Se esta variável for necessária para o código Python que será executado posteriormente, ela deve ser definida explicitamente com uma chamada com `PySys_SetArgvEx(argc, argv, updatepath)` após a chamada de `Py_Initialize()`.

Na maioria dos sistemas (em particular, no Unix e no Windows, embora os detalhes sejam ligeiramente diferentes), `Py_Initialize()` calcula o caminho de pesquisa do módulo com base em sua melhor estimativa para a localização do executável do interpretador Python padrão, assumindo que a biblioteca Python é encontrada em um local fixo em relação ao executável do interpretador Python. Em particular, ele procura por um diretório chamado `lib/pythonX.Y` relativo ao diretório pai onde o executável chamado `python` é encontrado no caminho de pesquisa de comandos do shell (a variável de ambiente `PATH`).

Por exemplo, se o executável Python for encontrado em `/usr/local/bin/python`, ele presumirá que as bibliotecas estão em `/usr/local/lib/pythonX.Y`. (Na verdade, este caminho particular também é o local reserva, usado quando nenhum arquivo executável chamado `python` é encontrado ao longo de `PATH`.) O usuário pode substituir este comportamento definindo a variável de ambiente `PYTHONHOME`, ou insira diretórios adicionais na frente do caminho padrão definindo `PYTHONPATH`.

A aplicação de incorporação pode orientar a pesquisa chamando `Py_SetProgramName(file)` antes de chamar `Py_Initialize()`. Observe que `PYTHONHOME` ainda substitui isso e `PYTHONPATH` ainda é inserido na frente do caminho padrão. Uma aplicação que requer controle total deve fornecer sua própria implementação de `Py_GetPath()`, `Py_GetPrefix()`, `Py_GetExecPrefix()` e `Py_GetProgramFullPath()` (todas definidas em `Modules/getpath.c`).

Às vezes, é desejável “desinicializar” o Python. Por exemplo, a aplicação pode querer iniciar novamente (fazer outra chamada para `Py_Initialize()`) ou a aplicação simplesmente termina com o uso de Python e deseja liberar memória alocada pelo Python. Isso pode ser feito chamando `Py_FinalizeEx()`. A função `Py_IsInitialized()` retorna verdadeiro se o Python está atualmente no estado inicializado. Mais informações sobre essas funções são fornecidas em um capítulo posterior. Observe que `Py_FinalizeEx()` não libera toda a memória alocada pelo interpretador Python, por exemplo, a memória alocada por módulos de extensão atualmente não pode ser liberada.

1.5 Construções de Depuração

Python pode ser compilado com várias macros para permitir verificações extras do interpretador e módulos de extensão. Essas verificações tendem a adicionar uma grande quantidade de sobrecarga ao tempo de execução, portanto, não são habilitadas por padrão.

Uma lista completa dos vários tipos de compilações de depuração está no arquivo `Misc/SpecialBuilds.txt` na distribuição do código-fonte do Python. Estão disponíveis compilações que oferecem suporte ao rastreamento de contagens de referências, depuração do alocador de memória ou criação de perfil de baixo nível do loop do interpretador principal. Apenas as compilações usadas com mais frequência serão descritas no restante desta seção.

Compilar o interpretador com a macro `Py_DEBUG` definida produz o que geralmente se entende por “uma compilação de depuração” do Python. `Py_DEBUG` é habilitada na compilação Unix adicionando `--with-pydebug` ao comando `./configure`. Também está implícito na presença da macro não específica do Python `_DEBUG`. Quando `Py_DEBUG` está habilitado na compilação do Unix, a otimização do compilador é desabilitada.

Além da depuração de contagem de referência descrita abaixo, as seguintes verificações extras são executadas:

- Verificações extras são adicionadas ao alocador de objetos.
- Verificações extras são adicionadas ao analisador e ao compilador.
- Downcasts de tipos amplos para tipos restritos são verificados quanto à perda de informações.
- Uma série de asserções são adicionadas ao dicionário e implementações definidas. Além disso, o objeto definido adquire um método `test_c_api()`.
- As verificações de integridade dos argumentos de entrada são adicionadas à criação de quadros.
- O armazenamento para ints é inicializado com um padrão inválido conhecido para capturar a referência a dígitos não inicializados.
- O rastreamento de baixo nível e a verificação de exceções extras são adicionados à máquina virtual de tempo de execução.
- Verificações extras são adicionadas à implementação da arena de memória.
- Depuração extra é adicionada ao módulo de thread.

Pode haver verificações adicionais não mencionadas aqui.

Definir `Py_TRACE_REFS` habilita o rastreamento de referência. Quando definida, uma lista circular duplamente vinculada de objetos ativos é mantida adicionando dois campos extras a cada *PyObject*. As alocações totais também são rastreadas. Ao sair, todas as referências existentes são impressas. (No modo interativo, isso acontece após cada instrução executada pelo interpretador.) Implicado por `Py_DEBUG`.

Consulte `Misc/SpecialBuilds.txt` na distribuição do código-fonte Python para informações mais detalhadas.

Interface binária de aplicativo estável

Tradicionalmente, a API C do Python mudará com cada versão. A maioria das mudanças será compatível com a origem, normalmente, apenas adicionando API, ao invés de alterar a API existente ou remover API (embora algumas interfaces sejam removidas depois de primeiro se tornarem obsoletas).

Infelizmente, a compatibilidade da API não se estende à compatibilidade binária (o ABI). O motivo é principalmente a evolução das definições de estrutura, onde a adição de um novo campo, ou a alteração do tipo de um campo, pode não quebrar a API, mas pode quebrar o ABI. Como consequência, os módulos de extensão precisam ser recompilados para cada versão do Python (embora exista uma exceção no Unix quando nenhuma das interfaces afetadas é usada). Além disso, no Windows, os módulos de extensão se conectam com um `pythonXY.dll` específico e precisam ser recompilados para vincular com um novo.

Desde o Python 3.2, um subconjunto da API foi declarado para garantir um ABI estável. Os módulos de extensão que desejam usar esta API (chamada “API limitada”) precisam definir `PY_LIMITED_API`. Uma série de detalhes do intérprete ficam escondidos do módulo de extensão; em troca, um módulo é construído que funciona em qualquer versão 3.x ($x \geq 2$) sem recompilação.

Em alguns casos, a ABI estável deve ser estendida com novas funções. Os módulos de extensão que desejam usar essas novas APIs precisam definir `PY_LIMITED_API` para o `PY_VERSION_HEX` valor (veja: [ref:apiabiversion](#)) da versão mínima do Python que eles querem suportar (por exemplo, “0x03030000” para Python 3.3). Esses módulos funcionarão em todas as versões subsequentes do Python, mas não carregarão (por causa dos símbolos que faltam) nos lançamentos mais antigos.

A partir do Python 3.2, o conjunto de funções disponíveis para a API limitada está documentado em [PEP 384](#). Na documentação da API C, os elementos da API que não fazem parte da API limitada são marcados como “Não faz parte da API limitada”.

A camada de Mais Alto Nível

The functions in this chapter will let you execute Python source code given in a file or a buffer, but they will not let you interact in a more detailed way with the interpreter.

Several of these functions accept a start symbol from the grammar as a parameter. The available start symbols are `Py_eval_input`, `Py_file_input`, and `Py_single_input`. These are described following the functions which accept them as parameters.

Note also that several of these functions take `FILE*` parameters. One particular issue which needs to be handled carefully is that the `FILE` structure for different C libraries can be different and incompatible. Under Windows (at least), it is possible for dynamically linked extensions to actually use different libraries, so care should be taken that `FILE*` parameters are only passed to these functions if it is certain that they were created by the same library that the Python runtime is using.

int **Py_Main** (int *argc*, wchar_t ***argv*)

The main program for the standard interpreter. This is made available for programs which embed Python. The *argc* and *argv* parameters should be prepared exactly as those which are passed to a C program's `main()` function (converted to `wchar_t` according to the user's locale). It is important to note that the argument list may be modified (but the contents of the strings pointed to by the argument list are not). The return value will be 0 if the interpreter exits normally (i.e., without an exception), 1 if the interpreter exits due to an exception, or 2 if the parameter list does not represent a valid Python command line.

Note that if an otherwise unhandled `SystemExit` is raised, this function will not return 1, but exit the process, as long as `Py_InspectFlag` is not set.

int **PyRun_AnyFile** (FILE **fp*, const char **filename*)

This is a simplified interface to `PyRun_AnyFileExFlags()` below, leaving *closeit* set to 0 and *flags* set to `NULL`.

int **PyRun_AnyFileFlags** (FILE **fp*, const char **filename*, *PyCompilerFlags* **flags*)

This is a simplified interface to `PyRun_AnyFileExFlags()` below, leaving the *closeit* argument set to 0.

int **PyRun_AnyFileEx** (FILE **fp*, const char **filename*, int *closeit*)

This is a simplified interface to `PyRun_AnyFileExFlags()` below, leaving the *flags* argument set to `NULL`.

int **PyRun_AnyFileExFlags** (FILE **fp*, const char **filename*, int *closeit*, *PyCompilerFlags* **flags*)

If *fp* refers to a file associated with an interactive device (console or terminal input or Unix pseudo-terminal),

return the value of `PyRun_InteractiveLoop()`, otherwise return the result of `PyRun_SimpleFile()`. `filename` is decoded from the filesystem encoding (`sys.getfilesystemencoding()`). If `filename` is `NULL`, this function uses "???" as the filename.

int **PyRun_SimpleString** (const char **command*)

This is a simplified interface to `PyRun_SimpleStringFlags()` below, leaving the `PyCompilerFlags*` argument set to `NULL`.

int **PyRun_SimpleStringFlags** (const char **command*, *PyCompilerFlags* **flags*)

Executes the Python source code from *command* in the `__main__` module according to the *flags* argument. If `__main__` does not already exist, it is created. Returns 0 on success or -1 if an exception was raised. If there was an error, there is no way to get the exception information. For the meaning of *flags*, see below.

Note that if an otherwise unhandled `SystemExit` is raised, this function will not return -1, but exit the process, as long as `Py_InspectFlag` is not set.

int **PyRun_SimpleFile** (FILE **fp*, const char **filename*)

This is a simplified interface to `PyRun_SimpleFileExFlags()` below, leaving *closeit* set to 0 and *flags* set to `NULL`.

int **PyRun_SimpleFileEx** (FILE **fp*, const char **filename*, int *closeit*)

This is a simplified interface to `PyRun_SimpleFileExFlags()` below, leaving *flags* set to `NULL`.

int **PyRun_SimpleFileExFlags** (FILE **fp*, const char **filename*, int *closeit*, *PyCompilerFlags* **flags*)

Similar to `PyRun_SimpleStringFlags()`, but the Python source code is read from *fp* instead of an in-memory string. *filename* should be the name of the file, it is decoded from the filesystem encoding (`sys.getfilesystemencoding()`). If *closeit* is true, the file is closed before `PyRun_SimpleFileExFlags` returns.

int **PyRun_InteractiveOne** (FILE **fp*, const char **filename*)

This is a simplified interface to `PyRun_InteractiveOneFlags()` below, leaving *flags* set to `NULL`.

int **PyRun_InteractiveOneFlags** (FILE **fp*, const char **filename*, *PyCompilerFlags* **flags*)

Read and execute a single statement from a file associated with an interactive device according to the *flags* argument. The user will be prompted using `sys.ps1` and `sys.ps2`. *filename* is decoded from the filesystem encoding (`sys.getfilesystemencoding()`).

Returns 0 when the input was executed successfully, -1 if there was an exception, or an error code from the `errcode.h` include file distributed as part of Python if there was a parse error. (Note that `errcode.h` is not included by `Python.h`, so must be included specifically if needed.)

int **PyRun_InteractiveLoop** (FILE **fp*, const char **filename*)

This is a simplified interface to `PyRun_InteractiveLoopFlags()` below, leaving *flags* set to `NULL`.

int **PyRun_InteractiveLoopFlags** (FILE **fp*, const char **filename*, *PyCompilerFlags* **flags*)

Read and execute statements from a file associated with an interactive device until EOF is reached. The user will be prompted using `sys.ps1` and `sys.ps2`. *filename* is decoded from the filesystem encoding (`sys.getfilesystemencoding()`). Returns 0 at EOF or a negative number upon failure.

int (***PyOS_InputHook**) (void)

Can be set to point to a function with the prototype `int func(void)`. The function will be called when Python's interpreter prompt is about to become idle and wait for user input from the terminal. The return value is ignored. Overriding this hook can be used to integrate the interpreter's prompt with other event loops, as done in the `Modules/_tkinter.c` in the Python source code.

char* (***PyOS_ReadlineFunctionPointer**) (FILE *, FILE *, const char *)

Can be set to point to a function with the prototype `char *func(FILE *stdin, FILE *stdout, char *prompt)`, overriding the default function used to read a single line of input at the interpreter's prompt. The function is expected to output the string *prompt* if it's not `NULL`, and then read a line of input from the provided standard input file, returning the resulting string. For example, The `readline` module sets this hook to provide line-editing and tab-completion features.

The result must be a string allocated by `PyMem_RawMalloc()` or `PyMem_RawRealloc()`, or `NULL` if an error occurred.

Alterado na versão 3.4: The result must be allocated by `PyMem_RawMalloc()` or `PyMem_RawRealloc()`, instead of being allocated by `PyMem_Malloc()` or `PyMem_Realloc()`.

struct _node* **PyParser_SimpleParseString** (const char *str, int start)

This is a simplified interface to `PyParser_SimpleParseStringFlagsFilename()` below, leaving `filename` set to `NULL` and `flags` set to 0.

struct _node* **PyParser_SimpleParseStringFlags** (const char *str, int start, int flags)

This is a simplified interface to `PyParser_SimpleParseStringFlagsFilename()` below, leaving `filename` set to `NULL`.

struct _node* **PyParser_SimpleParseStringFlagsFilename** (const char *str, const char *filename, int start, int flags)

Parse Python source code from `str` using the start token `start` according to the `flags` argument. The result can be used to create a code object which can be evaluated efficiently. This is useful if a code fragment must be evaluated many times. `filename` is decoded from the filesystem encoding (`sys.getfilesystemencoding()`).

struct _node* **PyParser_SimpleParseFile** (FILE *fp, const char *filename, int start)

This is a simplified interface to `PyParser_SimpleParseFileFlags()` below, leaving `flags` set to 0.

struct _node* **PyParser_SimpleParseFileFlags** (FILE *fp, const char *filename, int start, int flags)

Similar to `PyParser_SimpleParseStringFlagsFilename()`, but the Python source code is read from `fp` instead of an in-memory string.

PyObject* **PyRun_String** (const char *str, int start, PyObject *globals, PyObject *locals)

Return value: New reference. This is a simplified interface to `PyRun_StringFlags()` below, leaving `flags` set to `NULL`.

PyObject* **PyRun_StringFlags** (const char *str, int start, PyObject *globals, PyObject *locals, PyCompilerFlags *flags)

Return value: New reference. Execute Python source code from `str` in the context specified by the objects `globals` and `locals` with the compiler flags specified by `flags`. `globals` must be a dictionary; `locals` can be any object that implements the mapping protocol. The parameter `start` specifies the start token that should be used to parse the source code.

Returns the result of executing the code as a Python object, or `NULL` if an exception was raised.

PyObject* **PyRun_File** (FILE *fp, const char *filename, int start, PyObject *globals, PyObject *locals)

Return value: New reference. This is a simplified interface to `PyRun_FileExFlags()` below, leaving `closeit` set to 0 and `flags` set to `NULL`.

PyObject* **PyRun_FileEx** (FILE *fp, const char *filename, int start, PyObject *globals, PyObject *locals, int closeit)

Return value: New reference. This is a simplified interface to `PyRun_FileExFlags()` below, leaving `flags` set to `NULL`.

PyObject* **PyRun_FileFlags** (FILE *fp, const char *filename, int start, PyObject *globals, PyObject *locals, PyCompilerFlags *flags)

Return value: New reference. This is a simplified interface to `PyRun_FileExFlags()` below, leaving `closeit` set to 0.

PyObject* **PyRun_FileExFlags** (FILE *fp, const char *filename, int start, PyObject *globals, PyObject *locals, int closeit, PyCompilerFlags *flags)

Return value: New reference. Similar to `PyRun_StringFlags()`, but the Python source code is read from `fp` instead of an in-memory string. `filename` should be the name of the file, it is decoded from the filesystem encoding (`sys.getfilesystemencoding()`). If `closeit` is true, the file is closed before `PyRun_FileExFlags()` returns.

*PyObject** **Py_CompileString** (const char *str, const char *filename, int start)

Return value: New reference. This is a simplified interface to *Py_CompileStringFlags()* below, leaving *flags* set to *NULL*.

*PyObject** **Py_CompileStringFlags** (const char *str, const char *filename, int start, *PyCompilerFlags* *flags)

Return value: New reference. This is a simplified interface to *Py_CompileStringExFlags()* below, with *optimize* set to *-1*.

*PyObject** **Py_CompileStringObject** (const char *str, *PyObject* *filename, int start, *PyCompilerFlags* *flags, int optimize)

Parse and compile the Python source code in *str*, returning the resulting code object. The start token is given by *start*; this can be used to constrain the code which can be compiled and should be *Py_eval_input*, *Py_file_input*, or *Py_single_input*. The filename specified by *filename* is used to construct the code object and may appear in tracebacks or *SyntaxError* exception messages. This returns *NULL* if the code cannot be parsed or compiled.

The integer *optimize* specifies the optimization level of the compiler; a value of *-1* selects the optimization level of the interpreter as given by *-O* options. Explicit levels are *0* (no optimization; *__debug__* is true), *1* (asserts are removed, *__debug__* is false) or *2* (docstrings are removed too).

Novo na versão 3.4.

*PyObject** **Py_CompileStringExFlags** (const char *str, const char *filename, int start, *PyCompilerFlags* *flags, int optimize)

Like *Py_CompileStringObject()*, but *filename* is a byte string decoded from the filesystem encoding (*os.fsdecode()*).

Novo na versão 3.2.

*PyObject** **PyEval_EvalCode** (*PyObject* *co, *PyObject* *globals, *PyObject* *locals)

Return value: New reference. This is a simplified interface to *PyEval_EvalCodeEx()*, with just the code object, and global and local variables. The other arguments are set to *NULL*.

*PyObject** **PyEval_EvalCodeEx** (*PyObject* *co, *PyObject* *globals, *PyObject* *locals, *PyObject* **args, int argcount, *PyObject* **kws, int kwcount, *PyObject* **defs, int defcount, *PyObject* *kwdefs, *PyObject* *closure)

Evaluate a precompiled code object, given a particular environment for its evaluation. This environment consists of a dictionary of global variables, a mapping object of local variables, arrays of arguments, keywords and defaults, a dictionary of default values for *keyword-only* arguments and a closure tuple of cells.

PyFrameObject

The C structure of the objects used to describe frame objects. The fields of this type are subject to change at any time.

*PyObject** **PyEval_EvalFrame** (*PyFrameObject* *f)

Evaluate an execution frame. This is a simplified interface to *PyEval_EvalFrameEx()*, for backward compatibility.

*PyObject** **PyEval_EvalFrameEx** (*PyFrameObject* *f, int throwflag)

This is the main, unvarnished function of Python interpretation. It is literally 2000 lines long. The code object associated with the execution frame *f* is executed, interpreting bytecode and executing calls as needed. The additional *throwflag* parameter can mostly be ignored - if true, then it causes an exception to immediately be thrown; this is used for the *throw()* methods of generator objects.

Alterado na versão 3.4: This function now includes a debug assertion to help ensure that it does not silently discard an active exception.

int **PyEval_MergeCompilerFlags** (*PyCompilerFlags* *cf)

This function changes the flags of the current evaluation frame, and returns true on success, false on failure.

int **Py_eval_input**

The start symbol from the Python grammar for isolated expressions; for use with `Py_CompileString()`.

int **Py_file_input**

The start symbol from the Python grammar for sequences of statements as read from a file or other source; for use with `Py_CompileString()`. This is the symbol to use when compiling arbitrarily long Python source code.

int **Py_single_input**

The start symbol from the Python grammar for a single statement; for use with `Py_CompileString()`. This is the symbol used for the interactive interpreter loop.

struct **PyCompilerFlags**

This is the structure used to hold compiler flags. In cases where code is only being compiled, it is passed as `int flags`, and in cases where code is being executed, it is passed as `PyCompilerFlags *flags`. In this case, `from __future__ import can modify flags`.

Whenever `PyCompilerFlags *flags` is `NULL`, `cf_flags` is treated as equal to 0, and any modification due to `from __future__ import` is discarded.

```
struct PyCompilerFlags {  
    int cf_flags;  
}
```

int **CO_FUTURE_DIVISION**

This bit can be set in `flags` to cause division operator `/` to be interpreted as “true division” according to [PEP 238](#).

Contagem de Referência

As macros nesta seção são usadas para gerenciar contagens de referências de objetos Python.

void **Py_INCREF** (*PyObject *o*)

Increment the reference count for object *o*. The object must not be *NULL*; if you aren't sure that it isn't *NULL*, use *Py_XINCREF()*.

void **Py_XINCREF** (*PyObject *o*)

Increment the reference count for object *o*. The object may be *NULL*, in which case the macro has no effect.

void **Py_DECREF** (*PyObject *o*)

Decrement the reference count for object *o*. The object must not be *NULL*; if you aren't sure that it isn't *NULL*, use *Py_XDECREF()*. If the reference count reaches zero, the object's type's deallocation function (which must not be *NULL*) is invoked.

Aviso: A função de desalocação pode fazer com que o código Python arbitrário seja invocado (por exemplo, quando uma instância de classe com um método `__del__()` é desalocada). Embora as exceções em tal código não sejam propagadas, o código executado tem acesso livre a todas as variáveis globais do Python. Isso significa que qualquer objeto que é alcançável de uma variável global deve estar em um estado consistente antes de *Py_DECREF()* ser invocado. Por exemplo, o código para excluir um objeto de uma lista deve copiar uma referência ao objeto excluído em uma variável temporária, atualizar a estrutura de dados da lista e então chamar *Py_DECREF()* para a variável temporária.

void **Py_XDECREF** (*PyObject *o*)

Decrement the reference count for object *o*. The object may be *NULL*, in which case the macro has no effect; otherwise the effect is the same as for *Py_DECREF()*, and the same warning applies.

void **Py_CLEAR** (*PyObject *o*)

Decrement the reference count for object *o*. The object may be *NULL*, in which case the macro has no effect; otherwise the effect is the same as for *Py_DECREF()*, except that the argument is also set to *NULL*. The warning for *Py_DECREF()* does not apply with respect to the object passed because the macro carefully uses a temporary variable and sets the argument to *NULL* before decrementing its reference count.

It is a good idea to use this macro whenever decrementing the value of a variable that might be traversed during garbage collection.

As seguintes funções são para incorporação dinâmica de Python em tempo de execução: `Py_IncRef(PyObject *o)`, `Py_DecRef(PyObject *o)`. Elas são simplesmente versões de função exportadas de `Py_XINCREF()` e `Py_XDECREF()`, respectivamente.

As seguintes funções ou macros são apenas para uso dentro do núcleo do interpretador: `_Py_Dealloc()`, `_Py_ForgetReference()`, `_Py_NewReference()`, bem como a variável global `_Py_RefTotal`.

Manipulando Exceções

The functions described in this chapter will let you handle and raise Python exceptions. It is important to understand some of the basics of Python exception handling. It works somewhat like the POSIX `errno` variable: there is a global indicator (per thread) of the last error that occurred. Most C API functions don't clear this on success, but will set it to indicate the cause of the error on failure. Most C API functions also return an error indicator, usually `NULL` if they are supposed to return a pointer, or `-1` if they return an integer (exception: the `PyArg_*()` functions return `1` for success and `0` for failure).

Concretely, the error indicator consists of three object pointers: the exception's type, the exception's value, and the traceback object. Any of those pointers can be `NULL` if non-set (although some combinations are forbidden, for example you can't have a non-`NULL` traceback if the exception type is `NULL`).

Quando uma função deve falhar porque devido à falha de alguma função que ela chamou, ela geralmente não define o indicador de erro; a função que ela chamou já o definiu. Ela é responsável por manipular o erro e limpar a exceção ou retornar após limpar todos os recursos que possui (como referências a objetos ou alocações de memória); ela *não* deve continuar normalmente se não estiver preparada para lidar com o erro. Se estiver retornando devido a um erro, é importante indicar ao chamador que um erro foi definido. Se o erro não for manipulado ou propagado com cuidado, chamadas adicionais para a API Python/C podem não se comportar conforme o esperado e podem falhar de maneiras misteriosas.

Nota: The error indicator is **not** the result of `sys.exc_info()`. The former corresponds to an exception that is not yet caught (and is therefore still propagating), while the latter returns an exception after it is caught (and has therefore stopped propagating).

5.1 Impressão e limpeza

void **PyErr_Clear** ()

Limpe o indicador de erro. Se o indicador de erro não estiver definido, não haverá efeito.

void **PyErr_PrintEx** (int *set_sys_last_vars*)

Print a standard traceback to `sys.stderr` and clear the error indicator. **Unless** the error is a `SystemExit`. In that case the no traceback is printed and Python process will exit with the error code specified by the `SystemExit` instance.

Chame esta função **apenas** quando o indicador de erro está definido. Caso contrário, causará um erro fatal!

If *set_sys_last_vars* is nonzero, the variables `sys.last_type`, `sys.last_value` and `sys.last_traceback` will be set to the type, value and traceback of the printed exception, respectively.

void **PyErr_Print** ()

Alias para “`PyErr_PrintEx(1)`”.

void **PyErr_WriteUnraisable** (*PyObject* **obj*)

This utility function prints a warning message to `sys.stderr` when an exception has been set but it is impossible for the interpreter to actually raise the exception. It is used, for example, when an exception occurs in an `__del__()` method.

The function is called with a single argument *obj* that identifies the context in which the unraisable exception occurred. If possible, the repr of *obj* will be printed in the warning message.

5.2 Lançando exceções

These functions help you set the current thread’s error indicator. For convenience, some of these functions will always return a NULL pointer for use in a `return` statement.

void **PyErr_SetString** (*PyObject* **type*, const char **message*)

This is the most common way to set the error indicator. The first argument specifies the exception type; it is normally one of the standard exceptions, e.g. `PyExc_RuntimeError`. You need not increment its reference count. The second argument is an error message; it is decoded from ‘utf-8’.

void **PyErr_SetObject** (*PyObject* **type*, *PyObject* **value*)

Essa função é semelhante à `PyErr_SetString()` mas permite especificar um objeto Python arbitrário para o valor da exceção.

*PyObject** **PyErr_Format** (*PyObject* **exception*, const char **format*, ...)

Return value: Always `NULL`. This function sets the error indicator and returns `NULL`. *exception* should be a Python exception class. The *format* and subsequent parameters help format the error message; they have the same meaning and values as in `PyUnicode_FromFormat()`. *format* is an ASCII-encoded string.

*PyObject** **PyErr_FormatV** (*PyObject* **exception*, const char **format*, va_list *vargs*)

Return value: Always `NULL`. Igual a `PyErr_Format()`, mas usando o argumento *va_list* em vez de um número variável de argumentos.

Novo na versão 3.5.

void **PyErr_SetNone** (*PyObject* **type*)

Isso é uma abreviação para `PyErr_SetObject(type, Py_None)`.

int **PyErr_BadArgument** ()

This is a shorthand for `PyErr_SetString(PyExc_TypeError, message)`, where *message* indicates that a built-in operation was invoked with an illegal argument. It is mostly for internal use.

*PyObject** **PyErr_NoMemory** ()

Return value: Always *NULL*. This is a shorthand for `PyErr_SetNone(PyExc_MemoryError)`; it returns *NULL* so an object allocation function can write `return PyErr_NoMemory()`; when it runs out of memory.

*PyObject** **PyErr_SetFromErrno** (*PyObject* *type)

Return value: Always *NULL*. This is a convenience function to raise an exception when a C library function has returned an error and set the C variable `errno`. It constructs a tuple object whose first item is the integer `errno` value and whose second item is the corresponding error message (gotten from `strerror()`), and then calls `PyErr_SetObject(type, object)`. On Unix, when the `errno` value is `EINTR`, indicating an interrupted system call, this calls `PyErr_CheckSignals()`, and if that set the error indicator, leaves it set to that. The function always returns *NULL*, so a wrapper function around a system call can write `return PyErr_SetFromErrno(type)`; when the system call returns an error.

*PyObject** **PyErr_SetFromErrnoWithFilenameObject** (*PyObject* *type, *PyObject* *filenameObject)

Similar to `PyErr_SetFromErrno()`, with the additional behavior that if *filenameObject* is not *NULL*, it is passed to the constructor of *type* as a third parameter. In the case of `OSError` exception, this is used to define the `filename` attribute of the exception instance.

*PyObject** **PyErr_SetFromErrnoWithFilenameObjects** (*PyObject* *type, *PyObject* *filenameObject, *PyObject* *filenameObject2)

Similar to `PyErr_SetFromErrnoWithFilenameObject()`, but takes a second filename object, for raising errors when a function that takes two filenames fails.

Novo na versão 3.4.

*PyObject** **PyErr_SetFromErrnoWithFilename** (*PyObject* *type, const char *filename)

Return value: Always *NULL*. Similar to `PyErr_SetFromErrnoWithFilenameObject()`, but the filename is given as a C string. *filename* is decoded from the filesystem encoding (`os.fsdecode()`).

*PyObject** **PyErr_SetFromWindowsError** (int ierr)

Return value: Always *NULL*. This is a convenience function to raise `WindowsError`. If called with *ierr* of 0, the error code returned by a call to `GetLastError()` is used instead. It calls the Win32 function `FormatMessage()` to retrieve the Windows description of error code given by *ierr* or `GetLastError()`, then it constructs a tuple object whose first item is the *ierr* value and whose second item is the corresponding error message (gotten from `FormatMessage()`), and then calls `PyErr_SetObject(PyExc_WindowsError, object)`. This function always returns *NULL*. Availability: Windows.

*PyObject** **PyErr_SetExcFromWindowsError** (*PyObject* *type, int ierr)

Return value: Always *NULL*. Similar to `PyErr_SetFromWindowsError()`, with an additional parameter specifying the exception type to be raised. Availability: Windows.

*PyObject** **PyErr_SetFromWindowsErrorWithFilename** (int ierr, const char *filename)

Return value: Always *NULL*. Similar to `PyErr_SetFromWindowsErrorWithFilenameObject()`, but the filename is given as a C string. *filename* is decoded from the filesystem encoding (`os.fsdecode()`). Availability: Windows.

*PyObject** **PyErr_SetExcFromWindowsErrorWithFilenameObject** (*PyObject* *type, int ierr, *PyObject* *filenameObject)

Similar to `PyErr_SetFromWindowsErrorWithFilenameObject()`, with an additional parameter specifying the exception type to be raised. Availability: Windows.

*PyObject** **PyErr_SetExcFromWindowsErrorWithFilenameObjects** (*PyObject* *type, int ierr, *PyObject* *filenameObject, *PyObject* *filenameObject2)

Similar to `PyErr_SetExcFromWindowsErrorWithFilenameObject()`, but accepts a second filename object. Availability: Windows.

Novo na versão 3.4.

*PyObject** **PyErr_SetExcFromWindowsErrWithFilename** (*PyObject* *type, int ierr, const char *filename)

Return value: Always *NULL*. Similar to *PyErr_SetFromWindowsErrWithFilename()*, with an additional parameter specifying the exception type to be raised. Availability: Windows.

*PyObject** **PyErr_SetImportError** (*PyObject* *msg, *PyObject* *name, *PyObject* *path)

This is a convenience function to raise *ImportError*. *msg* will be set as the exception's message string. *name* and *path*, both of which can be *NULL*, will be set as the *ImportError*'s respective name and path attributes.

Novo na versão 3.3.

void **PyErr_SyntaxLocationObject** (*PyObject* *filename, int lineno, int col_offset)

Set file, line, and offset information for the current exception. If the current exception is not a *SyntaxError*, then it sets additional attributes, which make the exception printing subsystem think the exception is a *SyntaxError*.

Novo na versão 3.4.

void **PyErr_SyntaxLocationEx** (const char *filename, int lineno, int col_offset)

Like *PyErr_SyntaxLocationObject()*, but *filename* is a byte string decoded from the filesystem encoding (*os.fsdecode()*).

Novo na versão 3.2.

void **PyErr_SyntaxLocation** (const char *filename, int lineno)

Como *PyErr_SyntaxLocationEx()*, mas o parâmetro *col_offset* é omitido.

void **PyErr_BadInternalCall** ()

This is a shorthand for *PyErr_SetString(PyExc_SystemError, message)*, where *message* indicates that an internal operation (e.g. a Python/C API function) was invoked with an illegal argument. It is mostly for internal use.

5.3 Emitindo avisos

Use these functions to issue warnings from C code. They mirror similar functions exported by the Python *warnings* module. They normally print a warning message to *sys.stderr*; however, it is also possible that the user has specified that warnings are to be turned into errors, and in that case they will raise an exception. It is also possible that the functions raise an exception because of a problem with the warning machinery. The return value is 0 if no exception is raised, or -1 if an exception is raised. (It is not possible to determine whether a warning message is actually printed, nor what the reason is for the exception; this is intentional.) If an exception is raised, the caller should do its normal exception handling (for example, *Py_DECREF()* owned references and return an error value).

int **PyErr_WarnEx** (*PyObject* *category, const char *message, Py_ssize_t stack_level)

Issue a warning message. The *category* argument is a warning category (see below) or *NULL*; the *message* argument is a UTF-8 encoded string. *stack_level* is a positive number giving a number of stack frames; the warning will be issued from the currently executing line of code in that stack frame. A *stack_level* of 1 is the function calling *PyErr_WarnEx()*, 2 is the function above that, and so forth.

Warning categories must be subclasses of *PyExc_Warning*; *PyExc_Warning* is a subclass of *PyExc_Exception*; the default warning category is *PyExc_RuntimeWarning*. The standard Python warning categories are available as global variables whose names are enumerated at *Categorias de aviso padrão*.

For information about warning control, see the documentation for the *warnings* module and the -W option in the command line documentation. There is no C API for warning control.

*PyObject** **PyErr_SetImportErrorSubclass** (*PyObject* *msg, *PyObject* *name, *PyObject* *path)

Muito parecido com *PyErr_SetImportError()* mas a função permite especificar uma subclasse de *ImportError* para levantar uma exceção.

Novo na versão 3.6.

int **PyErr_WarnExplicitObject** (*PyObject* *category, *PyObject* *message, *PyObject* *filename, int lineno, *PyObject* *module, *PyObject* *registry)

Issue a warning message with explicit control over all warning attributes. This is a straightforward wrapper around the Python function `warnings.warn_explicit()`, see there for more information. The *module* and *registry* arguments may be set to *NULL* to get the default effect described there.

Novo na versão 3.4.

int **PyErr_WarnExplicit** (*PyObject* *category, const char *message, const char *filename, int lineno, const char *module, *PyObject* *registry)

Similar to *PyErr_WarnExplicitObject()* except that *message* and *module* are UTF-8 encoded strings, and *filename* is decoded from the filesystem encoding (`os.fsdecode()`).

int **PyErr_WarnFormat** (*PyObject* *category, Py_ssize_t stack_level, const char *format, ...)

Function similar to *PyErr_WarnEx()*, but use *PyUnicode_FromFormat()* to format the warning message. *format* is an ASCII-encoded string.

Novo na versão 3.2.

int **PyErr_ResourceWarning** (*PyObject* *source, Py_ssize_t stack_level, const char *format, ...)

Function similar to *PyErr_WarnFormat()*, but *category* is `ResourceWarning` and pass *source* to `warnings.WarningMessage()`.

Novo na versão 3.6.

5.4 Consultando o indicador de erro

*PyObject** **PyErr_Occurred** ()

Return value: Borrowed reference. Test whether the error indicator is set. If set, return the exception *type* (the first argument to the last call to one of the *PyErr_Set** () functions or to *PyErr_Restore()*). If not set, return *NULL*. You do not own a reference to the return value, so you do not need to *Py_DECREF()* it.

Nota: Do not compare the return value to a specific exception; use *PyErr_ExceptionMatches()* instead, shown below. (The comparison could easily fail since the exception may be an instance instead of a class, in the case of a class exception, or it may be a subclass of the expected exception.)

int **PyErr_ExceptionMatches** (*PyObject* *exc)

Equivalent to `PyErr_GivenExceptionMatches(PyErr_Occurred(), exc)`. This should only be called when an exception is actually set; a memory access violation will occur if no exception has been raised.

int **PyErr_GivenExceptionMatches** (*PyObject* *given, *PyObject* *exc)

Return true if the *given* exception matches the exception type in *exc*. If *exc* is a class object, this also returns true when *given* is an instance of a subclass. If *exc* is a tuple, all exception types in the tuple (and recursively in subtuples) are searched for a match.

void **PyErr_Fetch** (*PyObject* **ptype, *PyObject* **pvalue, *PyObject* **ptraceback)

Retrieve the error indicator into three variables whose addresses are passed. If the error indicator is not set, set all three variables to *NULL*. If it is set, it will be cleared and you own a reference to each object retrieved. The value and traceback object may be *NULL* even when the type object is not.

Nota: Esta função, normalmente, é usada apenas pelo código que precisa capturar exceções ou pelo código que precisa salvar e restaurar temporariamente o indicador de erros.

```
{
    PyObject *type, *value, *traceback;
    PyErr_Fetch(&type, &value, &traceback);

    /* ... code that might produce other errors ... */

    PyErr_Restore(type, value, traceback);
}
```

void **PyErr_Restore** (*PyObject* *type, *PyObject* *value, *PyObject* *traceback)

Set the error indicator from the three objects. If the error indicator is already set, it is cleared first. If the objects are *NULL*, the error indicator is cleared. Do not pass a *NULL* type and non-*NULL* value or traceback. The exception type should be a class. Do not pass an invalid exception type or value. (Violating these rules will cause subtle problems later.) This call takes away a reference to each object: you must own a reference to each object before the call and after the call you no longer own these references. (If you don't understand this, don't use this function. I warned you.)

Nota: This function is normally only used by code that needs to save and restore the error indicator temporarily. Use *PyErr_Fetch()* to save the current error indicator.

void **PyErr_NormalizeException** (*PyObject***exc, *PyObject***val, *PyObject***tb)

Under certain circumstances, the values returned by *PyErr_Fetch()* below can be “unnormalized”, meaning that *exc is a class object but *val is not an instance of the same class. This function can be used to instantiate the class in that case. If the values are already normalized, nothing happens. The delayed normalization is implemented to improve performance.

Nota: This function *does not* implicitly set the `__traceback__` attribute on the exception value. If setting the traceback appropriately is desired, the following additional snippet is needed:

```
if (tb != NULL) {
    PyException_SetTraceback(val, tb);
}
```

void **PyErr_GetExcInfo** (*PyObject* **ptype, *PyObject* **pvalue, *PyObject* **ptraceback)

Retrieve the exception info, as known from `sys.exc_info()`. This refers to an exception that was *already caught*, not to an exception that was freshly raised. Returns new references for the three objects, any of which may be *NULL*. Does not modify the exception info state.

Nota: This function is not normally used by code that wants to handle exceptions. Rather, it can be used when code needs to save and restore the exception state temporarily. Use *PyErr_SetExcInfo()* to restore or clear the exception state.

Novo na versão 3.3.

void **PyErr_SetExcInfo** (*PyObject* *type, *PyObject* *value, *PyObject* *traceback)

Set the exception info, as known from `sys.exc_info()`. This refers to an exception that was *already caught*, not to an exception that was freshly raised. This function steals the references of the arguments. To clear the exception state, pass *NULL* for all three arguments. For general rules about the three arguments, see *PyErr_Restore()*.

Nota: This function is not normally used by code that wants to handle exceptions. Rather, it can be used when code

needs to save and restore the exception state temporarily. Use `PyErr_GetExcInfo()` to read the exception state.

Novo na versão 3.3.

5.5 Tratamento de sinal

int PyErr_CheckSignals()

This function interacts with Python's signal handling. It checks whether a signal has been sent to the processes and if so, invokes the corresponding signal handler. If the `signal` module is supported, this can invoke a signal handler written in Python. In all cases, the default effect for `SIGINT` is to raise the `KeyboardInterrupt` exception. If an exception is raised the error indicator is set and the function returns `-1`; otherwise the function returns `0`. The error indicator may or may not be cleared if it was previously set.

void PyErr_SetInterrupt()

This function simulates the effect of a `SIGINT` signal arriving — the next time `PyErr_CheckSignals()` is called, `KeyboardInterrupt` will be raised. It may be called without holding the interpreter lock.

int PySignal_SetWakeupFd(int fd)

This utility function specifies a file descriptor to which the signal number is written as a single byte whenever a signal is received. `fd` must be non-blocking. It returns the previous such file descriptor.

O valor `-1` desabilita o recurso; este é o estado inicial. Isso é equivalente à `signal.set_wakeup_fd()` em Python, mas sem nenhuma verificação de erro. `fd` deve ser um descritor de arquivo válido. A função só deve ser chamada a partir da thread principal.

Alterado na versão 3.5: No Windows, a função agora também suporta manipuladores de socket.

5.6 Classes de exceção

*PyObject** **PyErr_NewException**(const char *name, *PyObject* *base, *PyObject* *dict)

Return value: New reference. This utility function creates and returns a new exception class. The *name* argument must be the name of the new exception, a C string of the form `module.classname`. The *base* and *dict* arguments are normally `NULL`. This creates a class object derived from `Exception` (accessible in C as `PyExc_Exception`).

The `__module__` attribute of the new class is set to the first part (up to the last dot) of the *name* argument, and the class name is set to the last part (after the last dot). The *base* argument can be used to specify alternate base classes; it can either be only one class or a tuple of classes. The *dict* argument can be used to specify a dictionary of class variables and methods.

*PyObject** **PyErr_NewExceptionWithDoc**(const char *name, const char *doc, *PyObject* *base, *PyObject* *dict)

Return value: New reference. Same as `PyErr_NewException()`, except that the new exception class can easily be given a docstring: If *doc* is non-`NULL`, it will be used as the docstring for the exception class.

Novo na versão 3.2.

5.7 Objeto Exception

*PyObject** **PyException_GetTraceback** (*PyObject* **ex*)

Return value: New reference. Return the traceback associated with the exception as a new reference, as accessible from Python through `__traceback__`. If there is no traceback associated, this returns *NULL*.

int **PyException_SetTraceback** (*PyObject* **ex*, *PyObject* **tb*)

Defina o retorno traceback (situação da pilha de execução) associado à exceção como *tb*. Use `Py_None` para limpá-lo.

*PyObject** **PyException_GetContext** (*PyObject* **ex*)

Return the context (another exception instance during whose handling *ex* was raised) associated with the exception as a new reference, as accessible from Python through `__context__`. If there is no context associated, this returns *NULL*.

void **PyException_SetContext** (*PyObject* **ex*, *PyObject* **ctx*)

Set the context associated with the exception to *ctx*. Use *NULL* to clear it. There is no type check to make sure that *ctx* is an exception instance. This steals a reference to *ctx*.

*PyObject** **PyException_GetCause** (*PyObject* **ex*)

Return the cause (either an exception instance, or None, set by `raise ... from ...`) associated with the exception as a new reference, as accessible from Python through `__cause__`.

void **PyException_SetCause** (*PyObject* **ex*, *PyObject* **cause*)

Set the cause associated with the exception to *cause*. Use *NULL* to clear it. There is no type check to make sure that *cause* is either an exception instance or None. This steals a reference to *cause*.

`__suppress_context__` para essa função é definido `True`, implicitamente.

5.8 Objetos de exceção Unicode

As seguintes funções são usadas para criar e modificar exceções Unicode de C.

*PyObject** **PyUnicodeDecodeError_Create** (const char **encoding*, const char **object*, Py_ssize_t *length*,
Py_ssize_t *start*, Py_ssize_t *end*, const char **reason*)

Create a `UnicodeDecodeError` object with the attributes *encoding*, *object*, *length*, *start*, *end* and *reason*. *encoding* and *reason* are UTF-8 encoded strings.

*PyObject** **PyUnicodeEncodeError_Create** (const char **encoding*, const *Py_UNICODE* **object*,
Py_ssize_t *length*, Py_ssize_t *start*, Py_ssize_t *end*, const
char **reason*)

Create a `UnicodeEncodeError` object with the attributes *encoding*, *object*, *length*, *start*, *end* and *reason*. *encoding* and *reason* are UTF-8 encoded strings.

*PyObject** **PyUnicodeTranslateError_Create** (const *Py_UNICODE* **object*, Py_ssize_t *length*,
Py_ssize_t *start*, Py_ssize_t *end*, const char **reason*)

Create a `UnicodeTranslateError` object with the attributes *object*, *length*, *start*, *end* and *reason*. *reason* is a UTF-8 encoded string.

*PyObject** **PyUnicodeDecodeError_GetEncoding** (*PyObject* **exc*)

*PyObject** **PyUnicodeEncodeError_GetEncoding** (*PyObject* **exc*)

Retorna o atributo `* encoding*` do objeto dado na exceção.

*PyObject** **PyUnicodeDecodeError_GetObject** (*PyObject* **exc*)

*PyObject** **PyUnicodeEncodeError_GetObject** (*PyObject* **exc*)

*PyObject** **PyUnicodeTranslateError_GetObject** (*PyObject* **exc*)

Retorna o atributo `* object*` do objeto dado na exceção.

```

int PyUnicodeDecodeError_GetStart (PyObject *exc, Py_ssize_t *start)
int PyUnicodeEncodeError_GetStart (PyObject *exc, Py_ssize_t *start)
int PyUnicodeTranslateError_GetStart (PyObject *exc, Py_ssize_t *start)
    Get the start attribute of the given exception object and place it into *start. start must not be NULL. Return 0 on
    success, -1 on failure.

int PyUnicodeDecodeError_SetStart (PyObject *exc, Py_ssize_t start)
int PyUnicodeEncodeError_SetStart (PyObject *exc, Py_ssize_t start)
int PyUnicodeTranslateError_SetStart (PyObject *exc, Py_ssize_t start)
    Define o atributo start dado no objeto de exceção start. Em caso de sucesso, retorna 0, em caso de falha, retorna
    -1.

int PyUnicodeDecodeError_GetEnd (PyObject *exc, Py_ssize_t *end)
int PyUnicodeEncodeError_GetEnd (PyObject *exc, Py_ssize_t *end)
int PyUnicodeTranslateError_GetEnd (PyObject *exc, Py_ssize_t *end)
    Get the end attribute of the given exception object and place it into *end. end must not be NULL. Return 0 on
    success, -1 on failure.

int PyUnicodeDecodeError_SetEnd (PyObject *exc, Py_ssize_t end)
int PyUnicodeEncodeError_SetEnd (PyObject *exc, Py_ssize_t end)
int PyUnicodeTranslateError_SetEnd (PyObject *exc, Py_ssize_t end)
    Set the end attribute of the given exception object to end. Return 0 on success, -1 on failure.

PyObject* PyUnicodeDecodeError_GetReason (PyObject *exc)
PyObject* PyUnicodeEncodeError_GetReason (PyObject *exc)
PyObject* PyUnicodeTranslateError_GetReason (PyObject *exc)
    Retorna o atributo reason dado no objeto da exceção.

int PyUnicodeDecodeError_SetReason (PyObject *exc, const char *reason)
int PyUnicodeEncodeError_SetReason (PyObject *exc, const char *reason)
int PyUnicodeTranslateError_SetReason (PyObject *exc, const char *reason)
    Set the reason attribute of the given exception object to reason. Return 0 on success, -1 on failure.

```

5.9 Controle de recursão

These two functions provide a way to perform safe recursive calls at the C level, both in the core and in extension modules. They are needed if the recursive code does not necessarily invoke Python code (which tracks its recursion depth automatically).

```

int Py_EnterRecursiveCall (const char *where)
    Marca um ponto em que a chamada recursiva em nível C está prestes a ser executada.

    If USE_STACKCHECK is defined, this function checks if the OS stack overflowed using PyOS_CheckStack().
    In this is the case, it sets a MemoryError and returns a nonzero value.

    The function then checks if the recursion limit is reached. If this is the case, a RecursionError is set and a
    nonzero value is returned. Otherwise, zero is returned.

    where should be a string such as " in instance check" to be concatenated to the RecursionError
    message caused by the recursion depth limit.

void Py_LeaveRecursiveCall ()
    Ends a Py_EnterRecursiveCall(). Must be called once for each successful invocation of
    Py_EnterRecursiveCall().

```

Properly implementing `tp_repr` for container types requires special recursion handling. In addition to protecting the stack, `tp_repr` also needs to track objects to prevent cycles. The following two functions facilitate this functionality. Effectively, these are the C equivalent to `reprlib.recursive_repr()`.

int **Py_ReprEnter** (*PyObject *object*)

Chamado no início da implementação *tp_repr* para detectar ciclos.

If the object has already been processed, the function returns a positive integer. In that case the *tp_repr* implementation should return a string object indicating a cycle. As examples, dict objects return `{...}` and list objects return `[...]`.

A função retornará um inteiro negativo se o limite da recursão for atingido. Nesse caso a implementação *tp_repr* deverá, normalmente, retornar NULL.

Caso contrário, a função retorna zero e a implementação *tp_repr* poderá continuar normalmente.

void **Py_ReprLeave** (*PyObject *object*)

Termina a *Py_ReprEnter()*. Deve ser chamado uma vez para cada chamada de *Py_ReprEnter()* que retorna zero.

5.10 Exceções Padrão

All standard Python exceptions are available as global variables whose names are `PyExc_` followed by the Python exception name. These have the type *PyObject**; they are all class objects. For completeness, here are all the variables:

C Name	Python Name	Notas
<code>PyExc_BaseException</code>	<code>BaseException</code>	(1)
<code>PyExc_Exception</code>	<code>Exception</code>	(1)
<code>PyExc_ArithmeticError</code>	<code>ArithmeticError</code>	(1)
<code>PyExc_AssertionError</code>	<code>AssertionError</code>	
<code>PyExc_AttributeError</code>	<code>AttributeError</code>	
<code>PyExc_BlockingIOError</code>	<code>BlockingIOError</code>	
<code>PyExc_BrokenPipeError</code>	<code>BrokenPipeError</code>	
<code>PyExc_BufferError</code>	<code>BufferError</code>	
<code>PyExc_ChildProcessError</code>	<code>ChildProcessError</code>	
<code>PyExc_ConnectionAbortedError</code>	<code>ConnectionAbortedError</code>	
<code>PyExc_ConnectionError</code>	<code>ConnectionError</code>	
<code>PyExc_ConnectionRefusedError</code>	<code>ConnectionRefusedError</code>	
<code>PyExc_ConnectionResetError</code>	<code>ConnectionResetError</code>	
<code>PyExc_EOFError</code>	<code>EOFError</code>	
<code>PyExc_FileExistsError</code>	<code>FileExistsError</code>	
<code>PyExc_FileNotFoundError</code>	<code>FileNotFoundError</code>	
<code>PyExc_FloatingPointError</code>	<code>FloatingPointError</code>	
<code>PyExc_GeneratorExit</code>	<code>GeneratorExit</code>	
<code>PyExc_ImportError</code>	<code>ImportError</code>	
<code>PyExc_IndentationError</code>	<code>IndentationError</code>	
<code>PyExc_IndexError</code>	<code>IndexError</code>	
<code>PyExc_InterruptedError</code>	<code>InterruptedError</code>	
<code>PyExc_IsADirectoryError</code>	<code>IsADirectoryError</code>	
<code>PyExc_KeyError</code>	<code>KeyError</code>	
<code>PyExc_KeyboardInterrupt</code>	<code>KeyboardInterrupt</code>	
<code>PyExc_LookupError</code>	<code>LookupError</code>	(1)
<code>PyExc_MemoryError</code>	<code>MemoryError</code>	
<code>PyExc_ModuleNotFoundError</code>	<code>ModuleNotFoundError</code>	
<code>PyExc_NameError</code>	<code>NameError</code>	
<code>PyExc_NotADirectoryError</code>	<code>NotADirectoryError</code>	

Continuação na próxima página

Tabela 1 – continuação da página anterior

C Name	Python Name	Notas
PyExc_NotImplementedError	NotImplementedError	
PyExc_OSError	OSError	(1)
PyExc_OverflowError	OverflowError	
PyExc_PermissionError	PermissionError	
PyExc_ProcessLookupError	ProcessLookupError	
PyExc_RecursionError	RecursionError	
PyExc_ReferenceError	ReferenceError	(2)
PyExc_RuntimeError	RuntimeError	
PyExc_StopAsyncIteration	StopAsyncIteration	
PyExc_StopIteration	StopIteration	
PyExc_SyntaxError	SyntaxError	
PyExc_SystemError	SystemError	
PyExc_SystemExit	SystemExit	
PyExc_TabError	TabError	
PyExc_TimeoutError	TimeoutError	
PyExc_TypeError	TypeError	
PyExc_UnboundLocalError	UnboundLocalError	
PyExc_UnicodeDecodeError	UnicodeDecodeError	
PyExc_UnicodeEncodeError	UnicodeEncodeError	
PyExc_UnicodeError	UnicodeError	
PyExc_UnicodeTranslateError	UnicodeTranslateError	
PyExc_ValueError	ValueError	
PyExc_ZeroDivisionError	ZeroDivisionError	

Novo na versão 3.3: PyExc_BlockingIOError, PyExc_BrokenPipeError, PyExc_ChildProcessError, PyExc_ConnectionError, PyExc_ConnectionAbortedError, PyExc_ConnectionRefusedError, PyExc_ConnectionResetError, PyExc_FileExistsError, PyExc_FileNotFoundError, PyExc_InterruptedError, PyExc_IsADirectoryError, PyExc_NotADirectoryError, PyExc_PermissionError, PyExc_ProcessLookupError and PyExc_TimeoutError were introduced following [PEP 3151](#).

Novo na versão 3.5: PyExc_StopAsyncIteration and PyExc_RecursionError.

Novo na versão 3.6: PyExc_ModuleNotFoundError.

Esses são os aliases compatíveis para PyExc_OSError:

C Name	Notas
PyExc_EnvironmentError	
PyExc_IOError	
PyExc_WindowsError	(3)

Alterado na versão 3.3: Esses aliases costumavam ser tipos de exceção separados.

Notas:

- (1) Esta é uma classe base para outras exceções padrão.
- (2) Isso é o mesmo que `weakref.ReferenceError`.
- (3) Defina apenas no Windows; proteja o código que usa isso testando se a macro do pré-processador `MS_WINDOWS` está definida.

5.11 Categorias de aviso padrão

All standard Python warning categories are available as global variables whose names are `PyExc_` followed by the Python exception name. These have the type *PyObject**; they are all class objects. For completeness, here are all the variables:

C Name	Python Name	Notas
<code>PyExc_Warning</code>	<code>Warning</code>	(1)
<code>PyExc_BytesWarning</code>	<code>BytesWarning</code>	
<code>PyExc_DeprecationWarning</code>	<code>DeprecationWarning</code>	
<code>PyExc_FutureWarning</code>	<code>FutureWarning</code>	
<code>PyExc_ImportWarning</code>	<code>ImportWarning</code>	
<code>PyExc_PendingDeprecationWarning</code>	<code>PendingDeprecationWarning</code>	
<code>PyExc_ResourceWarning</code>	<code>ResourceWarning</code>	
<code>PyExc_RuntimeWarning</code>	<code>RuntimeWarning</code>	
<code>PyExc_SyntaxWarning</code>	<code>SyntaxWarning</code>	
<code>PyExc_UnicodeWarning</code>	<code>UnicodeWarning</code>	
<code>PyExc_UserWarning</code>	<code>UserWarning</code>	

Novo na versão 3.2: `PyExc_ResourceWarning`.

Notas:

- (1) Esta é uma classe base para outras categorias de aviso padrão.

As funções neste capítulo executam várias tarefas de utilidade pública, desde ajudar o código C a ser mais portátil em plataformas, usando módulos Python de C, como também, a análise de argumentos de função e a construção de valores Python a partir de valores C.

6.1 Utilitários do Sistema Operacional

*PyObject** **PyOS_FSPath** (*PyObject* *path)

Return value: *New reference.* Return the file system representation for *path*. If the object is a `str` or `bytes` object, then its reference count is incremented. If the object implements the `os.PathLike` interface, then `__fspath__()` is returned as long as it is a `str` or `bytes` object. Otherwise `TypeError` is raised and `NULL` is returned.

Novo na versão 3.6.

`int` **Py_FdIsInteractive** (`FILE` *fp, `const char` *filename)

Retornar verdadeiro (diferente de zero) se o arquivo de I/O padrão *fp* com o nome *filename* for considerado interativo. Este é o caso dos arquivos para os quais “`isatty (fileno (fp))`” é verdade. Se o sinalizador global: `cdata: Py_InteractiveFlag` é verdadeiro, esta função também retorna true se o apontador *filename* for *`NULL`* ou se o nome for igual a uma das strings ‘`<stdin>`’ Ou “`???`” “.

`void` **PyOS_AfterFork** ()

Função para atualizar algum estado interno após um processo de garfo; Isso deve ser chamado no novo processo se o intérprete do Python continuar a ser usado. Se um novo executável é carregado no novo processo, esta função não precisa ser chamada.

`int` **PyOS_CheckStack** ()

Retornar verdadeiro quando o intérprete ficar sem espaço de pilha. Esta é uma verificação confiável, mas só está disponível quando: `const: USE_STACKCHECK` está definido (atualmente no Windows usando o compilador Microsoft Visual C ++). : `Const: USE_STACKCHECK` será definido automaticamente; Você nunca deve mudar a definição em seu próprio código.

`PyOS_sighandler_t` **PyOS_getsig** (`int` i)

Retorna o manipulador de sinal atual para o sinal *i*. Este é um invólucro fino em torno de: `c: func: sigaction` ou:

c: func: 'signal'. Não ligue para essas funções diretamente! : C: digite: *PyOS_sighandler_t* é um alias de typedef para: c: digite: 'void (*) (int)'.

PyOS_sighandler_t **PyOS_setsig** (int *i*, *PyOS_sighandler_t* *h*)

Defina o manipulador de sinal para que o sinal * *i* * seja * *h* *. Devolva o antigo manipulador de sinal. Este é um invólucro fino em torno de: c: func: *sigaction* ou: c: func: 'signal'. Não ligue para essas funções diretamente! : C: digite: *PyOS_sighandler_t* é um alias de typedef para: c: digite: 'void (*) (int)'.

wchar_t* **Py_DecodeLocale** (const char* *arg*, size_t **size*)

Decode a byte string from the locale encoding with the surrogateescape error handler: undecodable bytes are decoded as characters in range U+DC80..U+DCFF. If a byte sequence can be decoded as a surrogate character, escape the bytes using the surrogateescape error handler instead of decoding them.

Encoding, highest priority to lowest priority:

- UTF-8 on macOS and Android;
- ASCII if the LC_CTYPE locale is "C", nl_langinfo(CODESET) returns the ASCII encoding (or an alias), and mbstowcs() and wctombs() functions use the ISO-8859-1 encoding.
- the current locale encoding (LC_CTYPE locale).

Return a pointer to a newly allocated wide character string, use *PyMem_RawFree()* to free the memory. If *size* is not NULL, write the number of wide characters excluding the null character into **size*.

Return NULL on decoding error or memory allocation error. If *size* is not NULL, **size* is set to (size_t)-1 on memory error or set to (size_t)-2 on decoding error.

Decoding errors should never happen, unless there is a bug in the C library.

Use the *Py_EncodeLocale()* function to encode the character string back to a byte string.

Ver também:

The *PyUnicode_DecodeFSDefaultAndSize()* and *PyUnicode_DecodeLocaleAndSize()* functions.

Novo na versão 3.5.

char* **Py_EncodeLocale** (const wchar_t **text*, size_t **error_pos*)

Encode a wide character string to the locale encoding with the surrogateescape error handler: surrogate characters in the range U+DC80..U+DCFF are converted to bytes 0x80..0xFF.

Encoding, highest priority to lowest priority:

- UTF-8 on macOS and Android;
- ASCII if the LC_CTYPE locale is "C", nl_langinfo(CODESET) returns the ASCII encoding (or an alias), and mbstowcs() and wctombs() functions uses the ISO-8859-1 encoding.
- the current locale encoding.

Return a pointer to a newly allocated byte string, use *PyMem_Free()* to free the memory. Return NULL on encoding error or memory allocation error

If *error_pos* is not NULL, **error_pos* is set to the index of the invalid character on encoding error, or set to (size_t)-1 otherwise.

Use the *Py_DecodeLocale()* function to decode the bytes string back to a wide character string.

Ver também:

The *PyUnicode_EncodeFSDefault()* and *PyUnicode_EncodeLocale()* functions.

Novo na versão 3.5.

6.2 System Functions

These are utility functions that make functionality from the `sys` module accessible to C code. They all work with the current interpreter thread's `sys` module's dict, which is contained in the internal thread state structure.

PyObject ***PySys_GetObject** (const char *name)

Return value: Borrowed reference. Return the object *name* from the `sys` module or `NULL` if it does not exist, without setting an exception.

int **PySys_SetObject** (const char *name, *PyObject* *v)

Set *name* in the `sys` module to *v* unless *v* is `NULL`, in which case *name* is deleted from the `sys` module. Returns 0 on success, -1 on error.

void **PySys_ResetWarnOptions** ()

Reset `sys.warnoptions` to an empty list.

void **PySys_AddWarnOption** (wchar_t *s)

Append *s* to `sys.warnoptions`.

void **PySys_AddWarnOptionUnicode** (*PyObject* *unicode)

Append *unicode* to `sys.warnoptions`.

void **PySys_SetPath** (wchar_t *path)

Set `sys.path` to a list object of paths found in *path* which should be a list of paths separated with the platform's search path delimiter (: on Unix, ; on Windows).

void **PySys_WriteStdout** (const char *format, ...)

Write the output string described by *format* to `sys.stdout`. No exceptions are raised, even if truncation occurs (see below).

format should limit the total size of the formatted output string to 1000 bytes or less – after 1000 bytes, the output string is truncated. In particular, this means that no unrestricted “%s” formats should occur; these should be limited using “%.<N>s” where <N> is a decimal number calculated so that <N> plus the maximum size of other formatted text does not exceed 1000 bytes. Also watch out for “%f”, which can print hundreds of digits for very large numbers.

If a problem occurs, or `sys.stdout` is unset, the formatted message is written to the real (C level) *stdout*.

void **PySys_WriteStderr** (const char *format, ...)

As *PySys_WriteStdout()*, but write to `sys.stderr` or *stderr* instead.

void **PySys_FormatStdout** (const char *format, ...)

Function similar to *PySys_WriteStdout()* but format the message using *PyUnicode_FromFormatV()* and don't truncate the message to an arbitrary length.

Novo na versão 3.2.

void **PySys_FormatStderr** (const char *format, ...)

As *PySys_FormatStdout()*, but write to `sys.stderr` or *stderr* instead.

Novo na versão 3.2.

void **PySys_AddXOption** (const wchar_t *s)

Parse *s* as a set of -X options and add them to the current options mapping as returned by *PySys_GetXOptions()*.

Novo na versão 3.2.

PyObject ***PySys_GetXOptions** ()

Return value: Borrowed reference. Return the current dictionary of -X options, similarly to `sys._xoptions`. On error, `NULL` is returned and an exception is set.

Novo na versão 3.2.

6.3 Process Control

void **Py_FatalError** (const char *message)

Print a fatal error message and kill the process. No cleanup is performed. This function should only be invoked when a condition is detected that would make it dangerous to continue using the Python interpreter; e.g., when the object administration appears to be corrupted. On Unix, the standard C library function `abort()` is called which will attempt to produce a core file.

void **Py_Exit** (int status)

Exit the current process. This calls `Py_FinalizeEx()` and then calls the standard C library function `exit(status)`. If `Py_FinalizeEx()` indicates an error, the exit status is set to 120.

Alterado na versão 3.6: Errors from finalization no longer ignored.

int **Py_AtExit** (void (*func)())

Register a cleanup function to be called by `Py_FinalizeEx()`. The cleanup function will be called with no arguments and should return no value. At most 32 cleanup functions can be registered. When the registration is successful, `Py_AtExit()` returns 0; on failure, it returns -1. The cleanup function registered last is called first. Each cleanup function will be called at most once. Since Python's internal finalization will have completed before the cleanup function, no Python APIs should be called by *func*.

6.4 Importando Módulos

*PyObject** **PyImport_ImportModule** (const char *name)

Return value: New reference. Esta é uma interface simplificada para `PyImport_ImportModuleEx()`, deixando os argumentos *globals* e *locals* definidos como `NULL` e *level* definido para 0. Quando o argumento *name* contém um ponto (especificando um submódulo de um pacote), o argumento *fromlist* é definido para a lista `['*']` a fim que o retorno seja o módulo nomeado ao invés do pacote de nível superior que o contém, como seria neste caso. (Infelizmente, isso tem um efeito colateral quando o *name* especifica um subpacote ao invés de um submódulo: os submódulos especificados nos pacotes são carregados através da variável `__all__`). Retornando uma nova referência para o módulo importado, ou `NULL` com uma exceção definida durante a falha. Uma falha na importação do módulo não o deixa dentro de `sys.modules`.

Essas funções usam importações absolutas.

*PyObject** **PyImport_ImportModuleNoBlock** (const char *name)

Esta função tem um alias obsoleto: `c: func: PyImport_ImportModule`.

Alterado na versão 3.3: Essa função falhava em alguns casos, quando o bloqueio de importação era mantido por outra thread. No Python 3.3, no entanto, o esquema de bloqueio mudou passando a ser por módulo na maior parte, dessa forma, o comportamento especial dessa função não é mais necessário.

*PyObject** **PyImport_ImportModuleEx** (const char *name, *PyObject* *globals, *PyObject* *locals, *PyObject* *fromlist)

Return value: New reference. Importar um módulo. Isso é melhor demonstrado através da função interna do Python `__import__()`.

O valor retornado é uma nova referência ao módulo importado ou ao pacote localizado no nível acima, ou `NULL` através de uma exceção definida pela falha. Como na `__import__()`, o valor retornado quando um submódulo foi solicitado é o pacote de nível superior, a menos que uma *fromlist* tenha sido informada.

As importações com falhas removem objetos incompletos do módulo, como em `PyImport_ImportModule()`.

*PyObject** **PyImport_ImportModuleLevelObject** (*PyObject* *name, *PyObject* *globals, *PyObject* *locals, *PyObject* *fromlist, int level)

Return value: New reference. Importar um módulo. Isso é melhor descrito referindo-se à função interna do Python

`__import__()`, já que a função padrão: `func: __import__` chama essa função diretamente.

O valor retornado é uma nova referência ao módulo importado ou ao pacote localizado no nível acima, ou `NULL` através de uma exceção definida pela falha. Como na `__import__()`, o valor retornado quando um submódulo foi solicitado é o pacote de nível superior, a menos que uma `fromlist` tenha sido informada.

Novo na versão 3.3.

PyObject* PyImport_ImportModuleLevel (const char *name, PyObject *globals, PyObject *locals, PyObject *fromlist, int level)

Return value: New reference. Semelhante para `PyImport_ImportModuleLevelObject()`, mas o nome é uma string codificada em UTF-8 de um objeto Unicode.

Alterado na versão 3.3: Valores negativos para `level` não são mais aceitos.

PyObject* PyImport_Import (PyObject *name)

Return value: New reference. Essa é uma interface de alto nível que chama a atual “função auxiliar de importação” (com um `level` explícito de 0, significando importação absoluta). Invoca a função `__import__()` a partir de `__builtins__` da global atual. Isso significa que a importação é feita usando quaisquer extras de importação instalados no ambiente atual.

Essas funções usam importações absolutas.

PyObject* PyImport_ReloadModule (PyObject *m)

Return value: New reference. Recarregar um módulo. Retorna uma nova referência ao módulo recarregado, ou `NULL` com uma exceção definida pela falha (o módulo ainda existe nesse caso).

PyObject* PyImport_AddModuleObject (PyObject *name)

Return value: Borrowed reference. Retornar o objeto módulo correspondente ao nome do módulo. O argumento `name` pode estar no formato `package.module`. Primeiro confira no dicionário dos módulos se há um lá, e se não houver, crie um novo e insira este dentro do dicionários dos módulos. Retorna `NULL` com uma exceção definida pela falha.

Nota: Esta função não carrega ou importa o módulo; se o módulo não foi carregado, você receberá um objeto de módulo vazio. Utilize `PyImport_ImportModule()` ou uma de suas variações para importar um módulo. Estruturas de pacotes implícitos através de um ponto no nome para a `name` não são criados se não estiverem presentes.

Novo na versão 3.3.

PyObject* PyImport_AddModule (const char *name)

Return value: Borrowed reference. Semelhante para `PyImport_AddModuleObject()`, mas o nome é uma string codifica em UTF-8 em vez de um objeto Unicode.

PyObject* PyImport_ExecCodeModule (const char *name, PyObject *co)

Return value: New reference. Para um nome de módulo (possivelmente na forma de `package.module`) e um objeto de código lido a partir de um arquivo bytecode do Python ou obtido a partir da função interna `compile()`, carrega o módulo. Retorna uma nova referência ao objeto do módulo, ou `NULL` com uma exceção definida pela falha. `name` é removido do `sys.modules` em casos de erro, mesmo se o `name` já esteja dentro de `sys.modules` na entrada para `PyImport_ExecCodeModule()`. Deixar módulos inicializados de forma incompleta em `sys.modules` é perigoso, como na importação de tais módulos não há como saber que o objeto do módulo tem estado indefinido (e provavelmente com problemas com relação às intenções do autor do módulo).

O módulo `__spec__` e `__loader__` será definido, se não estiver, com os valores apropriados. O carregador de especificações definirá o módulo `__loader__` (se definido) e uma instância da classe `SourceFileLoader` em caso contrário.

O atributo do módulo `__file__` poderá ser definido ao objeto do código `co_filename`. Se aplicável, `__cached__` também será definido.

Esta função poderá recarregar o módulo se este já foi importado. Veja `PyImport_ReloadModule()` para forma desejada de recarregar um módulo.

Se *name* apontar para um nome com ponto no formato de `package.module`, qualquer estruturas de pacotes que não tenha sido criada não será mais criada.

Veja também `PyImport_ExecCodeModuleEx()` e `PyImport_ExecCodeModuleWithPathnames()`.

*PyObject** **PyImport_ExecCodeModuleEx** (const char *name, PyObject *co, const char *pathname)

Return value: New reference. Como `PyImport_ExecCodeModule()`, mas o atributo `__file__` do objeto módulo é definido como *pathname* se não for NULL.

Veja também `PyImport_ExecCodeModuleWithPathnames()`.

*PyObject** **PyImport_ExecCodeModuleObject** (PyObject *name, PyObject *co, PyObject *pathname, PyObject *cpathname)

Return value: New reference. Como `PyImport_ExecCodeModuleEx()`, mas o atributo `__cached__` do objeto módulo é definido como *cpathname* se não for NULL. Das três funções, esta é a preferida para usar.

Novo na versão 3.3.

*PyObject** **PyImport_ExecCodeModuleWithPathnames** (const char *name, PyObject *co, const char *pathname, const char *cpathname)

Return value: New reference. Como `PyImport_ExecCodeModuleObject()`, mas *name*, *pathname* e *cpathname* são strings codificadas em UTF-8. Também são feitas tentativas para descobrir qual valor para *pathname* deve ser de *cpathname* se o primeiro estiver definido como NULL.

Novo na versão 3.2.

Alterado na versão 3.3: Usa `imp.source_from_cache()` no cálculo do caminho de origem se apenas o caminho do bytecode for fornecido.

long **PyImport_GetMagicNumber** ()

Retorna o número mágico para arquivos de bytecode Python (também conhecido como arquivo `.pyc`). O número mágico deve estar presente nos primeiros quatro bytes do arquivo bytecode, na ordem de bytes little-endian. Retorna `-1` em caso de erro.

Alterado na versão 3.3: Retorna o valor de `-1` no caso de falha.

const char * **PyImport_GetMagicTag** ()

Retorna a string de tag mágica para nomes de arquivo de bytecode Python no formato de [PEP 3147](#). Tenha em mente que o valor em `sys.implementation.cache_tag` é autoritativo e deve ser usado no lugar desta função.

Novo na versão 3.2.

*PyObject** **PyImport_GetModuleDict** ()

Return value: Borrowed reference. Retorna o dicionário usado para a administração do módulo (também conhecido como `sys.modules`). Observe que esta é uma variável por interpretador.

*PyObject** **PyImport_GetImporter** (PyObject *path)

Return value: New reference. Retorna um objeto localizador para o item *path* de `sys.path/pkg.__path__`, possivelmente obtendo-o do dicionário `sys.path_importer_cache`. Se ainda não foi armazenado em cache, atravessa `sys.path_hooks` até que um gancho seja encontrado que possa lidar com o item de caminho. Retorna `None` se nenhum gancho puder; isso diz ao nosso chamador que o localizador baseado no caminho não conseguiu encontrar um localizador para este item de caminho. Armazena o resultado em `sys.path_importer_cache`. Retorna uma nova referência ao objeto localizador.

void **_PyImport_Init** ()

Inicia o mecanismo de importação. Apenas para uso interno.

void **PyImport_Cleanup** ()

Esvazia a tabela do módulo. Apenas para uso interno.

`void _PyImport_Fini()`

Finaliza o mecanismo de importação. Apenas para uso interno.

`PyObject* _PyImport_FindExtension(char *, char *)`

Apenas para uso interno.

`int PyImport_ImportFrozenModuleObject(PyObject *name)`

Return value: *New reference.* Carrega um módulo congelado chamado *name*. Retorna 1 para sucesso, 0 se o módulo não for encontrado e -1 com uma exceção definida se a inicialização falhar. Para acessar o módulo importado em um carregamento bem-sucedido, use `PyImport_ImportModule()`. (Observe o nome incorreto — esta função recarregaria o módulo se ele já tivesse sido importado.)

Novo na versão 3.3.

Alterado na versão 3.4: O atributo `__file__` não está mais definido no módulo.

`int PyImport_ImportFrozenModule(const char *name)`

Semelhante a `PyImport_ImportFrozenModuleObject()`, mas o nome é uma string codificada em UTF-8 em vez de um objeto Unicode.

`struct _frozen`

Esta é a definição do tipo de estrutura para descritores de módulo congelados, conforme gerado pelo utilitário **freeze** (veja `Tools/freeze/` na distribuição fonte do Python). Sua definição, encontrada em `Include/import.h`, é:

```
struct _frozen {
    char *name;
    unsigned char *code;
    int size;
};
```

`const struct _frozen* PyImport_FrozenModules`

This pointer is initialized to point to an array of `struct _frozen` records, terminated by one whose members are all *NULL* or zero. When a frozen module is imported, it is searched in this table. Third-party code could play tricks with this to provide a dynamically created collection of frozen modules.

`int PyImport_AppendInittab(const char *name, PyObject* (*initfunc)(void))`

Adiciona um único módulo à tabela existente de módulos embutidos. Este é um invólucro prático em torno de `PyImport_ExtendInittab()`, retornando -1 se a tabela não puder ser estendida. O novo módulo pode ser importado pelo nome *name* e usa a função *initfunc* como a função de inicialização chamada na primeira tentativa de importação. Deve ser chamado antes de `Py_Initialize()`.

`struct _inittab`

Estrutura que descreve uma única entrada na lista de módulos embutidos. Cada uma dessas estruturas fornece o nome e a função de inicialização para um módulo embutido ao interpretador. O nome é uma string codificada em ASCII. Os programas que embutem Python podem usar um vetor dessas estruturas em conjunto com `PyImport_ExtendInittab()` para fornecer módulos embutidos adicionais. A estrutura é definida em `Include/import.h` como:

```
struct _inittab {
    char *name; /* ASCII encoded string */
    PyObject* (*initfunc)(void);
};
```

`int PyImport_ExtendInittab(struct _inittab *newtab)`

Add a collection of modules to the table of built-in modules. The *newtab* array must end with a sentinel entry which contains *NULL* for the *name* field; failure to provide the sentinel value can result in a memory fault. Returns 0 on success or -1 if insufficient memory could be allocated to extend the internal table. In the event of failure, no modules are added to the internal table. This should be called before `Py_Initialize()`.

6.5 Suporte a Troca de D'ados

Essas rotinas permitem que o código C trabalhe com objetos serializados usando o mesmo formato de dados que o módulo `marshal`. Existem funções para gravar dados no formato de serialização e funções adicionais que podem ser usadas para ler os dados novamente. Os arquivos usados para armazenar dados empacotados devem ser abertos no modo binário.

Os valores numéricos são armazenados primeiro com o byte menos significativo.

The module supports two versions of the data format: version 0 is the historical version, version 1 shares interned strings in the file, and upon unmarshalling. Version 2 uses a binary format for floating point numbers. `Py_MARSHAL_VERSION` indicates the current file format (currently 2).

void **PyMarshal_WriteLongToFile** (long *value*, FILE **file*, int *version*)

Aplica *marshalling* em um inteiro `long`, *value*, para *file*. Isso escreverá apenas os 32 bits menos significativos de *value*; independentemente do tamanho do tipo nativo `long`. *version* indica o formato do arquivo.

void **PyMarshal_WriteObjectToFile** (*PyObject* **value*, FILE **file*, int *version*)

Aplica *marshalling* em um objeto Python, *value*, para *file*. *version* indica o formato do arquivo.

*PyObject** **PyMarshal_WriteObjectToString** (*PyObject* **value*, int *version*)

Return value: New reference. Retorna um objeto de bytes que contém a representação pós-*marshalling* de *value*. *version* indica o formato do arquivo.

As seguintes funções permitem que os valores pós-*marshalling* sejam lidos novamente.

long **PyMarshal_ReadLongFromFile** (FILE **file*)

Retorna um `long` C do fluxo de dados em um `FILE*` aberto para leitura. Somente um valor de 32 bits pode ser lido usando essa função, independentemente do tamanho nativo de `long`.

Em caso de erro, define a exceção apropriada (`EOFError`) e retorna `-1`.

int **PyMarshal_ReadShortFromFile** (FILE **file*)

Retorna um `short` C do fluxo de dados em um `FILE*` aberto para leitura. Somente um valor de 16 bits pode ser lido usando essa função, independentemente do tamanho nativo de `short`.

Em caso de erro, define a exceção apropriada (`EOFError`) e retorna `-1`.

*PyObject** **PyMarshal_ReadObjectFromFile** (FILE **file*)

Return value: New reference. Retorna um objeto Python do fluxo de dados em um `FILE*` aberto para leitura.

On error, sets the appropriate exception (`EOFError`, `ValueError` or `TypeError`) and returns `NULL`.

*PyObject** **PyMarshal_ReadLastObjectFromFile** (FILE **file*)

Return value: New reference. Retorna um objeto Python do fluxo de dados em um `FILE*` aberto para leitura. Diferentemente de `PyMarshal_ReadObjectFromFile()`, essa função presume que nenhum objeto adicional será lido do arquivo, permitindo que ele carregue agressivamente os dados do arquivo na memória, para que a desserialização possa operar a partir de dados na memória em vez de ler um byte por vez do arquivo. Use essas variantes apenas se tiver certeza de que não estará lendo mais nada do arquivo.

On error, sets the appropriate exception (`EOFError`, `ValueError` or `TypeError`) and returns `NULL`.

*PyObject** **PyMarshal_ReadObjectFromString** (const char **data*, Py_ssize_t *len*)

Return value: New reference. Retorna um objeto Python do fluxo de dados em um buffer de bytes contendo *len* bytes apontados por *data*.

On error, sets the appropriate exception (`EOFError`, `ValueError` or `TypeError`) and returns `NULL`.

6.6 Analisando argumentos e construindo valores

Essas funções são úteis ao criar suas próprias funções e métodos. Informações adicionais e exemplos estão disponíveis em: [ref:extending-index](#).

As três primeiras funções descritas, `PyArg_ParseTuple()`, `PyArg_ParseTupleAndKeywords()`, e `PyArg_Parse()`, todas usam o *formato string* que são usados para contar a função sobre os argumentos esperados. O formato string usa a mesma sintaxe para cada uma dessas funções.

6.6.1 Análise de argumentos

Um formato string consiste em zero ou mais “unidades de formato”. Uma unidade de formato descreve um objeto Python; geralmente é um único caractere ou uma sequência de unidades de formato entre parênteses. Com algumas exceções, uma unidade de formato que não seja uma sequência entre parênteses, normalmente corresponde a um único argumento de endereço para essas funções. Na descrição a seguir, o formulário citado é a unidade de formato; a entrada em parênteses `()` é o tipo de objeto Python que corresponde à unidade de formato; e a entrada em colchetes `[]` é o tipo da variável C cujos endereços devem ser passados.

Strings and buffers

Esses formatos permitem acessar um objeto como um pedaço contíguo de memória. Você não precisa fornecer armazenamento bruto para a área retornada unicode ou bytes.

Em geral, quando um formato define um ponteiro para um buffer, o buffer é gerenciado pelo objeto Python correspondente e o buffer compartilha o tempo de vida desse objeto. Você não terá que liberar nenhuma memória você mesmo. As únicas exceções são “es”, “es #”, “`” e “et #”.

No entanto, quando uma a estrutura de `Py_buffer` é preenchida, o buffer subjacente é bloqueado para que o chamador possa subsequentemente usar o buffer mesmo dentro de um bloco `Py_BEGIN_ALLOW_THREADS` sem o risco de dados mutáveis serem redimensionados ou destruídos. Como resultado, ** você precisa chamar ** `PyBuffer_Release()` depois de ter concluído o processamento dos dados (ou em qualquer caso de aborto inicial).

Salvo indicação em contrário, os buffers não são terminados em NUL.

Alguns formatos requerem um *bytes-like object* de somente leitura, e configuram um ponteiro ao invés de uma estrutura de buffer. Eles funcionam verificando que o campo do objeto `PyBufferProcs.bf_releasebuffer` é `NULL`, o que impede objetos mutáveis tais como `bytearray`.

Nota: Para todas as variantes “#” de formatos (“s #”, “y #”, etc.), o tipo do argumento `length` (int ou: c: type: `Py_ssize_t`) é controlado por definindo a macro: c: macro: `PY_SSIZE_T_CLEAN` antes de incluir: file: “Python.h”. Se a macro foi definida, o comprimento é um: c: type: `Py_ssize_t` em vez de um: c: type: “int”. Este comportamento irá mudar em uma versão futura do Python para suportar apenas: c: type: `Py_ssize_t` e drop: c: type: “int” support. É melhor sempre definir: c: macro: `PY_SSIZE_T_CLEAN`.

s (str) [const char *] Converte um objeto Unicode para um ponteiro C de um caractere de string. Um ponteiro para uma string existente é armazenado na variável do ponteiro do caractere cujo o endereço que você está passando. A string C é NUL-terminated. A string Python não deve conter pontos de código nulo embutidos; se isso acontecer, uma exceção :exc: `ValueError` é levantada. Objetos Unicode são convertidos para strings C usando a encodificação “utf-8”. Se essa conversão falhar, uma exceção :exc: `UnicodeError` é levantada.

Nota: Esse formato não aceita objetos :term: *bytes-like* <bytes-like object>. Se você quer aceitar caminhos de arquivos do sistema e convertê-los para strings C, é preferível que use o formato `O&` com :c:func: `PyUnicode_FSConverter`

como *converter*.

Alterado na versão 3.5: Anteriormente, a exceção `:exc:TypeError` era levantada quando pontos de código nulo embutidos em strings Python eram encontrados.

s* (**str** or *bytes-like object*) [**Py_buffer**] Esse formato aceita tanto objetos Unicode quanto objetos bytes-like. Preenche uma estrutura `:c:type:Py_buffer` fornecida pelo chamador. Nesse caso, a string em C resultante pode conter NUL bytes embutidos. Objetos Unicode são convertidos para strings em C usando codificação `'utf-8'`.

s# (**str**, read-only *bytes-like object*) [**const char ***, **int** or **Py_ssize_t**] Como **s***, exceto os que não aceitam objetos mutáveis. O resultado é armazenado em duas variáveis em C, a primeira é um ponteiro para uma string em C, a segunda é o tamanho. A string deve conter bytes nulos embutidos. Objetos Unicode são convertidos para strings em C usando codificação `'utf-8'`.

z (**str** or **None**) [**const char ***] Como **s**, mas o objeto Python também pode ser **None**, no qual o ponteiro em C está configurado para **NULL**.

z* (**str**, *bytes-like object* or **None**) [**Py_buffer**] Como **s***, mas o objeto Python também pode ser **None**, no caso de **buf** membro de *Py_buffer* a estrutura é configurado para **NULL**.

z# (**str**, read-only *bytes-like object* ou `"None"`) [**const char ***, **int**] Como **s#**, mas o objeto Python também pode ser **None**, no caso o ponteiro C está configurado para **NULL**.

y (apenas leitura *bytes-like object*) [**const char ***] Este formato converte bytes como objeto do ponteiro C para caracteres string;

Alterado na versão 3.5: Anteriormente, `TypeError` foi lançado quando os bytes nulos incorporados foram encontrados no buffer de bytes.

y* (**:termo:'objetos do tipo byte'**) [**Py_buffer**] Esta variação em **s*** não aceita objetos unicode, apenas bytes como objetos. Esta é a maneira recomendada para aceitar dados binários.

y# (apenas leitura *bytes-like object*) [**const char ***, **int**] Esta variação de **s#** não aceita objetos Unicode, apenas objetos do tipo byte.

S (**:classe:'bytes'**) [**PyBytesObject ***] Necessita que o objeto python seja um objeto `bytes`, sem aceitar nenhuma conversão. Lança `TypeError` se objeto não for um objeto do tipo `byte`. A variável C pode ser declarada como *PyObject**.

Y (**:classe:'bytearray'**) [**PyByteArrayObject ***] Requer que o objeto Python seja um objeto **:classe:'bytearray'**, sem aceitar qualquer conversão. Lança `TypeError` se o objeto não é um objeto **:classe:'bytearray'**. A variável C apenas pode ser declarada como **:c:tipo:'PyObject'**.

u (**str**) [**Py_UNICODE ***] Converte um objeto Python Unicode para um ponteiro C para um buffer de caracteres Unicode terminado em NUL. Você deve passar o endereço de uma variável ponteiro **:c:tipo:'Py_UNICODE'**, que será preenchida com um ponteiro para um buffer Unicode existente. Por favor, note que o comprimento de um caractere **:c:tipo:'Py_UNICODE'** depende das opções de compilação (está entre 16 ou 32 bits). A string Python não deve conter pontos de código nulos incorporados, se isso ocorrer uma exceção `ValueError` será lançada.

Alterado na versão 3.5: Anteriormente, a exceção `:exc:TypeError` era levantada quando pontos de código nulo embutidos em strings Python eram encontrados.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Parte do estilo antigo *Py_UNICODE* API; por favor migre o uso para *PyUnicode_AsWideCharString()*.

u# (**str**) [**Py_UNICODE ***, **int**] Esta variante de **u** armazena em duas variáveis C, a primeira um ponteiro para um buffer Unicode de dados, a segunda para seu comprimento. Esta variante permite ponteiros para nulos.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Parte do estilo antigo *Py_UNICODE* API; por favor migre o uso para *PyUnicode_AsWideCharString()*.

z (str or None) [Py_UNICODE *] Como “u”, mas o objeto python deve ser None, neste caso o ponteiro **:c:tipo:Py_UNICODE** é setado para *NULL*.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Parte do estilo antigo *Py_UNICODE* API; por favor migre o uso para *PyUnicode_AsWideCharString()*.

z# (str or None) [Py_UNICODE *, int] Como “u#”, mas o objeto Python pode ser None, neste caso o ponteiro **:c:tipo:Py_UNICODE** é setado para *NULL*.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Parte do estilo antigo *Py_UNICODE* API; por favor migre o uso para *PyUnicode_AsWideCharString()*.

U (:classe:‘str’) [PyObject *] Necessita que o objeto python seja um objeto Unicode, sem tentar alguma conversão. Lança *TypeError* se o objeto não é um objeto Unicode. A variável C deve ser declarada como **:c:tipo:PyObject***.

w* (read-write bytes-like object) [Py_buffer] Este formato aceita qualquer objeto que implemente a interface do buffer de leitura e gravação. Ele preenche uma estrutura: c: type: *Py_buffer* fornecida pelo chamador. O buffer pode conter bytes nulos incorporados. O chamador deve chamar: c: func: *PyBuffer_Release* quando isso for feito com o buffer.

es (str) [const char *encoding, char **buffer] Esta variante em *s* é utilizada para codificação do Unicode em um buffer de caracteres. Ele só funciona para dados codificados sem NUL bytes incorporados.

Este formato requer dois argumentos. O primeiro é usado apenas como entrada e deve ser a: c: type: *const char ** que aponta para o nome de uma codificação como uma string terminada por NUL ou *NULL*, nesse caso, a codificação ‘utf-8’ é usada. Uma exceção será gerada se a codificação nomeada não for conhecida pelo Python. O segundo argumento deve ser a: c: type: *char ***; o valor do ponteiro a que ele faz referência será definido como um buffer com o conteúdo do texto do argumento. O texto será codificado na codificação especificada pelo primeiro argumento.

: c: func: *PyArg_ParseTuple* alocará um buffer do tamanho necessário, copiará os dados codificados nesse buffer e ajustará **buffer* para referenciar o armazenamento recém-alocado. O chamador é responsável por chamar :c: func: *PyMem_Free* para liberar o buffer alocado após o uso.

et (str, bytes ou bytearray) [const char *encoding, char **buffer] O mesmo que “es”, exceto que os objetos de cadeia de bytes são passados sem os recodificar. Em vez disso, a implementação assume que o objeto de cadeia de bytes usa a codificação passada como parâmetro.

es (str) [const char *encoding, char **buffer, int *buffer_length] Essa variante em *s* # é usada para codificar Unicode em um buffer de caracteres. Diferente do formato *es*, essa variante permite a entrada de dados que contêm caracteres NUL.

Requer três argumentos. O primeiro é usada apenas como entrada e deve ser :c: type: *const char ** que aponta para o nome de uma codificação como uma string terminada por NUL ou ** NULL**, nesse caso a codificação “utf-8” é usada. Uma exceção será gerada se a codificação nomeada não for conhecida pelo Python. O segundo argumento deve ser *char ***; o valor do ponteiro a que ele faz referência será definido como um buffer com o conteúdo do texto do argumento. O texto será codificado na codificação especificada pelo primeiro argumento. O terceiro argumento deve ser um ponteiro para um número inteiro; o número inteiro referenciado será definido como o número de bytes no buffer de saída.

Há dois modos de operação:

Se **buffer* apontar um ponteiro *NULL*, a função alocará um buffer do tamanho necessário, copie os dados codificados nesse buffer e defina **buffer* para referenciar o armazenamento alocado recentemente. O chamador é responsável por chamar *PyMem_Free()* para liberar o buffer alocado após o uso.

Se **buffer* apontar para um ponteiro que não seja *NULL* (um buffer já alocado), *PyArg_ParseTuple()* usará esse local como buffer e interpretará o valor inicial de **buffer_length* como o tamanho do buffer. Ele irá copiar os dados codificados no buffer e finalizá-los com NUL. Se o buffer não for grande o suficiente, um *ValueError* será definido.

Em ambos os casos, o **buffer_length* é definido como o comprimento dos dados codificados sem o byte NUL à direita.

et# (str, bytes or bytearray)[const char *encoding, char **buffer, int *buffer_length] O mesmo que *es#*, exceto que os objetos de cadeia de bytes são passados sem que sejam recodificados. Em vez disso, a implementação assume que o objeto de cadeia de bytes usa a codificação passada como parâmetro.

Números

b (int) [char não assinada] Converta um inteiro Python não negativo em um pequeno inteiro (tiny int) não assinado, armazenado em um C:c: *type:char não assinado*

B (int) [char não assinada] Converta um inteiro Python para um pequeno inteiro (tiny int) sem verificação de estouro, armazenado no C:c: *type:char não assinado*

h (int) [short int] Converta um inteiro Python para um C:c: *type:inteiro curto*.

H (int) [unsigned short int] Converta um inteiro Python para um C *curto inteiro não assinado*, sem checagem de estouro.

i (int) [int] Converta um inteiro Python para um modesto C *int*.

I (int) [unsigned int] Converta um inteiro Python para um C *inteiro não assinado*, sem checagem de estouro

l (int) [long int] Converta um inteiro Python para um C *inteiro longo*.

k (int) [unsigned long] Converta um inteiro Python para um C *longo não assinado* sem checagem de estouro.

L (int) [longo longo] Converta um inteiro Python para um C *longo longo*.

K (:class: int) [sem assinatura por muito tempo] Converta um inteiro Python para um C *não assinado por muito tempo* sem checagem de estouro.

n (int [Py_ssize_t]) Converta um inteiro Python para um C *Py_ssize_t*.

c (bytes`or` :class:`bytearray de tamanho 1) [char] Converta um byte Python, representado com uma *byte* ou *bytearray* objeto de tamanho 1, para uma C *char*.

Alterado na versão 3.3: Permitir objetos *bytearray*

C (str de tamanho 1) [inteiro] Converta um caracter Python, representado como uma *str* objeto de tamanho 1, para um C *int*

f` (float) [flutuante] Converta um flutuante Python

d (float) [duplo] Converta um número de ponto flutuante Python para um C *double*.

D (complex) [Py_complex] Converta um número complexo Python para uma estrutura C *Py_complex*

Outros objetos

O (objeto) [PyObject*] Armazene um objeto Python (sem qualquer conversão) em um ponteiro de objeto C. O programa C, portanto, recebe o objeto real que foi passado. A contagem de referência do objeto não é aumentada. O ponteiro armazenado não é *NULL*.

O! (objeto) [typeobject, PyObject*] Armazene um objeto Python em um ponteiro de objeto C. Isso é similar O, mas usa dois argumentos C: o primeiro é o endereço de um objeto do tipo Python, o segundo é um endereço da variável C (de tipo *PyObject**) no qual o ponteiro do objeto está armazenado. Se o objeto Python não tiver o tipo necessário, *:exc:`TypeError* é gerado.

O& (objeto) [*converter, anything*] Converter um objeto Python em uma variável C através de uma função *converter*. Isso leva dois argumentos: o primeiro é a função, o segundo é o endereço da variável C (de tipo arbitrário), convertendo para `void *`. A função *converter* por sua vez, é chamada da seguinte maneira:

```
status = converter(object, address);
```

onde *object* é o objeto Python a ser convertido e *address* é o argumento `void*` que foi passado para a função: c: func: *PyArg_Parse **. O `* status *` retornado deve ser “1” para uma conversão bem-sucedida e “0” se a conversão falhar. Quando a conversão falha, a função `* converter *` deve gerar uma exceção e deixar o conteúdo de `* endereço *` inalterado.

If the *converter* returns `Py_CLEANUP_SUPPORTED`, it may get called a second time if the argument parsing eventually fails, giving the *converter* a chance to release any memory that it had already allocated. In this second call, the *object* parameter will be `NULL`; *address* will have the same value as in the original call.

Alterado na versão 3.1: 109 “`Py_CLEANUP_SUPPORTED`” foi adicionado.

“p” (: class: *bool*) [int] Testa o valor transmitido para a verdade (um booleano `** p **` redicade) e converte o resultado em seu valor inteiro C verdadeiro / falso equivalente. Define o int como “1” se a expressão for verdadeira e “0” se for falsa. Isso aceita qualquer valor válido do Python. Veja: ref: *truth* para obter mais informações sobre como o Python testa valores para a verdade.

Novo na versão 3.3.

(items) (tuple) [*matching-items*] O objeto deve ser uma sequência Python cujo comprimento seja o número de unidades de formato em `* itens *`. Os argumentos C devem corresponder às unidades de formato individuais em `* itens *`. As unidades de formato para sequências podem ser aninhadas.

É possível passar inteiros “long” (inteiros em que o valor excede a constante da plataforma `LONG_MAX`) contudo nenhuma checagem de intervalo é propriamente feita — os bits mais significantes são silenciosamente truncados quando o campo de recebimento é muito pequeno para receber o valor (na verdade, a semântica é herdada de downcasts no C — seu raio de ação pode variar).

Alguns outros caracteres possuem significados na string de formatação. Isso pode não ocorrer dentro de parênteses aninhados. Eles são:

| Indica que os argumentos restantes na lista de argumentos do Python são opcionais. As variáveis C correspondentes a argumentos opcionais devem ser inicializadas para seus valores padrão — quando um argumento opcional não é especificado, *PyArg_ParseTuple()* não toca no conteúdo da(s) variável(eis) C correspondente(s).

\$ *PyArg_ParseTupleAndKeywords()* apenas: Indica que os argumentos restantes na lista de argumentos do Python são somente palavras-chave. Atualmente, todos os argumentos somente palavra-chave devem ser também argumentos opcionais, então | deve sempre ser especificado antes de \$ na string de formatação.

Novo na versão 3.3.

: A lista de unidades de formatação acaba aqui; a string após os dois pontos é usada como o nome da função nas mensagens de erro (o “valor associado” da exceção que *PyArg_ParseTuple()* levanta).

; A lista de unidades de formatação acaba aqui; a string após o ponto e vírgula é usada como a mensagem de erro *ao invés* da mensagem de erro padrão. : e ; se excluem mutuamente.

Note que quaisquer referências a objeto Python que são fornecidas ao chamador são referências *emprestadas*; não decremente a contagem de referências delas!

Argumentos adicionais passados para essas funções devem ser endereços de variáveis cujo tipo é determinado pela string de formatação; estes são usados para armazenar valores vindos da tupla de entrada. Existem alguns casos, como descrito na lista de unidades de formatação acima, onde esses parâmetros são usados como valores de entrada; eles devem concordar com o que é especificado para a unidade de formatação correspondente nesse caso.

Para a conversão funcionar, o objeto *arg* deve corresponder ao formato e o formato deve estar completo. Em caso de sucesso, as funções *PyArg_Parse*()* retornam verdadeiro, caso contrário retornam falso e levantam uma exceção

apropriada. Quando as funções `PyArg_Parse*`() falham devido a uma falha de conversão em uma das unidades de formatação, as variáveis nos endereços correspondentes àquela unidade e às unidades de formatação seguintes são deixadas intocadas.

Funções da API

int **PyArg_ParseTuple** (*PyObject* *args, const char *format, ...)

Analisa os parâmetros de uma função que recebe apenas parâmetros posicionais em variáveis locais. Retorna verdadeiro em caso de sucesso; em caso de falha, retorna falso e levanta a exceção apropriada.

int **PyArg_VaParse** (*PyObject* *args, const char *format, va_list vars)

Idêntico a `PyArg_ParseTuple`(), exceto que aceita uma `va_list` ao invés de um número variável de argumentos.

int **PyArg_ParseTupleAndKeywords** (*PyObject* *args, *PyObject* *kw, const char *format, char *keywords[], ...)

Parse the parameters of a function that takes both positional and keyword parameters into local variables. The *keywords* argument is a *NULL*-terminated array of keyword parameter names. Empty names denote *positional-only parameters*. Returns true on success; on failure, it returns false and raises the appropriate exception.

Alterado na versão 3.6: Adicionado suporte para *positional-only parameters*.

int **PyArg_VaParseTupleAndKeywords** (*PyObject* *args, *PyObject* *kw, const char *format, char *keywords[], va_list vars)

Idêntico a `PyArg_ParseTupleAndKeywords`(), exceto que aceita uma `va_list` ao invés de um número variável de argumentos.

int **PyArg_ValidateKeywordArguments** (*PyObject* *)

Garante que as chaves no dicionário de argumento de palavras reservadas são strings. Isso só é necessário se `PyArg_ParseTupleAndKeywords`() não é usado, já que o último já faz essa checagem.

Novo na versão 3.2.

int **PyArg_Parse** (*PyObject* *args, const char *format, ...)

Função usada para desconstruir as listas de argumento de funções “old-style” — estas são funções que usam o método de análise de parâmetro `METH_OLDARGS`, que foi removido no Python 3. Isso não é recomendado para uso de análise de parâmetro em código novo, e a maior parte do código no interpretador padrão foi modificada para não usar mais isso para esse propósito. Ela continua um modo conveniente de decompor outras tuplas, contudo, e pode continuar a ser usada para esse propósito.

int **PyArg_UnpackTuple** (*PyObject* *args, const char *name, Py_ssize_t min, Py_ssize_t max, ...)

Uma forma mais simples de recuperar parâmetros que não usa a string de formatação para especificar os tipos dos argumentos. Funções que usam esse método para recuperar seus parâmetros devem ser declaradas como `METH_VARARGS` em tabelas de função ou método. A tupla contendo os parâmetros reais deve ser passada como *args*; ela deve ser realmente uma tupla. O tamanho da tupla deve ser pelo menos *min* e não mais que *max*; *min* e *max* podem ser iguais. Argumentos adicionais devem ser passados para a função, cada qual deve ser um ponteiro para uma variável *PyObject* *; estes serão preenchidos com os valores vindos de *args*; eles vão conter referências emprestadas. As variáveis que corresponderem a parâmetros opcionais não dados por *args* não serão preenchidas; estas devem ser inicializadas pelo chamador. Essa função retorna verdadeiro em caso de sucesso e falso se *args* não é uma tupla ou contém o número errado de elementos; uma exceção será definida se houve uma falha.

Este é um exemplo do uso dessa função, tirado das fontes do módulo auxiliar para referências fracas `_weakref`:

```
static PyObject *
weakref_ref(PyObject *self, PyObject *args)
{
    PyObject *object;
    PyObject *callback = NULL;
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```

PyObject *result = NULL;

if (PyArg_UnpackTuple(args, "ref", 1, 2, &object, &callback)) {
    result = PyWeakref_NewRef(object, callback);
}

return result;
}

```

A chamada à `PyArg_UnpackTuple()` neste exemplo é inteiramente equivalente à chamada para `PyArg_ParseTuple()`:

```
PyArg_ParseTuple(args, "O|O:ref", &object, &callback)
```

6.6.2 Construindo valores

*PyObject** **Py_BuildValue** (const char *format, ...)

Return value: New reference. Create a new value based on a format string similar to those accepted by the `PyArg_Parse*`() family of functions and a sequence of values. Returns the value or `NULL` in the case of an error; an exception will be raised if `NULL` is returned.

`Py_BuildValue()` não constrói sempre uma tupla. Ela constrói uma tupla apenas se a sua string de formatação contém duas ou mais unidades de formatação. Se a string de formatação estiver vazia, ela retorna `None`; se ela contém exatamente uma unidade de formatação, ela retorna qualquer que seja o objeto que for descrito pela unidade de formatação. Para forçar ela a retornar uma tupla de tamanho 0 ou um, use parênteses na string de formatação.

Quando buffers de memória são passados como parâmetros para fornecer dados para construir objetos, como nos formatos `s` e `s#`, os dados necessários são copiados. Buffers fornecidos pelo chamador nunca são referenciados pelos objetos criados por `Py_BuildValue()`. Em outras palavras, se o seu código invoca `malloc()` e passa a memória alocada para `Py_BuildValue()`, seu código é responsável por chamar `free()` para aquela memória uma vez que `Py_BuildValue()` tiver retornado.

Na descrição a seguir, a forma entre aspas é a unidade de formatação; a entrada em parênteses (arredondado) é o tipo do objeto Python que a unidade de formatação irá retornar; e a entrada em colchetes [quadrado] é o tipo do(s) valor(es) C a ser(em) passado(s).

Os caracteres de espaço, tab, dois pontos e vírgula são ignorados em strings de formatação (mas não dentro de unidades de formatação como `s#`). Isso pode ser usado para tornar strings de formatação longas um pouco mais legíveis.

s (str or None) [char *] Convert a null-terminated C string to a Python `str` object using 'utf-8' encoding. If the C string pointer is `NULL`, `None` is used.

s# (str or None) [char *, int] Convert a C string and its length to a Python `str` object using 'utf-8' encoding. If the C string pointer is `NULL`, the length is ignored and `None` is returned.

y (bytes) [char *] This converts a C string to a Python `bytes` object. If the C string pointer is `NULL`, `None` is returned.

y# (bytes) [char *, int] This converts a C string and its lengths to a Python object. If the C string pointer is `NULL`, `None` is returned.

z (str or None) [char *] O mesmo de `s`.

z# (str or None) [char *, int] O mesmo de `s#`.

u (str) [wchar_t *] Convert a null-terminated `wchar_t` buffer of Unicode (UTF-16 or UCS-4) data to a Python Unicode object. If the Unicode buffer pointer is `NULL`, `None` is returned.

- u# (str) [wchar_t *, int]** Convert a Unicode (UTF-16 or UCS-4) data buffer and its length to a Python Unicode object. If the Unicode buffer pointer is *NULL*, the length is ignored and *None* is returned.
- U (str or None) [char *]** O mesmo de *s*.
- U# (str or None) [char *, int]** O mesmo de *s#*.
- i (int) [int]** Converte um simples *int* do C em um objeto inteiro do Python.
- b (int) [char]** Converte um simples *char* do C em um objeto inteiro do Python.
- h (int) [short int]** Converte um simples *short int* do C em um objeto inteiro do Python.
- l (int) [long int]** Converte um simples *long int* do C em um objeto inteiro do Python.
- B (int) [char não assinada]** Converte um simples *unsigned char* do C em um objeto inteiro do Python.
- H (int) [unsigned short int]** Converte um simples *unsigned short int* do C em um objeto inteiro do Python.
- I (int) [unsigned int]** Converte um simples *unsigned int* do C em um objeto inteiro do Python.
- k (int) [unsigned long]** Converte um simples *unsigned long* do C em um objeto inteiro do Python.
- L (int) [longo longo]** Converte um simples *long long* do C em um objeto inteiro do Python.
- K (:class: int) [sem assinatura por muito tempo]** Converte um simples *unsigned long long* do C em um objeto inteiro do Python.
- n (int [Py_ssize_t])** Converte um *Py_ssize_t* do C em um objeto inteiro do Python.
- c (bytes de tamanho 1) [char]** Converte um *int* representando um byte do C em um objeto *bytes* de tamanho 1 do Python.
- C (str de tamanho 1) [inteiro]** Converte um *int* representando um caractere do C em um objeto *str* de comprimento 1 do Python.
- d (float) [duplo]** Converte um *double* do C em um número ponto flutuante do Python.
- f` (float) [flutuante]** Converte um *float* do C em um número ponto flutuante do Python.
- D (complex) [Py_complex *]** Converte uma estrutura *Py_complex* do C em um número complexo do Python.
- O (objeto) [PyObject*]** Pass a Python object untouched (except for its reference count, which is incremented by one). If the object passed in is a *NULL* pointer, it is assumed that this was caused because the call producing the argument found an error and set an exception. Therefore, *Py_BuildValue()* will return *NULL* but won't raise an exception. If no exception has been raised yet, *SystemError* is set.
- S (object) [PyObject *]** O mesmo que *O*.
- N (objeto) [PyObject *]** O mesmo que *O*, exceto que não incrementa a contagem de referências do objeto. Útil quando o objeto é criado por uma chamada a um construtor de objeto na lista de argumento.
- O& (objeto) [converter, anything]** Convert *anything* to a Python object through a *converter* function. The function is called with *anything* (which should be compatible with *void **) as its argument and should return a “new” Python object, or *NULL* if an error occurred.
- (items) (tuple) [matching-items]** Converte uma sequência de valores C para uma tupla Python com o mesmo número de itens.
- [items] (list) [matching-items]** Converte uma sequência de valores C para uma lista Python com o mesmo número de itens.
- {items} (dict) [matching-items]** Converte uma sequência de valores C para um dicionário Python. Cada par de valores consecutivos do C adiciona um item ao dicionário, servindo como chave e valor, respectivamente.

If there is an error in the format string, the `SystemError` exception is set and `NULL` returned.

*PyObject** **Py_VaBuildValue** (const char *format, va_list vars)

Idêntico a *Py_BuildValue()*, exceto que aceita uma *va_list* ao invés de um número variável de argumentos.

6.7 Conversão de Strings e Formação

Funções para conversão de números e saída formatada de Strings.

int **PyOS_snprintf** (char *str, size_t size, const char *format, ...)

Saída não superior a * size * bytes para * str * de acordo com o formato string * format * e os argumentos extras.

Veja a página de manual do Unix: manpage: *snprintf* (2).

int **PyOS_vsnprintf** (char *str, size_t size, const char *format, va_list va)

Saída não superior a * size * bytes para * str * de acordo com o formato string * format * e a variável argumento list * va *. Página man do Unix: manpage: *vsnprintf* (2).

PyOS_snprintf() e *PyOS_vsnprintf()* envolvem as funções *snprintf()* e *vsnprintf()* da biblioteca Standard C. Seu objetivo é garantir um comportamento consistente em casos extremos, o que as funções do Standard C não garantem.

Os invólucros garantem que *str*[*size-1] seja sempre '\0' no retorno. Eles nunca escrevem mais do que *size* bytes (incluindo o '\0' ao final) em *str*. Ambas as funções exigem que *str* != NULL, *size* > 0 e *format* != NULL.

If the platform doesn't have *vsnprintf()* and the buffer size needed to avoid truncation exceeds *size* by more than 512 bytes, Python aborts with a *Py_FatalError*.

O valor de retorno (*rv*) para essas funções deve ser interpretado da seguinte forma:

- Quando “0 <= rv < size”, a conversão de saída foi bem-sucedida e os caracteres de *rv* foram escritos em *str* (excluindo o '\0' byte em *str*[*rv]).
- Quando *rv* >= *size*, a conversão de saída foi truncada e um buffer com *rv* + 1 bytes teria sido necessário para ter sucesso. *str*[*size-1] é '\0' neste caso.
- Quando *rv* < 0, “aconteceu algo de errado.” *str*[*size-1] é '\0' neste caso também, mas o resto de *str* é indefinido. A causa exata do erro depende da plataforma subjacente.

As funções a seguir fornecem strings independentes de localidade para conversões de números.

double **PyOS_string_to_double** (const char *s, char **endptr, *PyObject* *overflow_exception)

Converte uma string *s* em double, levantando uma exceção Python em caso de falha. O conjunto de strings aceitas corresponde ao conjunto de strings aceito pelo construtor *float()* do Python, exceto que *s* não deve ter espaços em branco à esquerda ou à direita. A conversão é independente da localidade atual.

If *endptr* is NULL, convert the whole string. Raise *ValueError* and return -1.0 if the string is not a valid representation of a floating-point number.

Se *endptr* não for NULL, converte o máximo possível da string e define **endptr* para apontar para o primeiro caractere não convertido. Se nenhum segmento inicial da string for a representação válida de um número de ponto flutuante, define **endptr* para apontar para o início da string, levanta *ValueError* e retorne -1.0.

Se *s* representa um valor que é muito grande para armazenar em um ponto flutuante (por exemplo, "1e500" é uma string assim em muitas plataformas), então se *overflow_exception* for NULL retorna *Py_HUGE_VAL* (com um sinal apropriado) e não define nenhuma exceção. Caso contrário, *overflow_exception* deve apontar para um objeto de exceção Python; levantar essa exceção e retornar -1.0. Em ambos os casos, define **endptr* para apontar para o primeiro caractere após o valor convertido.

Se qualquer outro erro ocorrer durante a conversão (por exemplo, um erro de falta de memória), define a exceção Python apropriada e retorna -1.0.

Novo na versão 3.1.

`char* PyOS_double_to_string` (`double val`, `char format_code`, `int precision`, `int flags`, `int *ptype`)

Converte um `double val` para uma string usando `format_code`, `precision` e `flags` fornecidos.

`format_code` deve ser um entre 'e', 'E', 'f', 'F', 'g', 'G' ou 'r'. Para 'r', a precisão `precision` fornecida deve ser 0 e é ignorada. O código de formato 'r' especifica o formato padrão de `repr()`.

`flags` can be zero or more of the values `Py_DTSF_SIGN`, `Py_DTSF_ADD_DOT_0`, or `Py_DTSF_ALT`, or-ed together:

- `Py_DTSF_SIGN` means to always precede the returned string with a sign character, even if `val` is non-negative.
- `Py_DTSF_ADD_DOT_0` means to ensure that the returned string will not look like an integer.
- `Py_DTSF_ALT` means to apply “alternate” formatting rules. See the documentation for the `PyOS_snprintf()` '#' specifier for details.

If `ptype` is non-NULL, then the value it points to will be set to one of `Py_DTST_FINITE`, `Py_DTST_INFINITE`, or `Py_DTST_NAN`, signifying that `val` is a finite number, an infinite number, or not a number, respectively.

The return value is a pointer to `buffer` with the converted string or `NULL` if the conversion failed. The caller is responsible for freeing the returned string by calling `PyMem_Free()`.

Novo na versão 3.1.

`int PyOS_stricmp` (`const char *s1`, `const char *s2`)

Comparação de strings sem diferença entre maiúsculas e minúsculas. A função funciona quase de forma idêntica a `strcmp()` exceto que ignora o caso.

`int PyOS_strnicmp` (`const char *s1`, `const char *s2`, `Py_ssize_t size`)

Comparação de strings sem diferença entre maiúsculas e minúsculas. A função funciona quase de forma idêntica a `strncmp()` exceto que ignora o caso.

6.8 Reflexão

`PyObject* PyEval_GetBuiltins()`

Return value: Borrowed reference. Retornar um dicionário dos builtins no quadro de execução atual, ou o intérprete do estado da linha se nenhum quadro está em execução.

`PyObject* PyEval_GetLocals()`

Return value: Borrowed reference. Retornar um dicionário das variáveis locais no quadro de execução atual, ou `NULL` Se nenhum quadro está atualmente em execução.

`PyObject* PyEval_GetGlobals()`

Return value: Borrowed reference. Retorna um dicionário de variáveis globais no quadro de execução atual, ou `NULL` se nenhum quadro está atualmente em execução.

`PyFrameObject* PyEval_GetFrame()`

Return value: Borrowed reference. Retorne o quadro do estado da thread atual, que é * `NULL` * se nenhuma moldura estiver sendo executada.

`int PyFrame_GetLineNumber` (`PyFrameObject *frame`)

Retorna o número da linha do `frame` atualmente em execução.

`const char* PyEval_GetFuncName` (`PyObject *func`)

Retorna o nome de * `func` * se for uma função, classe ou objeto de instância, senão o nome do tipo * `func` * s.

`const char* PyEval_GetFuncDesc` (`PyObject *func`)

Retornar uma sequência de caracteres de descrição, dependendo do tipo de * `func` *. Os valores de retorno incluem

“()” para funções e métodos, “construtor”, “instância” e “objeto”. Concatenado com o resultado de: `c: func: PyEval_GetFuncName`, o resultado será uma descrição de `*func`.

6.9 Registo de codec e funções de suporte

`int PyCodec_Register (PyObject *search_function)`

Registra uma nova função de busca de codec.

Como efeito colateral, tenta carrear o pacote `encodings`, se isso ainda não tiver sido feito, com o propósito de garantir que ele sempre o primeiro na lista de funções de busca.

`int PyCodec_KnownEncoding (const char *encoding)`

Retorna 1 ou 0 dependendo se há um codec registrado para a dada codificação `encoding`. Essa função sempre é bem-sucedida.

`PyObject* PyCodec_Encode (PyObject *object, const char *encoding, const char *errors)`

API de codificação baseada em codec genérico.

`objeto` é passado por parâmetro para a função de codificação para o `encoding` dado, usando o método de tratamento de erros definido por `errors`, `errors` pode ser `NULL` para o método padrão definido para o codec ser usado. Lança a `LookupError` se o codificador não puder ser encontrado.

`PyObject* PyCodec_Decode (PyObject *object, const char *encoding, const char *errors)`

API de decodificação baseada em coded genérico.

`objeto` é passado através da função de decodificação encontrada para o `encoding` dado usando o método de tratamento de erros definido por `errors`. `errors` pode ser `NULL` para o método padrão definido para o codec ser usado. Lança a `LookupError` se o codificador não puder ser encontrado.

6.9.1 API de pesquisa de codec

Nas funções seguintes, a string `encoding` pesquisada é convertida para todos os caracteres minúsculos, o que torna os mecanismos de pesquisa efetivamente case-insensitive. Se o codec não puder ser encontrado, uma `KeyError` é definida e `NULL` é retornado.

`PyObject* PyCodec_Encoder (const char *encoding)`

Chama uma função de codificação para o `encoding` dado.

`PyObject* PyCodec_Decoder (const char *encoding)`

Busca uma função de decodificação para o `encoding` dado.

`PyObject* PyCodec_IncrementalEncoder (const char *encoding, const char *errors)`

Busca um objeto `IncrementalEncoder` para o `encoding` dado.

`PyObject* PyCodec_IncrementalDecoder (const char *encoding, const char *errors)`

Busca um objeto `IncrementalDecoder` para o `encoding` dado.

`PyObject* PyCodec_StreamReader (const char *encoding, PyObject *stream, const char *errors)`

Busca uma factory function `StreamReader` para o `encoding` dado.

`PyObject* PyCodec_StreamWriter (const char *encoding, PyObject *stream, const char *errors)`

Busca uma função de fábrica `StreamWriter` para o `encoding` dado.

6.9.2 API de registro de manipuladores de erro de decodificadores Unicode

`int PyCodec_RegisterError (const char *name, PyObject *error)`

Registra a função de chamada de tratamento de *erro* para o *nome* fornecido. Esta chamada de função é invocada por um codificador quando encontra caracteres/bytes indecodificáveis e *nome* é especificado como o parâmetro de erro na chamada da função de codificação/decodificação.

O retorno de chamada obtém um único argumento, uma instância de `UnicodeEncodeError`, `UnicodeDecodeError` ou `UnicodeTranslateError` que contém informações sobre a sequência problemática de caracteres ou bytes e seu deslocamento na string original (consulte *Objetos de exceção Unicode* para funções que extraem essa informação). A função de retorno de chamada necessita lançar a exceção dada, ou retornar uma tupla de dois itens contendo a substituição para a sequência problemática, e um inteiro fornecendo o deslocamento na string original na qual a codificação/decodificação deve ser retomada.

Retorna “0” em caso de sucesso, -1 em caso de erro.

`PyObject* PyCodec_LookupError (const char *name)`

Pesquisa a função de retorno de chamada de tratamento de erros registrada em *name*. Como um caso especial `NULL` pode ser passado, nesse caso o retorno de chamada de tratamento de erro para *strict* será retornado.

`PyObject* PyCodec_StrictErrors (PyObject *exc)`

Lança *exc* como uma exception.

`PyObject* PyCodec_IgnoreErrors (PyObject *exc)`

Ignora o erro de unicode, ignorando a entrada que causou o erro.

`PyObject* PyCodec_ReplaceErrors (PyObject *exc)`

Substitui o erro de unicode por ? ou U+FFFD.

`PyObject* PyCodec_XMLCharRefReplaceErrors (PyObject *exc)`

Substitui o erro de unicode por caracteres da referência XML.

`PyObject* PyCodec_BackslashReplaceErrors (PyObject *exc)`

Substitui o erro de unicode com escapes de barra invertida (\x, \u e \U).

`PyObject* PyCodec_NameReplaceErrors (PyObject *exc)`

Substitui os erros de codificação unicode com escapes \N{...}.

Novo na versão 3.5.

Camada de Abstração de Objetos

As funções deste capítulo interagem com objetos Python de acordo com a sua tipagem, ou de acordo com as classes dos tipos de objetos (Exemplo: todos os tipos numéricos, todos os tipos de sequência). Quando usado em um objeto de um tipo que não se aplica será lançada uma exceção do Python.

Não é possível usar essas funções em objetos que não estão propriamente inicializados, tal como uma objeto de lista que foi criado por `PyList_New()`, mas do qual os itens não foram definidos como algum valor non-NULL ainda.

7.1 Protocolo de Objeto

*PyObject** **Py_NotImplemented**

O singleton `NotImplemented`, usado para sinalizar que uma operação não foi implementada para a combinação de tipo fornecida.

Py_RETURN_NOTIMPLEMENTED

Trata corretamente o retorno de *Py_NotImplemented* de dentro de uma função C (ou seja, incrementa a contagem de referências de `NotImplemented` e retorna-a).

int PyObject_Print (*PyObject* *o, FILE *fp, int flags)

Print an object *o*, on file *fp*. Returns `-1` on error. The flags argument is used to enable certain printing options. The only option currently supported is `Py_PRINT_RAW`; if given, the `str()` of the object is written instead of the `repr()`.

int PyObject_HasAttr (*PyObject* *o, *PyObject* *attr_name)

Returns 1 if *o* has the attribute *attr_name*, and 0 otherwise. This is equivalent to the Python expression `hasattr(o, attr_name)`. This function always succeeds.

Note that exceptions which occur while calling `__getattr__()` and `__getattribute__()` methods will get suppressed. To get error reporting use *PyObject_GetAttr()* instead.

int PyObject_HasAttrString (*PyObject* *o, const char *attr_name)

Returns 1 if *o* has the attribute *attr_name*, and 0 otherwise. This is equivalent to the Python expression `hasattr(o, attr_name)`. This function always succeeds.

Note that exceptions which occur while calling `__getattr__()` and `__getattribute__()` methods and creating a temporary string object will get suppressed. To get error reporting use `PyObject_GetAttrString()` instead.

*PyObject** **PyObject_GetAttr** (*PyObject* *o, *PyObject* *attr_name)

Return value: *New reference.* Retrieve an attribute named *attr_name* from object *o*. Returns the attribute value on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o.attr_name`.

*PyObject** **PyObject_GetAttrString** (*PyObject* *o, const char *attr_name)

Return value: *New reference.* Retrieve an attribute named *attr_name* from object *o*. Returns the attribute value on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o.attr_name`.

*PyObject** **PyObject_GenericGetAttr** (*PyObject* *o, *PyObject* *name)

Generic attribute getter function that is meant to be put into a type object's `tp_getattro` slot. It looks for a descriptor in the dictionary of classes in the object's MRO as well as an attribute in the object's `__dict__` (if present). As outlined in descriptors, data descriptors take preference over instance attributes, while non-data descriptors don't. Otherwise, an `AttributeError` is raised.

int **PyObject_SetAttr** (*PyObject* *o, *PyObject* *attr_name, *PyObject* *v)

Set the value of the attribute named *attr_name*, for object *o*, to the value *v*. Raise an exception and return `-1` on failure; return `0` on success. This is the equivalent of the Python statement `o.attr_name = v`.

If *v* is *NULL*, the attribute is deleted, however this feature is deprecated in favour of using `PyObject_DelAttr()`.

int **PyObject_SetAttrString** (*PyObject* *o, const char *attr_name, *PyObject* *v)

Set the value of the attribute named *attr_name*, for object *o*, to the value *v*. Raise an exception and return `-1` on failure; return `0` on success. This is the equivalent of the Python statement `o.attr_name = v`.

If *v* is *NULL*, the attribute is deleted, however this feature is deprecated in favour of using `PyObject_DelAttrString()`.

int **PyObject_GenericSetAttr** (*PyObject* *o, *PyObject* *name, *PyObject* *value)

Generic attribute setter and deleter function that is meant to be put into a type object's `tp_setattro` slot. It looks for a data descriptor in the dictionary of classes in the object's MRO, and if found it takes preference over setting or deleting the attribute in the instance dictionary. Otherwise, the attribute is set or deleted in the object's `__dict__` (if present). On success, `0` is returned, otherwise an `AttributeError` is raised and `-1` is returned.

int **PyObject_DelAttr** (*PyObject* *o, *PyObject* *attr_name)

Delete attribute named *attr_name*, for object *o*. Returns `-1` on failure. This is the equivalent of the Python statement `del o.attr_name`.

int **PyObject_DelAttrString** (*PyObject* *o, const char *attr_name)

Delete attribute named *attr_name*, for object *o*. Returns `-1` on failure. This is the equivalent of the Python statement `del o.attr_name`.

*PyObject** **PyObject_GenericGetDict** (*PyObject* *o, void *context)

A generic implementation for the getter of a `__dict__` descriptor. It creates the dictionary if necessary.

Novo na versão 3.3.

int **PyObject_GenericSetDict** (*PyObject* *o, void *context)

A generic implementation for the setter of a `__dict__` descriptor. This implementation does not allow the dictionary to be deleted.

Novo na versão 3.3.

*PyObject** **PyObject_RichCompare** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2, int opid)

Return value: *New reference.* Compare the values of *o1* and *o2* using the operation specified by *opid*, which must be one of `Py_LT`, `Py_LE`, `Py_EQ`, `Py_NE`, `Py_GT`, or `Py_GE`, corresponding to `<`, `<=`, `==`, `!=`, `>`, or `>=`

respectively. This is the equivalent of the Python expression `o1 op o2`, where `op` is the operator corresponding to *opid*. Returns the value of the comparison on success, or *NULL* on failure.

int PyObject_RichCompareBool (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2, int opid)

Compare the values of *o1* and *o2* using the operation specified by *opid*, which must be one of `Py_LT`, `Py_LE`, `Py_EQ`, `Py_NE`, `Py_GT`, or `Py_GE`, corresponding to `<`, `<=`, `==`, `!=`, `>`, or `>=` respectively. Returns `-1` on error, `0` if the result is false, `1` otherwise. This is the equivalent of the Python expression `o1 op o2`, where `op` is the operator corresponding to *opid*.

Nota: If *o1* and *o2* are the same object, *PyObject_RichCompareBool* () will always return `1` for `Py_EQ` and `0` for `Py_NE`.

*PyObject** **PyObject_Repr** (*PyObject* *o)

Return value: *New reference.* Compute a string representation of object *o*. Returns the string representation on success, *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `repr(o)`. Called by the `repr()` built-in function.

Alterado na versão 3.4: This function now includes a debug assertion to help ensure that it does not silently discard an active exception.

*PyObject** **PyObject_ASCII** (*PyObject* *o)

As *PyObject_Repr* (), compute a string representation of object *o*, but escape the non-ASCII characters in the string returned by *PyObject_Repr* () with `\x`, `\u` or `\U` escapes. This generates a string similar to that returned by *PyObject_Repr* () in Python 2. Called by the `ascii()` built-in function.

*PyObject** **PyObject_Str** (*PyObject* *o)

Return value: *New reference.* Compute a string representation of object *o*. Returns the string representation on success, *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `str(o)`. Called by the `str()` built-in function and, therefore, by the `print()` function.

Alterado na versão 3.4: This function now includes a debug assertion to help ensure that it does not silently discard an active exception.

*PyObject** **PyObject_Bytes** (*PyObject* *o)

Compute a bytes representation of object *o*. *NULL* is returned on failure and a bytes object on success. This is equivalent to the Python expression `bytes(o)`, when *o* is not an integer. Unlike `bytes(o)`, a `TypeError` is raised when *o* is an integer instead of a zero-initialized bytes object.

int PyObject_IsSubclass (*PyObject* *derived, *PyObject* *cls)

Return `1` if the class *derived* is identical to or derived from the class *cls*, otherwise return `0`. In case of an error, return `-1`.

If *cls* is a tuple, the check will be done against every entry in *cls*. The result will be `1` when at least one of the checks returns `1`, otherwise it will be `0`.

If *cls* has a `__subclasscheck__()` method, it will be called to determine the subclass status as described in [PEP 3119](#). Otherwise, *derived* is a subclass of *cls* if it is a direct or indirect subclass, i.e. contained in `cls.__mro__`.

Normally only class objects, i.e. instances of `type` or a derived class, are considered classes. However, objects can override this by having a `__bases__` attribute (which must be a tuple of base classes).

int PyObject_IsInstance (*PyObject* *inst, *PyObject* *cls)

Return `1` if *inst* is an instance of the class *cls* or a subclass of *cls*, or `0` if not. On error, returns `-1` and sets an exception.

If *cls* is a tuple, the check will be done against every entry in *cls*. The result will be `1` when at least one of the checks returns `1`, otherwise it will be `0`.

If *cls* has a `__instancecheck__()` method, it will be called to determine the subclass status as described in [PEP 3119](#). Otherwise, *inst* is an instance of *cls* if its class is a subclass of *cls*.

An instance *inst* can override what is considered its class by having a `__class__` attribute.

An object *cls* can override if it is considered a class, and what its base classes are, by having a `__bases__` attribute (which must be a tuple of base classes).

int **PyCallable_Check** (*PyObject* *o)

Determine se o objeto *o* é chamável. Devolva 1 se o objeto é chamável e 0 caso contrário. Esta função sempre tem êxito.

*PyObject** **PyObject_Call** (*PyObject* *callable_object, *PyObject* *args, *PyObject* *kw)

Return value: New reference. Call a callable Python object *callable_object*, with arguments given by the tuple *args*, and named arguments given by the dictionary *kw*. If no named arguments are needed, *kw* may be *NULL*. *args* must not be *NULL*, use an empty tuple if no arguments are needed. Returns the result of the call on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `callable_object(*args, **kw)`.

*PyObject** **PyObject_CallObject** (*PyObject* *callable_object, *PyObject* *args)

Return value: New reference. Call a callable Python object *callable_object*, with arguments given by the tuple *args*. If no arguments are needed, then *args* may be *NULL*. Returns the result of the call on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `callable_object(*args)`.

*PyObject** **PyObject_CallFunction** (*PyObject* *callable, const char *format, ...)

Return value: New reference. Call a callable Python object *callable*, with a variable number of C arguments. The C arguments are described using a `Py_BuildValue()` style format string. The format may be *NULL*, indicating that no arguments are provided. Returns the result of the call on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `callable(*args)`. Note that if you only pass *PyObject* *args, `PyObject_CallFunctionObjArgs()` is a faster alternative.

Alterado na versão 3.4: The type of *format* was changed from `char *`.

*PyObject** **PyObject_CallMethod** (*PyObject* *o, const char *method, const char *format, ...)

Return value: New reference. Call the method named *method* of object *o* with a variable number of C arguments. The C arguments are described by a `Py_BuildValue()` format string that should produce a tuple. The format may be *NULL*, indicating that no arguments are provided. Returns the result of the call on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o.method(args)`. Note that if you only pass *PyObject* *args, `PyObject_CallMethodObjArgs()` is a faster alternative.

Alterado na versão 3.4: The types of *method* and *format* were changed from `char *`.

*PyObject** **PyObject_CallFunctionObjArgs** (*PyObject* *callable, ..., *NULL*)

Return value: New reference. Call a callable Python object *callable*, with a variable number of *PyObject* *arguments. The arguments are provided as a variable number of parameters followed by *NULL*. Returns the result of the call on success, or *NULL* on failure.

*PyObject** **PyObject_CallMethodObjArgs** (*PyObject* *o, *PyObject* *name, ..., *NULL*)

Return value: New reference. Calls a method of the object *o*, where the name of the method is given as a Python string object in *name*. It is called with a variable number of *PyObject* *arguments. The arguments are provided as a variable number of parameters followed by *NULL*. Returns the result of the call on success, or *NULL* on failure.

Py_hash_t **PyObject_Hash** (*PyObject* *o)

Compute and return the hash value of an object *o*. On failure, return -1. This is the equivalent of the Python expression `hash(o)`.

Alterado na versão 3.2: The return type is now `Py_hash_t`. This is a signed integer the same size as `Py_ssize_t`.

Py_hash_t **PyObject_HashNotImplemented** (*PyObject* *o)

Set a `TypeError` indicating that `type(o)` is not hashable and return -1. This function receives special treatment when stored in a `tp_hash` slot, allowing a type to explicitly indicate to the interpreter that it is not hashable.

int PyObject_IsTrue (*PyObject* *o)

Returns 1 if the object *o* is considered to be true, and 0 otherwise. This is equivalent to the Python expression `not not o`. On failure, return -1.

int PyObject_Not (*PyObject* *o)

Returns 0 if the object *o* is considered to be true, and 1 otherwise. This is equivalent to the Python expression `not o`. On failure, return -1.

*PyObject** **PyObject_Type** (*PyObject* *o)

Return value: New reference. When *o* is non-NULL, returns a type object corresponding to the object type of object *o*. On failure, raises `SystemError` and returns NULL. This is equivalent to the Python expression `type(o)`. This function increments the reference count of the return value. There's really no reason to use this function instead of the common expression `o->ob_type`, which returns a pointer of type *PyTypeObject**, except when the incremented reference count is needed.

int PyObject_TypeCheck (*PyObject* *o, *PyTypeObject* *type)

Return true if the object *o* is of type *type* or a subtype of *type*. Both parameters must be non-NULL.

Py_ssize_t **PyObject_Size** (*PyObject* *o)

Py_ssize_t **PyObject_Length** (*PyObject* *o)

Return the length of object *o*. If the object *o* provides either the sequence and mapping protocols, the sequence length is returned. On error, -1 is returned. This is the equivalent to the Python expression `len(o)`.

Py_ssize_t **PyObject_LengthHint** (*PyObject* *o, *Py_ssize_t* default)

Return an estimated length for the object *o*. First try to return its actual length, then an estimate using `__length_hint__()`, and finally return the default value. On error return -1. This is the equivalent to the Python expression `operator.length_hint(o, default)`.

Novo na versão 3.4.

*PyObject** **PyObject_GetItem** (*PyObject* *o, *PyObject* *key)

Return value: New reference. Return element of *o* corresponding to the object *key* or NULL on failure. This is the equivalent of the Python expression `o[key]`.

int PyObject_SetItem (*PyObject* *o, *PyObject* *key, *PyObject* *v)

Map the object *key* to the value *v*. Raise an exception and return -1 on failure; return 0 on success. This is the equivalent of the Python statement `o[key] = v`.

int PyObject_DelItem (*PyObject* *o, *PyObject* *key)

Remove the mapping for the object *key* from the object *o*. Return -1 on failure. This is equivalent to the Python statement `del o[key]`.

*PyObject** **PyObject_Dir** (*PyObject* *o)

Return value: New reference. This is equivalent to the Python expression `dir(o)`, returning a (possibly empty) list of strings appropriate for the object argument, or NULL if there was an error. If the argument is NULL, this is like the Python `dir()`, returning the names of the current locals; in this case, if no execution frame is active then NULL is returned but `PyErr_Occurred()` will return false.

*PyObject** **PyObject_GetIter** (*PyObject* *o)

Return value: New reference. This is equivalent to the Python expression `iter(o)`. It returns a new iterator for the object argument, or the object itself if the object is already an iterator. Raises `TypeError` and returns NULL if the object cannot be iterated.

7.2 Número de Protocolo

int **PyNumber_Check** (*PyObject* **o*)

Retorna 1 se o objeto *o* prover um número de protocolo, caso contrário, retorna falso. Esta função sempre tem sucesso.

*PyObject** **PyNumber_Add** (*PyObject* **o1*, *PyObject* **o2*)

Return value: New reference. Returns the result of adding *o1* and *o2*, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o1 + o2`.

*PyObject** **PyNumber_Subtract** (*PyObject* **o1*, *PyObject* **o2*)

Return value: New reference. Returns the result of subtracting *o2* from *o1*, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o1 - o2`.

*PyObject** **PyNumber_Multiply** (*PyObject* **o1*, *PyObject* **o2*)

Return value: New reference. Returns the result of multiplying *o1* and *o2*, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o1 * o2`.

*PyObject** **PyNumber_MatrixMultiply** (*PyObject* **o1*, *PyObject* **o2*)

Returns the result of matrix multiplication on *o1* and *o2*, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o1 @ o2`.

Novo na versão 3.5.

*PyObject** **PyNumber_FloorDivide** (*PyObject* **o1*, *PyObject* **o2*)

Return value: New reference. Return the floor of *o1* divided by *o2*, or *NULL* on failure. This is equivalent to the “classic” division of integers.

*PyObject** **PyNumber_TrueDivide** (*PyObject* **o1*, *PyObject* **o2*)

Return value: New reference. Return a reasonable approximation for the mathematical value of *o1* divided by *o2*, or *NULL* on failure. The return value is “approximate” because binary floating point numbers are approximate; it is not possible to represent all real numbers in base two. This function can return a floating point value when passed two integers.

*PyObject** **PyNumber_Remainder** (*PyObject* **o1*, *PyObject* **o2*)

Return value: New reference. Returns the remainder of dividing *o1* by *o2*, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o1 % o2`.

*PyObject** **PyNumber_Divmod** (*PyObject* **o1*, *PyObject* **o2*)

Return value: New reference. See the built-in function `divmod()`. Returns *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `divmod(o1, o2)`.

*PyObject** **PyNumber_Power** (*PyObject* **o1*, *PyObject* **o2*, *PyObject* **o3*)

Return value: New reference. See the built-in function `pow()`. Returns *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `pow(o1, o2, o3)`, where *o3* is optional. If *o3* is to be ignored, pass *Py_None* in its place (passing *NULL* for *o3* would cause an illegal memory access).

*PyObject** **PyNumber_Negative** (*PyObject* **o*)

Return value: New reference. Returns the negation of *o* on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `-o`.

*PyObject** **PyNumber_Positive** (*PyObject* **o*)

Return value: New reference. Returns *o* on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `+o`.

*PyObject** **PyNumber_Absolute** (*PyObject* **o*)

Return value: New reference. Returns the absolute value of *o*, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `abs(o)`.

*PyObject** **PyNumber_Invert** (*PyObject* *o)

Return value: *New reference.* Returns the bitwise negation of *o* on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `~o`.

*PyObject** **PyNumber_Lshift** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the result of left shifting *o1* by *o2* on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o1 << o2`.

*PyObject** **PyNumber_Rshift** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the result of right shifting *o1* by *o2* on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o1 >> o2`.

*PyObject** **PyNumber_And** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the “bitwise and” of *o1* and *o2* on success and *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o1 & o2`.

*PyObject** **PyNumber_Xor** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the “bitwise exclusive or” of *o1* by *o2* on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o1 ^ o2`.

*PyObject** **PyNumber_Or** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the “bitwise or” of *o1* and *o2* on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o1 | o2`.

*PyObject** **PyNumber_InPlaceAdd** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the result of adding *o1* and *o2*, or *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python statement `o1 += o2`.

*PyObject** **PyNumber_InPlaceSubtract** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the result of subtracting *o2* from *o1*, or *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python statement `o1 -= o2`.

*PyObject** **PyNumber_InPlaceMultiply** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the result of multiplying *o1* and *o2*, or *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python statement `o1 *= o2`.

*PyObject** **PyNumber_InPlaceMatrixMultiply** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Returns the result of matrix multiplication on *o1* and *o2*, or *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python statement `o1 @= o2`.

Novo na versão 3.5.

*PyObject** **PyNumber_InPlaceFloorDivide** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the mathematical floor of dividing *o1* by *o2*, or *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python statement `o1 //= o2`.

*PyObject** **PyNumber_InPlaceTrueDivide** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Return a reasonable approximation for the mathematical value of *o1* divided by *o2*, or *NULL* on failure. The return value is “approximate” because binary floating point numbers are approximate; it is not possible to represent all real numbers in base two. This function can return a floating point value when passed two integers. The operation is done *in-place* when *o1* supports it.

*PyObject** **PyNumber_InPlaceRemainder** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the remainder of dividing *o1* by *o2*, or *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python statement `o1 %= o2`.

*PyObject** **PyNumber_InPlacePower** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2, *PyObject* *o3)

Return value: *New reference.* See the built-in function `pow()`. Returns *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python statement `o1 **= o2` when *o3* is `Py_None`, or an in-place variant of `pow(o1, o2, o3)` otherwise. If *o3* is to be ignored, pass `Py_None` in its place (passing *NULL* for *o3* would cause an illegal memory access).

*PyObject** **PyNumber_InPlaceLshift** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the result of left shifting *o1* by *o2* on success, or *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python statement `o1 <= o2`.

*PyObject** **PyNumber_InPlaceRshift** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the result of right shifting *o1* by *o2* on success, or *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python statement `o1 >= o2`.

*PyObject** **PyNumber_InPlaceAnd** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the “bitwise and” of *o1* and *o2* on success and *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python statement `o1 &= o2`.

*PyObject** **PyNumber_InPlaceXor** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the “bitwise exclusive or” of *o1* by *o2* on success, or *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python statement `o1 ^= o2`.

*PyObject** **PyNumber_InPlaceOr** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: *New reference.* Returns the “bitwise or” of *o1* and *o2* on success, or *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python statement `o1 |= o2`.

*PyObject** **PyNumber_Long** (*PyObject* *o)

Return value: *New reference.* Returns the *o* converted to an integer object on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `int(o)`.

*PyObject** **PyNumber_Float** (*PyObject* *o)

Return value: *New reference.* Returns the *o* converted to a float object on success, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `float(o)`.

*PyObject** **PyNumber_Index** (*PyObject* *o)

Returns the *o* converted to a Python int on success or *NULL* with a `TypeError` exception raised on failure.

*PyObject** **PyNumber_ToBase** (*PyObject* *n, int base)

Returns the integer *n* converted to base *base* as a string. The *base* argument must be one of 2, 8, 10, or 16. For base 2, 8, or 16, the returned string is prefixed with a base marker of `'0b'`, `'0o'`, or `'0x'`, respectively. If *n* is not a Python int, it is converted with `PyNumber_Index()` first.

`Py_ssize_t` **PyNumber_AsSsize_t** (*PyObject* *o, *PyObject* *exc)

Returns *o* converted to a `Py_ssize_t` value if *o* can be interpreted as an integer. If the call fails, an exception is raised and `-1` is returned.

If *o* can be converted to a Python int but the attempt to convert to a `Py_ssize_t` value would raise an `OverflowError`, then the *exc* argument is the type of exception that will be raised (usually `IndexError` or `OverflowError`). If *exc* is *NULL*, then the exception is cleared and the value is clipped to `PY_SSIZE_T_MIN` for a negative integer or `PY_SSIZE_T_MAX` for a positive integer.

int **PyIndex_Check** (*PyObject* *o)

Returns 1 if *o* is an index integer (has the `nb_index` slot of the `tp_as_number` structure filled in), and 0 otherwise. This function always succeeds.

7.3 Protocolo de Seqüência

int **PySequence_Check** (*PyObject* *o)

Retorna 1 se o objeto fornecer protocolo de seqüência e 0 caso contrário. Note que ele retorna 1 para classes Python com um método `__getitem__()` a menos que sejam subclasses de `dict` já que no caso geral é impossível determinar que tipo de chaves ela suporta. Esta função sempre tem sucesso.

Py_ssize_t **PySequence_Size** (*PyObject* *o)

Py_ssize_t **PySequence_Length** (*PyObject* *o)

Retorna o número de objetos em seqüência *o* em caso de sucesso e `-1` em caso de falha. Isso é equivalente à expressão Python `len(o)`.

*PyObject** **PySequence_Concat** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: New reference. Return the concatenation of *o1* and *o2* on success, and *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o1 + o2`.

*PyObject** **PySequence_Repeat** (*PyObject* *o, Py_ssize_t count)

Return value: New reference. Return the result of repeating sequence object *o* *count* times, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o * count`.

*PyObject** **PySequence_InPlaceConcat** (*PyObject* *o1, *PyObject* *o2)

Return value: New reference. Return the concatenation of *o1* and *o2* on success, and *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o1* supports it. This is the equivalent of the Python expression `o1 += o2`.

*PyObject** **PySequence_InPlaceRepeat** (*PyObject* *o, Py_ssize_t count)

Return value: New reference. Return the result of repeating sequence object *o* *count* times, or *NULL* on failure. The operation is done *in-place* when *o* supports it. This is the equivalent of the Python expression `o *= count`.

*PyObject** **PySequence_GetItem** (*PyObject* *o, Py_ssize_t i)

Return value: New reference. Return the *i*th element of *o*, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o[i]`.

*PyObject** **PySequence_GetSlice** (*PyObject* *o, Py_ssize_t i1, Py_ssize_t i2)

Return value: New reference. Return the slice of sequence object *o* between *i1* and *i2*, or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o[i1:i2]`.

int **PySequence_SetItem** (*PyObject* *o, Py_ssize_t i, *PyObject* *v)

Atribui o objeto *v* ao elemento *i* de *o*. Levanta uma exceção e retorna `-1` em caso de falha; retorna `0` em caso de sucesso. Isso é equivalente à instrução Python `o[i]=v`. Esta função *não* rouba uma referência a *v*.

If *v* is *NULL*, the element is deleted, however this feature is deprecated in favour of using `PySequence_DelItem()`.

int **PySequence_DelItem** (*PyObject* *o, Py_ssize_t i)

Exclui o elemento *i* do objeto *o*. Retorna `-1` em caso de falha. Isso é equivalente à instrução Python `del o[i]`.

int **PySequence_SetSlice** (*PyObject* *o, Py_ssize_t i1, Py_ssize_t i2, *PyObject* *v)

Atribui o objeto seqüência *v* à fatia no objeto seqüência *o* de *i1* a *i2*. Isso é equivalente à instrução Python `o[i1:i2] = v`.

int **PySequence_DelSlice** (*PyObject* *o, Py_ssize_t i1, Py_ssize_t i2)

Exclui a fatia no objeto seqüência *o* de *i1* a *i2*. Retorna `-1` em caso de falha. Isso é equivalente à instrução Python `del o[i1:i2]`.

Py_ssize_t **PySequence_Count** (*PyObject* *o, *PyObject* *value)

Return the number of occurrences of *value* in *o*, that is, return the number of keys for which `o[key] == value`. On failure, return `-1`. This is equivalent to the Python expression `o.count(value)`.

int **PySequence_Contains** (*PyObject* *o, *PyObject* *value)

Determine if *o* contains *value*. If an item in *o* is equal to *value*, return 1, otherwise return 0. On error, return -1. This is equivalent to the Python expression `value in o`.

Py_ssize_t **PySequence_Index** (*PyObject* *o, *PyObject* *value)

Return the first index *i* for which `o[i] == value`. On error, return -1. This is equivalent to the Python expression `o.index(value)`.

*PyObject** **PySequence_List** (*PyObject* *o)

Return value: New reference. Return a list object with the same contents as the sequence or iterable *o*, or *NULL* on failure. The returned list is guaranteed to be new. This is equivalent to the Python expression `list(o)`.

*PyObject** **PySequence_Tuple** (*PyObject* *o)

Return value: New reference. Return a tuple object with the same contents as the sequence or iterable *o*, or *NULL* on failure. If *o* is a tuple, a new reference will be returned, otherwise a tuple will be constructed with the appropriate contents. This is equivalent to the Python expression `tuple(o)`.

*PyObject** **PySequence_Fast** (*PyObject* *o, const char *m)

Return value: New reference. Return the sequence or iterable *o* as a list, unless it is already a tuple or list, in which case *o* is returned. Use `PySequence_Fast_GET_ITEM()` to access the members of the result. Returns *NULL* on failure. If the object is not a sequence or iterable, raises *TypeError* with *m* as the message text.

Py_ssize_t **PySequence_Fast_GET_SIZE** (*PyObject* *o)

Returns the length of *o*, assuming that *o* was returned by `PySequence_Fast()` and that *o* is not *NULL*. The size can also be gotten by calling `PySequence_Size()` on *o*, but `PySequence_Fast_GET_SIZE()` is faster because it can assume *o* is a list or tuple.

*PyObject** **PySequence_Fast_GET_ITEM** (*PyObject* *o, Py_ssize_t i)

Return value: Borrowed reference. Return the *i*th element of *o*, assuming that *o* was returned by `PySequence_Fast()`, *o* is not *NULL*, and that *i* is within bounds.

*PyObject*** **PySequence_Fast_ITEMS** (*PyObject* *o)

Return the underlying array of *PyObject* pointers. Assumes that *o* was returned by `PySequence_Fast()` and *o* is not *NULL*.

Note, if a list gets resized, the reallocation may relocate the items array. So, only use the underlying array pointer in contexts where the sequence cannot change.

*PyObject** **PySequence_ITEM** (*PyObject* *o, Py_ssize_t i)

Return value: New reference. Return the *i*th element of *o* or *NULL* on failure. Macro form of `PySequence_GetItem()` but without checking that `PySequence_Check()` on *o* is true and without adjustment for negative indices.

7.4 Protocolo de Mapeamento

Veja também `PyObject_GetItem()`, `PyObject_SetItem()` e `PyObject_DelItem()`.

int **PyMapping_Check** (*PyObject* *o)

Return 1 if the object provides mapping protocol or supports slicing, and 0 otherwise. Note that it returns 1 for Python classes with a `__getitem__()` method since in general case it is impossible to determine what the type of keys it supports. This function always succeeds.

Py_ssize_t **PyMapping_Size** (*PyObject* *o)

Py_ssize_t **PyMapping_Length** (*PyObject* *o)

Retorna o número de chaves no objeto *o* em caso de sucesso e -1 em caso de falha. Isso é equivalente à expressão Python `len(o)`.

*PyObject** **PyMapping_GetItemString** (*PyObject* *o, const char *key)

Return value: New reference. Return element of *o* corresponding to the string *key* or *NULL* on failure. This is the equivalent of the Python expression `o[key]`. See also *PyObject_GetItem()*.

int **PyMapping_SetItemString** (*PyObject* *o, const char *key, *PyObject* *v)

Map the string *key* to the value *v* in object *o*. Returns `-1` on failure. This is the equivalent of the Python statement `o[key] = v`. See also *PyObject_SetItem()*.

int **PyMapping_DelItem** (*PyObject* *o, *PyObject* *key)

Remove o mapeamento para o objeto *key* do objeto *o*. Retorna `-1` em caso de falha. Isso é equivalente à instrução Python `del o[key]`. Este é um alias de *PyObject_DelItem()*.

int **PyMapping_DelItemString** (*PyObject* *o, const char *key)

Remove o mapeamento para a string *key* do objeto *o*. Retorna `-1` em caso de falha. Isso é equivalente à instrução Python `del o[key]`.

int **PyMapping_HasKey** (*PyObject* *o, *PyObject* *key)

Retorna `1` se o objeto de mapeamento tiver a chave *key* e `0` caso contrário. Isso é equivalente à expressão Python `key in o`. Esta função sempre tem sucesso.

Observe que as exceções que ocorrem ao chamar o método `__getitem__()` serão suprimidas. Para obter relatórios de erros, use *PyObject_GetItem()*.

int **PyMapping_HasKeyString** (*PyObject* *o, const char *key)

Retorna `1` se o objeto de mapeamento tiver a chave *key* e `0` caso contrário. Isso é equivalente à expressão Python `key in o`. Esta função sempre tem sucesso.

Observe que as exceções que ocorrem ao chamar o método `__getitem__()` e criar um objeto string temporário serão suprimidas. Para obter relatórios de erros, use *PyMapping_GetItemString()*.

*PyObject** **PyMapping_Keys** (*PyObject* *o)

Return value: New reference. On success, return a list or tuple of the keys in object *o*. On failure, return *NULL*.

*PyObject** **PyMapping_Values** (*PyObject* *o)

Return value: New reference. On success, return a list or tuple of the values in object *o*. On failure, return *NULL*.

*PyObject** **PyMapping_Items** (*PyObject* *o)

Return value: New reference. On success, return a list or tuple of the items in object *o*, where each item is a tuple containing a key-value pair. On failure, return *NULL*.

7.5 Protocolo Iterador

Existem duas funções específicas para trabalhar com iteradores.

int **PyIter_Check** (*PyObject* *o)

Retorna verdadeiro se o objeto *o* suporta o protocolo do iterador.

*PyObject** **PyIter_Next** (*PyObject* *o)

Return value: New reference. Retorna o próximo valor da iteração * *o* *. O objeto deve ser um iterador (depende do chamador verificar isso). Se não houver valores restantes, retorna * *NULL* * sem exceção definida. Se ocorrer um erro ao recuperar o item, retorna * *NULL* * e passa ao longo da exceção.

Para escrever um loop que itere sobre um iterador, o código C deve ser algo como isto

```
PyObject *iterator = PyObject_GetIter(obj);
PyObject *item;

if (iterator == NULL) {
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```

    /* propagate error */
}

while (item = PyIter_Next(iterator)) {
    /* do something with item */
    ...
    /* release reference when done */
    Py_DECREF(item);
}

Py_DECREF(iterator);

if (PyErr_Occurred()) {
    /* propagate error */
}
else {
    /* continue doing useful work */
}

```

7.6 Protocolo de Buffer

Certos objetos disponíveis em Python envolvem o acesso a uma matriz de memória subjacente ou **buffer**. Esses objetos incluem o built-in: `class: bytes` e: `class: bytearray`, e alguns tipos de extensão como: `class: array.array`. As bibliotecas de terceiros podem definir seus próprios tipos para fins especiais, como processamento de imagem ou análise numérica.

Embora cada um desses tipos tenha sua própria semântica, eles compartilham a característica comum de serem suportados por um buffer de memória possivelmente grande. É desejável, em algumas situações, acessar esse buffer diretamente e sem cópia intermediária.

Python fornece essa facilidade no nível C sob a forma de: ref: *'buffer protocol 1 <bufferobjects>'*. Este protocolo tem dois lados:

- do lado do produtor, um tipo pode exportar uma “interface de buffer” que permite que objetos desse tipo exponham informações sobre o buffer subjacente. Esta interface é descrita na seção: ref: *buffer-structs*;
- do lado do consumidor, vários meios estão disponíveis para obter o ponteiro para os dados subjacentes de um objeto (por exemplo, um parâmetro de método).

Objetos simples como `bytes` e `bytearray` expõem seu buffer subjacente em forma de byte-oriented. Outras formas são possíveis; por exemplo, os elementos expostos por uma `array.array` podem ser valores de vários bytes.

Um exemplo de consumidor da interface de buffer é o método: `meth:~io.BufferedIOBase.write` de objetos de arquivo: qualquer objeto que pode exportar uma série de bytes através da interface de buffer pode ser gravado em um arquivo. Enquanto: `write()` só precisa de acesso somente leitura aos conteúdos internos do objeto passado, outros métodos, tais como `readinto()` precisam de acesso de gravação ao conteúdo de seu argumento. A interface de buffer permite aos objetos permitir ou rejeitar seletivamente a exportação de buffers de leitura-gravação e somente leitura.

Existem duas maneiras para um usuário da interface de buffer adquirir um buffer em um objeto alvo:

- chamada `PyObject_GetBuffer()` com os parâmetros certos;
- chamada `PyArg_ParseTuple()` (ou um dos seus irmãos) com um dos `y*`, `w*` or `s*` format codes 1.

Em ambos os casos, `PyBuffer_Release()` deve ser chamado quando o buffer não é mais necessário. A falta de tal pode levar a várias questões, tais como vazamentos de recursos.

7.6.1 Estrutura de Buffer

As estruturas de buffer (ou simplesmente “buffers”) são úteis como uma maneira de expor os dados binários de outro objeto para o programador Python. Eles também podem ser usados como um mecanismo de cópia silenciosa. Usando sua capacidade de fazer referência a um bloco de memória, é possível expor facilmente qualquer dado ao programador Python. A memória pode ser uma matriz grande e constante em uma extensão C, pode ser um bloco bruto de memória para manipulação antes de passar para uma biblioteca do sistema operacional, ou pode ser usado para transmitir dados estruturados no formato nativo e formato de memória.

Ao contrário da maioria dos tipos de dados expostos pelo intérprete Python, os buffers não são ponteiros *PyObject* mas sim estruturas C simples. Isso permite que eles sejam criados e copiados de forma muito simples. Quando um invólucro genérico em torno de um buffer é necessário, um objeto *memoryview* 1 pode ser criado.

Para obter instruções curtas sobre como escrever um objeto exportador, consulte Buffer Object Structures 1. Para obter um buffer, veja *PyObject_GetBuffer()*.

Py_buffer

void *buf

Um ponteiro para o início da estrutura lógica descrita pelos campos do buffer. Este pode ser qualquer local dentro do bloco de memória física subjacente do exportador. Por exemplo, com negativo *strides* o valor pode apontar para o final do bloco de memória.

Para: termo: matrizes ‘contíguas’, o valor aponta para o início do bloco de memória.

void *obj

Uma nova referência ao objeto exportador. A referência é de propriedade do consumidor e automaticamente diminuída e definida como *NULL* por *PyBuffer_Release()*. O campo é o equivalente ao valor de retorno de qualquer função C-API padrão.

Como um caso especial, para buffers * temporários * que são envolvidos por *PyMemoryView_FromBuffer()* ou *PyBuffer_FillInfo()* este campo é *NULL*. Em geral, a exportação de objetos NÃO DEVE usar este esquema.

Py_ssize_t len

$\text{product}(\text{shape}) * \text{itemsize}$. Para matrizes contíguas, este é o comprimento do bloco de memória subjacente. Para matrizes não contíguas, é o comprimento que a estrutura lógica teria se fosse copiado para uma representação contígua.

Acessando $((\text{char} *)\text{buf})[0]$ up to $((\text{char} *)\text{buf})[\text{len}-1]$ só é válido se o buffer tiver sido obtido por uma solicitação que garanta a contiguidade. Na maioria dos casos, esse pedido será *PyBUF_SIMPLE* ou *PyBUF_WRITABLE*.

int readonly

Um indicador de se o buffer é somente leitura. Este campo é controlado pelo sinalizador *PyBUF_WRITABLE*.

Py_ssize_t itemsize

Tamanho do item em bytes de um único elemento. Igual ao valor de:func:struct.calcsize chamado valores não-NULL *format*.

Exceção importante: se um consumidor solicitar um buffer sem a *PyBUF_FORMAT* flag, *format* será definido como *NULL*, mas *itemsize* ainda tem o valor para o formato original.

Se *shape* está presente, a igualdade $\text{product}(\text{shape}) * \text{itemsize} == \text{len}$ ainda é válida e o usuário pode usar *itemsize* para navegar o buffer.

Se:c:member:~Py_buffer.shape é *NULL* como resultado de uma *PyBUF_SIMPLE* ou uma solicitação *PyBUF_WRITABLE*, o consumidor deve ignorar *itemsize* e assumir $\text{itemsize} == 1$.

const char ***format**

A *NUL* terminou string em :mod: sintaxe de estilo de módulo *struct* descrevendo o conteúdo de um único item. Se isso for *NULL*, "B" (bytes não assinados) é assumido.

Este campo é controlado pelo sinalizador *PyBUF_FORMAT*.

int **ndim**

O número de dimensões que a memória representa como uma matriz n-dimensional. Se for 0, *buf* aponta para um único item que representa um escalar. Neste caso, :c:membro:~Py_buffer.shape, *strides* e :c:membro:~Py_buffer.suboffsets DEVE ser *NULL*.

A macro *PyBUF_MAX_NDIM* limita o número máximo de dimensões a 64. Os exportadores DEVEM respeitar esse limite, os consumidores de buffers multidimensionais DEVEM ser capazes de lidar com dimensões *PyBUF_MAX_NDIM*.

Py_ssize_t ***shape**

Uma matriz de *Py_ssize_t* do comprimento *ndim* indicando a forma da memória como uma matriz n-dimensional. Observe que a forma *shape[0] * ... * shape[ndim-1] * itemsize* DEVE ser igual a *len*.

Os valores da forma são restritos a *shape[n] >= 0*. The case *shape[n] == 0* requer atenção especial. Veja *arrays complexos* para mais informações.

A forma de acesso a matriz é de somente leitura para o usuário.

Py_ssize_t ***strides**

Uma matriz de *Py_ssize_t* de comprimento :c:membro:~Py_buffer.ndim dando o número de bytes para saltar para obter um novo elemento em cada dimensão.

Os valores de Stride podem ser qualquer número inteiro. Para arrays regulares, os passos são geralmente positivos, mas um consumidor DEVE ser capaz de lidar com o caso *strides[n] <= 0*. Veja *complex arrays* para mais informações.

A matriz de passos é somente leitura para o consumidor.

Py_ssize_t ***suboffsets**

Uma matriz de *Py_ssize_t* de comprimento *ndim*. If *suboffsets[n] >= 0*, os valores armazenados ao longo da n-ésima dimensão são ponteiros e o valor suboffset determina quantos bytes para adicionar a cada ponteiro após desreferenciar. Um valor de subconjunto que é negativo indica que não deve ocorrer desratização (caminhar em um bloco de memória contíguo).

If all suboffsets are negative (i.e. no de-referencing is needed), then this field must be *NULL* (the default value).

Esse tipo de representação de matriz é usado pela Python Imaging Library (PIL). Veja *complex arrays* para obter mais informações sobre como acessar elementos dessa matriz.a matriz.

A matriz de subconjuntos é somente leitura para o consumidor.

void ***internal**

Isso é para uso interno pelo objeto exportador. Por exemplo, isso pode ser re-moldado como um número inteiro pelo exportador e usado para armazenar bandeiras sobre se os conjuntos de forma, passos e suboffsets devem ou não ser liberados quando o buffer é liberado. O consumidor NÃO DEVE alterar esse valor.

7.6.2 Tipos de solicitação do buffer

Os buffers geralmente são obtidos enviando uma solicitação de buffer para um objeto exportador via `PyObject_GetBuffer()`. Uma vez que a complexidade da estrutura lógica da memória pode variar drasticamente, o consumidor usa o argumento *flags* para especificar o tipo de buffer exato que pode manipular.

Todos *Py_buffer* são inequivocamente definidos pelo tipo de solicitação.

campos independentes do pedido

Os seguintes campos não são influenciados por *flags* e devem sempre ser preenchidos com os valores corretos: *obj*, *buf*, *len*, *itemsize*, *ndim*.

apenas em formato

PyBUF_WRITABLE

Controla o campo *readonly*. Se configurado, o exportador DEVE fornecer um buffer gravável ou então reportar falha. Caso contrário, o exportador pode fornecer um buffer de somente leitura ou gravável, mas a escolha DEVE ser consistente para todos os consumidores.

PyBUF_FORMAT

Controla o campo *format*. Se configurado, este campo DEVE ser preenchido corretamente. Caso contrário, este campo DEVE ser *NULL*.

PyBUF_WRITABLE pode ser l'd para qualquer um dos sinalizadores na próxima seção. Uma vez que *PyBUF_WRITABLE* é definido como 0, *PyBUF_WRITABLE* pode ser usado como uma bandeira autônoma para solicitar um buffer simples gravável.

PyBUF_FORMAT pode ser l'd para qualquer um dos sinalizadores, exceto *PyBUF_SIMPLE*. O último já implica o formato B (bytes não assinados).

forma, avanços, suboffsets

As bandeiras que controlam a estrutura lógica da memória estão listadas em ordem decrescente de complexidade. Observe que cada bandeira contém todos os bits das bandeiras abaixo.

Solicitação	Forma	Avanços	suboffsets
PyBUF_INDIRECT	sim	sim	se necessário
PyBUF_STRIDES	sim	sim	NULL
PyBUF_ND	sim	NULL	NULL
PyBUF_SIMPLE	NULL	NULL	NULL

requisições contíguas

contiguity do C ou Fortran podem ser explicitamente solicitadas, com ou sem informação de avanço. Sem informação de avanço, o buffer deve ser C-contíguo.

Solicitação	Forma	Avanços	suboffsets	contig
PyBUF_C_CONTIGUOUS	sim	sim	NULL	C
PyBUF_F_CONTIGUOUS	sim	sim	NULL	F
PyBUF_ANY_CONTIGUOUS	sim	sim	NULL	C ou F
PyBUF_ND	sim	NULL	NULL	C

requisições compostas

Todas as requisições possíveis foram completamente definidas por alguma combinação dos sinalizadores na seção anterior. Por conveniência, o protocolo do buffer fornece combinações frequentemente utilizadas como sinalizadores únicos.

Na seguinte tabela *U* significa contiguidade indefinida. O consumidor deve chamar *PyBuffer_IsContiguous()* para determinar a contiguidade.

Solicitação	Forma	Avanços	suboffsets	contig	readonly	formato
PyBUF_FULL	sim	sim	se necessário	U	0	sim
PyBUF_FULL_RO	sim	sim	se necessário	U	1 ou 0	sim
PyBUF_RECORDS	sim	sim	NULL	U	0	sim
PyBUF_RECORDS_RO	sim	sim	NULL	U	1 ou 0	sim
PyBUF_STRIDED	sim	sim	NULL	U	0	NULL
PyBUF_STRIDED_RO	sim	sim	NULL	U	1 ou 0	NULL
PyBUF_CONTIG	sim	NULL	NULL	C	0	NULL
PyBUF_CONTIG_RO	sim	NULL	NULL	C	1 ou 0	NULL

7.6.3 Arrays Complexos

NumPy-style: forma e avanços

A estrutura lógica de vetores do estilo NumPy é definida por *itemsizes*, *ndim*, *shape* e *strides*.

If *ndim* == 0, the memory location pointed to by *buf* is interpreted as a scalar of size *itemsizes*. In that case, both *shape* and *strides* are *NULL*.

If *strides* is *NULL*, the array is interpreted as a standard n-dimensional C-array. Otherwise, the consumer must access an n-dimensional array as follows:

```
ptr = (char *)buf + indices[0] * strides[0] + ... + indices[n-1] *
      strides[n-1] item = *((typeof(item) *)ptr);
```

Como notado acima, *buf* pode apontar para qualquer localização dentro do bloco de memória em si. Um exportador pode verificar a validade de um buffer com essa função:

```
def verify_structure(memlen, itemsizes, ndim, shape, strides, offset):
    """Verify that the parameters represent a valid array within
    the bounds of the allocated memory:
        char *mem: start of the physical memory block
        memlen: length of the physical memory block
        offset: (char *)buf - mem
    """
    if offset % itemsizes:
        return False
    if offset < 0 or offset+itemsizes > memlen:
        return False
    if any(v % itemsizes for v in strides):
        return False

    if ndim <= 0:
        return ndim == 0 and not shape and not strides
    if 0 in shape:
        return True

    imin = sum(strides[j]*(shape[j]-1) for j in range(ndim)
               if strides[j] <= 0)
    imax = sum(strides[j]*(shape[j]-1) for j in range(ndim)
               if strides[j] > 0)

    return 0 <= offset+imin and offset+imax+itemsizes <= memlen
```

Estilo-PIL: forma, avanços e suboffsets

Além dos itens normais, uma matriz em estilo PIL pode conter ponteiros que devem ser seguidos para se obter o próximo elemento em uma dimensão. Por exemplo, a matriz tridimensional em C `char v[2][2][3]` também pode ser vista como um vetor de 2 ponteiros para duas matrizes bidimensionais: `char (*v[2])[2][3]`. Na representação por suboffsets, esses dois ponteiros podem ser embutidos no início de *buf*, apontando para duas matrizes `char x[2][3]` que podem estar localizadas em qualquer lugar na memória.

Here is a function that returns a pointer to the element in an N-D array pointed to by an N-dimensional index when there are both non-NULL strides and suboffsets:

```
void *get_item_pointer(int ndim, void *buf, Py_ssize_t *strides,
                      Py_ssize_t *suboffsets, Py_ssize_t *indices) {
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```

char *pointer = (char*)buf;
int i;
for (i = 0; i < ndim; i++) {
    pointer += strides[i] * indices[i];
    if (suboffsets[i] >= 0) {
        pointer = *((char**)pointer) + suboffsets[i];
    }
}
return (void*)pointer;
}

```

7.6.4 Buffer-related functions

int **PyObject_CheckBuffer** (PyObject *obj)

Return 1 if *obj* supports the buffer interface otherwise 0. When 1 is returned, it doesn't guarantee that *PyObject_GetBuffer*() will succeed. This function always succeeds.

int **PyObject_GetBuffer** (PyObject *exporter, Py_buffer *view, int flags)

Send a request to *exporter* to fill in *view* as specified by *flags*. If the exporter cannot provide a buffer of the exact type, it MUST raise PyExc_BufferError, set *view->obj* to *NULL* and return -1.

On success, fill in *view*, set *view->obj* to a new reference to *exporter* and return 0. In the case of chained buffer providers that redirect requests to a single object, *view->obj* MAY refer to this object instead of *exporter* (See *Buffer Object Structures*).

Successful calls to *PyObject_GetBuffer*() must be paired with calls to *PyBuffer_Release*(), similar to *malloc*() and *free*(). Thus, after the consumer is done with the buffer, *PyBuffer_Release*() must be called exactly once.

void **PyBuffer_Release** (Py_buffer *view)

Release the buffer *view* and decrement the reference count for *view->obj*. This function MUST be called when the buffer is no longer being used, otherwise reference leaks may occur.

It is an error to call this function on a buffer that was not obtained via *PyObject_GetBuffer*() .

Py_ssize_t **PyBuffer_SizeFromFormat** (const char *)

Return the implied *itemsize* from *format*. This function is not yet implemented.

int **PyBuffer_IsContiguous** (Py_buffer *view, char order)

Return 1 if the memory defined by the *view* is C-style (*order* is 'C') or Fortran-style (*order* is 'F') *contiguous* or either one (*order* is 'A'). Return 0 otherwise. This function always succeeds.

int **PyBuffer_ToContiguous** (void *buf, Py_buffer *src, Py_ssize_t len, char order)

Copy *len* bytes from *src* to its contiguous representation in *buf*. *order* can be 'C' or 'F' (for C-style or Fortran-style ordering). 0 is returned on success, -1 on error.

This function fails if *len* != *src->len*.

void **PyBuffer_FillContiguousStrides** (int ndims, Py_ssize_t *shape, Py_ssize_t *strides, int itemsize, char order)

Fill the *strides* array with byte-strides of a *contiguous* (C-style if *order* is 'C' or Fortran-style if *order* is 'F') array of the given shape with the given number of bytes per element.

int **PyBuffer_FillInfo** (Py_buffer *view, PyObject *exporter, void *buf, Py_ssize_t len, int readonly, int flags)

Handle buffer requests for an exporter that wants to expose *buf* of size *len* with writability set according to *readonly*. *buf* is interpreted as a sequence of unsigned bytes.

The *flags* argument indicates the request type. This function always fills in *view* as specified by flags, unless *buf* has been designated as read-only and `PyBUF_WRITABLE` is set in *flags*.

On success, set `view->obj` to a new reference to *exporter* and return 0. Otherwise, raise `PyExc_BufferError`, set `view->obj` to `NULL` and return -1;

If this function is used as part of a *getbufferproc*, *exporter* MUST be set to the exporting object and *flags* must be passed unmodified. Otherwise, *exporter* MUST be `NULL`.

7.7 Protocolo de Buffer Antigo

Obsoleto desde a versão 3.0.

Essas funções faziam parte da API do “protocolo de buffer antigo” no Python 2. No Python 3, esse protocolo não existe mais, mas as funções ainda estão expostas para facilitar a portabilidade do código 2.x. Eles atuam como um wrapper de compatibilidade em torno do *novο protocolo de buffer*, mas não oferecem controle sobre a vida útil dos recursos adquiridos quando um buffer é exportado.

Portanto, é recomendável que você chame `PyObject_GetBuffer()` (ou os *códigos de formatação* `y*` ou `w*` com o família de funções de `PyArg_ParseTuple()`) para obter uma visão de buffer sobre um objeto e `PyBuffer_Release()` quando a visão de buffer puder ser liberada.

int **PyObject_AsCharBuffer** (*PyObject* *obj, const char **buffer, Py_ssize_t *buffer_len)

Retorna um ponteiro para um local de memória somente leitura utilizável como entrada baseada em caracteres. O argumento *obj* deve ter suporte a interface do buffer de caracteres de segmento único. Em caso de sucesso, retorna 0, define *buffer* com local da memória e *buffer_len* com o tamanho do buffer. Retorna -1 e define a `TypeError` em caso de erro.

int **PyObject_AsReadBuffer** (*PyObject* *obj, const void **buffer, Py_ssize_t *buffer_len)

Retorna um ponteiro para um local de memória somente leitura que contém dados arbitrários. O argumento *obj* deve ter suporte à interface de buffer legível de segmento único. Em caso de sucesso, retorna 0, define *buffer* com o local da memória e *buffer_len* com o tamanho do buffer. Retorna -1 e define a `TypeError` em caso de erro.

int **PyObject_CheckReadBuffer** (*PyObject* *o)

Retorna 1 se *o* tiver suporte a interface de buffer legível de segmento único. Caso contrário, retorna 0. Esta função sempre tem sucesso.

Note that this function tries to get and release a buffer, and exceptions which occur while calling corresponding functions will get suppressed. To get error reporting use `PyObject_GetBuffer()` instead.

int **PyObject_AsWriteBuffer** (*PyObject* *obj, void **buffer, Py_ssize_t *buffer_len)

Retorna um ponteiro para um local de memória gravável. O argumento *obj* deve ter suporte a interface de buffer de caracteres de segmento único. Em caso de sucesso, retorna 0, define *buffer* com o local da memória e *buffer_len* com o comprimento do buffer. Retorna -1 e define a `TypeError` em caso de erro.

Camada de Objetos Concretos

As funções neste capítulo são específicas para certos tipos de objetos Python. Passar para eles um objeto do tipo errado não é uma boa ideia; se você receber um objeto de um programa Python e não tiver certeza de que ele tem o tipo certo, primeiro execute uma verificação de tipo; por exemplo, para verificar se um objeto é um dicionário, use `PyDict_Check()`. O capítulo está estruturado como a “árvore genealógica” dos tipos de objetos Python.

Aviso: While the functions described in this chapter carefully check the type of the objects which are passed in, many of them do not check for *NULL* being passed instead of a valid object. Allowing *NULL* to be passed in can cause memory access violations and immediate termination of the interpreter.

8.1 Objetos Fundamentais

Esta seção descreve os objetos de tipo Python e o objeto singleton `None`.

8.1.1 Objetos de tipo

PyTypeObject

A estrutura C dos objetos usados para descrever tipos embutidos.

*PyObject** **PyType_Type**

Este é o objeto de tipo para objetos tipo; é o mesmo objeto que `type` na camada Python.

int **PyType_Check** (*PyObject* **o*)

Return true if the object *o* is a type object, including instances of types derived from the standard type object. Return false in all other cases.

int **PyType_CheckExact** (*PyObject* **o*)

Return true if the object *o* is a type object, but not a subtype of the standard type object. Return false in all other cases.

unsigned int **PyType_ClearCache** ()

Limpa o cache de pesquisa interno. Retorna a marcação de versão atual.

unsigned long **PyType_GetFlags** (*PyTypeObject* *type)

Retorna o membro *tp_flags* de *type*. Esta função deve ser usada principalmente com *Py_LIMITED_API*; os bits sinalizadores individuais têm garantia de estabilidade em todas as versões do Python, mas o acesso a *tp_flags* não faz parte da API limitada.

Novo na versão 3.2.

Alterado na versão 3.4: O tipo de retorno é agora um `unsigned long` em vez de um `long`.

void **PyType_Modified** (*PyTypeObject* *type)

Invalida o cache de pesquisa interna para o tipo e todos os seus subtipos. Esta função deve ser chamada após qualquer modificação manual dos atributos ou classes bases do tipo.

int **PyType_HasFeature** (*PyTypeObject* *o, int feature)

Return true if the type object *o* sets the feature *feature*. Type features are denoted by single bit flags.

int **PyType_IS_GC** (*PyTypeObject* *o)

Retorna verdadeiro se o objeto tipo incluir suporte para o detector de ciclo; isso testa o sinalizador de tipo *Py_TPFLAGS_HAVE_GC*.

int **PyType_IsSubtype** (*PyTypeObject* *a, *PyTypeObject* *b)

Retorna verdadeiro se *a* for um subtipo de *b*.

Esta função só verifica pelos subtipos, o que significa que `__subclasscheck__()` não é chamado em *b*. Chame *PyObject_IsSubclass()* para fazer a mesma verificação que `issubclass()` faria.

*PyObject** **PyType_GenericAlloc** (*PyTypeObject* *type, *Py_ssize_t* nitems)

Return value: New reference. Generic handler for the *tp_alloc* slot of a type object. Use Python's default memory allocation mechanism to allocate a new instance and initialize all its contents to *NULL*.

*PyObject** **PyType_GenericNew** (*PyTypeObject* *type, *PyObject* *args, *PyObject* *kwargs)

Return value: New reference. Manipulador genérico para o slot *tp_new* de um objeto tipo. Cria uma nova instância usando o slot *tp_alloc* do tipo.

int **PyType_Ready** (*PyTypeObject* *type)

Finaliza um objeto tipo. Isso deve ser chamado em todos os objetos tipo para finalizar sua inicialização. Esta função é responsável por adicionar slots herdados da classe base de um tipo. Retorna 0 em caso de sucesso, ou retorna -1 e define uma exceção em caso de erro.

*PyObject** **PyType_FromSpec** (*PyType_Spec* *spec)

Creates and returns a heap type object from the *spec* passed to the function.

*PyObject** **PyType_FromSpecWithBases** (*PyType_Spec* *spec, *PyObject* *bases)

Creates and returns a heap type object from the *spec*. In addition to that, the created heap type contains all types contained by the *bases* tuple as base types. This allows the caller to reference other heap types as base types.

Novo na versão 3.3.

void* **PyType_GetSlot** (*PyTypeObject* *type, int slot)

Return the function pointer stored in the given slot. If the result is *NULL*, this indicates that either the slot is *NULL*, or that the function was called with invalid parameters. Callers will typically cast the result pointer into the appropriate function type.

Novo na versão 3.4.

8.1.2 O Objeto None

Observe que o `PyObject` para `None` não está diretamente exposto pela API Python/C. Como `None` é um singleton, é suficiente testar a identidade do objeto (usando `==` em C). Não há nenhuma função `PyNone_Check()` pela mesma razão.

`PyObject*` **Py_None**

O objeto Python `None`, denota falta de valor. Este objeto não tem métodos. O mesmo precisa ser tratado como qualquer outro objeto com relação à contagem de referência.

Py_RETURN_NONE

Manipular devidamente o retorno `Py_None` de dentro de uma função C (ou seja, incrementar a contagem de referência de `None` e devolvê-la.)

8.2 Objetos Numéricos

8.2.1 Objetos Inteiros

Todos os inteiros são implementados como objetos inteiros “longos” de tamanho arbitrário.

Em caso de erro, a maioria das APIs `PyLong_As*` retorna (tipo de retorno) `-1` que não pode ser distinguido de um número. Use `PyErr_Occurred()` para desambiguar.

PyLongObject

Este subtipo de `PyObject` representa um objeto inteiro Python.

`PyObject` **PyLong_Type**

Esta instância de `PyObject` representa o tipo inteiro Python. Este é o mesmo objeto que `int` na camada Python.

int **PyLong_Check** (`PyObject *`*p*)

Retorna true se seu argumento é um `PyLongObject` ou um subtipo de `PyLongObject`.

int **PyLong_CheckExact** (`PyObject *`*p*)

Retorna true se seu argumento é um `PyLongObject`, mas não um subtipo de `PyLongObject`.

`PyObject*` **PyLong_FromLong** (long *v*)

Return value: New reference. Return a new `PyLongObject` object from *v*, or `NULL` on failure.

The current implementation keeps an array of integer objects for all integers between `-5` and `256`, when you create an int in that range you actually just get back a reference to the existing object. So it should be possible to change the value of `1`. I suspect the behaviour of Python in this case is undefined. :-)

`PyObject*` **PyLong_FromUnsignedLong** (unsigned long *v*)

Return value: New reference. Return a new `PyLongObject` object from a C unsigned long, or `NULL` on failure.

`PyObject*` **PyLong_FromSsize_t** (Py_ssize_t *v*)

Return a new `PyLongObject` object from a C `Py_ssize_t`, or `NULL` on failure.

`PyObject*` **PyLong_FromSize_t** (size_t *v*)

Return a new `PyLongObject` object from a C `size_t`, or `NULL` on failure.

`PyObject*` **PyLong_FromLongLong** (long long *v*)

Return value: New reference. Return a new `PyLongObject` object from a C long long, or `NULL` on failure.

`PyObject*` **PyLong_FromUnsignedLongLong** (unsigned long long *v*)

Return value: New reference. Return a new `PyLongObject` object from a C unsigned long long, or `NULL` on failure.

*PyObject** **PyLong_FromDouble** (double *v*)

Return value: *New reference.* Return a new *PyLongObject* object from the integer part of *v*, or *NULL* on failure.

*PyObject** **PyLong_FromString** (const char **str*, char ***pend*, int *base*)

Return value: *New reference.* Return a new *PyLongObject* based on the string value in *str*, which is interpreted according to the radix in *base*. If *pend* is non-*NULL*, **pend* will point to the first character in *str* which follows the representation of the number. If *base* is 0, *str* is interpreted using the integers definition; in this case, leading zeros in a non-zero decimal number raises a *ValueError*. If *base* is not 0, it must be between 2 and 36, inclusive. Leading spaces and single underscores after a base specifier and between digits are ignored. If there are no digits, *ValueError* will be raised.

*PyObject** **PyLong_FromUnicode** (*Py_UNICODE* **u*, *Py_ssize_t* *length*, int *base*)

Return value: *New reference.* Convert a sequence of Unicode digits to a Python integer value. The Unicode string is first encoded to a byte string using *PyUnicode_EncodeDecimal()* and then converted using *PyLong_FromString()*.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Parte do estilo antigo *Py_UNICODE* API; por favor, migre o uso para *PyLong_FromUnicodeObject()*.

*PyObject** **PyLong_FromUnicodeObject** (*PyObject* **u*, int *base*)

Convert a sequence of Unicode digits in the string *u* to a Python integer value. The Unicode string is first encoded to a byte string using *PyUnicode_EncodeDecimal()* and then converted using *PyLong_FromString()*.

Novo na versão 3.3.

*PyObject** **PyLong_FromVoidPtr** (void **p*)

Return value: *New reference.* Cria um inteiro Python a partir do ponteiro *p*. O valor do ponteiro pode ser recuperado do valor resultante usando *PyLong_AsVoidPtr()*.

long **PyLong_AsLong** (*PyObject* **obj*)

Return a C long representation of *obj*. If *obj* is not an instance of *PyLongObject*, first call its *__int__()* method (if present) to convert it to a *PyLongObject*.

Levanta *OverflowError* se o valor de *obj* estiver fora do intervalo de um long.

Retorna -1 no caso de erro. Use *PyErr_Occurred()* para desambiguar.

long **PyLong_AsLongAndOverflow** (*PyObject* **obj*, int **overflow*)

Return a C long representation of *obj*. If *obj* is not an instance of *PyLongObject*, first call its *__int__()* method (if present) to convert it to a *PyLongObject*.

Se o valor de *obj* for maior que *LONG_MAX* ou menor que *LONG_MIN*, define **overflow* para 1 ou -1, respectivamente, e retorna -1; caso contrário, define **overflow* para 0. Se qualquer outra exceção ocorrer, define **overflow* para 0 e retorne -1 como de costume.

Retorna -1 no caso de erro. Use *PyErr_Occurred()* para desambiguar.

long long **PyLong_AsLongLong** (*PyObject* **obj*)

Return a C long long representation of *obj*. If *obj* is not an instance of *PyLongObject*, first call its *__int__()* method (if present) to convert it to a *PyLongObject*.

Levanta *OverflowError* se o valor de *obj* estiver fora do intervalo de um long.

Retorna -1 no caso de erro. Use *PyErr_Occurred()* para desambiguar.

long long **PyLong_AsLongLongAndOverflow** (*PyObject* **obj*, int **overflow*)

Return a C long long representation of *obj*. If *obj* is not an instance of *PyLongObject*, first call its *__int__()* method (if present) to convert it to a *PyLongObject*.

If the value of *obj* is greater than *PY_LLONG_MAX* or less than *PY_LLONG_MIN*, set **overflow* to 1 or -1, respectively, and return -1; otherwise, set **overflow* to 0. If any other exception occurs set **overflow* to 0 and return -1 as usual.

Retorna -1 no caso de erro. Use `PyErr_Occurred()` para desambiguar.

Novo na versão 3.2.

`Py_ssize_t PyLong_AsSsize_t (PyObject *pylong)`

Retorna uma representação de `Py_ssize_t` C de *pylong*. *pylong* deve ser uma instância de `PyLongObject`.

Levanta `OverflowError` se o valor de *pylong* estiver fora do intervalo de um `Py_ssize_t`.

Retorna -1 no caso de erro. Use `PyErr_Occurred()` para desambiguar.

`unsigned long PyLong_AsUnsignedLong (PyObject *pylong)`

Retorna uma representação de `unsigned long` C de *pylong*. *pylong* deve ser uma instância de `PyLongObject`.

Levanta `OverflowError` se o valor de *pylong* estiver fora do intervalo de um `unsigned long`.

Retorna `(unsigned long)-1` no caso de erro. Use `PyErr_Occurred()` para desambiguar.

`size_t PyLong_AsSize_t (PyObject *pylong)`

Retorna uma representação de `size_t` C de *pylong*. *pylong* deve ser uma instância de `PyLongObject`.

Levanta `OverflowError` se o valor de *pylong* estiver fora do intervalo de um `size_t`.

Retorna `(size)-1` no caso de erro. Use `PyErr_Occurred()` para desambiguar.

`unsigned long long PyLong_AsUnsignedLongLong (PyObject *pylong)`

Retorna uma representação de `unsigned long long` C de *pylong*. *pylong* deve ser uma instância de `PyLongObject`.

Levanta `OverflowError` se o valor de *pylong* estiver fora do intervalo de um `unsigned long long`.

Retorna `(unsigned long long)-1` no caso de erro. Use `PyErr_Occurred()` para desambiguar.

Alterado na versão 3.1: Um *pylong* negativo agora levanta `OverflowError`, não `TypeError`.

`unsigned long PyLong_AsUnsignedLongMask (PyObject *obj)`

Return a C `unsigned long` representation of *obj*. If *obj* is not an instance of `PyLongObject`, first call its `__int__()` method (if present) to convert it to a `PyLongObject`.

Se o valor de *obj* estiver fora do intervalo para um `unsigned long`, retorna a redução desse módulo de valor `ULONG_MAX + 1`.

Retorna -1 no caso de erro. Use `PyErr_Occurred()` para desambiguar.

`unsigned long long PyLong_AsUnsignedLongLongMask (PyObject *obj)`

Return a C `unsigned long long` representation of *obj*. If *obj* is not an instance of `PyLongObject`, first call its `__int__()` method (if present) to convert it to a `PyLongObject`.

If the value of *obj* is out of range for an `unsigned long long`, return the reduction of that value modulo `PY_ULLONG_MAX + 1`.

Retorna -1 no caso de erro. Use `PyErr_Occurred()` para desambiguar.

`double PyLong_AsDouble (PyObject *pylong)`

Retorna uma representação de `double` C de *pylong*. *pylong* deve ser uma instância de `PyLongObject`.

Levanta `OverflowError` se o valor de *pylong* estiver fora do intervalo de um `double`.

Retorna -1.0 no caso de erro. Use `PyErr_Occurred()` para desambiguar.

`void* PyLong_AsVoidPtr (PyObject *pylong)`

Converte um inteiro Python *pylong* em um ponteiro `void` C. Se *pylong* não puder ser convertido, uma `OverflowError` será levantada. Isso só é garantido para produzir um ponteiro utilizável `void` para valores criados com `PyLong_FromVoidPtr()`.

Returns *NULL* on error. Use *PyErr_Occurred()* to disambiguate.

8.2.2 Objetos booleanos

Booleano em Python é implementado como uma subclasse de inteiros. Existem apenas dois tipos de booleanos: *const: Py_False* e *const: Py_True*. Como tal, as funções normais de criação e exclusão não se aplicam a booleanos. No entanto, as seguintes macros estão disponíveis.

int PyBool_Check (*PyObject* *o)

Retorna verdadeiro se *o* for do tipo *PyBool_Type*.

*PyObject** **Py_False**

O objeto Python *False*. Este objeto não possui métodos. Ele precisa ser tratado como qualquer outro objeto em relação às contagens de referência.

*PyObject** **Py_True**

O objeto Python *True*. Este objeto não possui métodos. Ele precisa ser tratado como qualquer outro objeto em relação às contagens de referência.

Py_RETURN_FALSE

Retornar: *const: Py_False* de uma função, incrementando adequadamente sua contagem de referência.

Py_RETURN_TRUE

Retornar: *const: Py_True* de uma função, incrementando adequadamente sua contagem de referência.

*PyObject** **PyBool_FromLong** (long v)

Return value: New reference. Retorne uma nova referência para: *const: Py_True* ou: *const: Py_False* dependendo do valor de verdade de **v*.

8.2.3 Objetos de Ponto Flutuante

PyFloatObject

Este subtipo de *PyObject* representa um objeto de ponto flutuante do Python.

PyTypeObject **PyFloat_Type**

Esta instância do *PyTypeObject* representa o tipo de ponto flutuante do Python. Este é o mesmo objeto *float* na camada do Python.

int PyFloat_Check (*PyObject* *p)

Retorna true se seu argumento é um *PyFloatObject* ou um subtipo de *PyFloatObject*.

int PyFloat_CheckExact (*PyObject* *p)

Retorna true se seu argumento é um *PyFloatObject*, mas não um subtipo de *PyFloatObject*.

*PyObject** **PyFloat_FromString** (*PyObject* *str)

Return value: New reference. Create a *PyFloatObject* object based on the string value in *str*, or *NULL* on failure.

*PyObject** **PyFloat_FromDouble** (double v)

Return value: New reference. Create a *PyFloatObject* object from *v*, or *NULL* on failure.

double **PyFloat_AsDouble** (*PyObject* *pyfloat)

Return a C double representation of the contents of *pyfloat*. If *pyfloat* is not a Python floating point object but has a *__float__()* method, this method will first be called to convert *pyfloat* into a float. This method returns *-1.0* upon failure, so one should call *PyErr_Occurred()* to check for errors.

double **PyFloat_AS_DOUBLE** (*PyObject* *pyfloat)

Retorna uma representação C double do conteúdo de *pyfloat*, mas sem verificação de erro.

*PyObject** **PyFloat_GetInfo** (void)

Retorna uma instância de structseq que contém informações sobre a precisão, os valores mínimo e máximo de um ponto flutuante. É um wrapper fino em torno do arquivo de cabeçalho `float.h`.

double **PyFloat_GetMax** ()

Retorna o ponto flutuante finito máximo representável `DBL_MAX` como `double` do C.

double **PyFloat_GetMin** ()

Retorna o ponto flutuante positivo mínimo normalizado `DBL_MIN` como `double` do C.

int **PyFloat_ClearFreeList** ()

Clear the float free list. Return the number of items that could not be freed.

8.2.4 Objetos de Números Complexos

Os objetos de números complexos do Python são implementados como dois tipos distintos quando visualizados na API C: um é o objeto Python exposto aos programas Python e o outro é uma estrutura C que representa o valor real do número complexo. A API fornece funções para trabalhar com ambos.

Números complexos como estruturas C.

Observe que as funções que aceitam essas estruturas como parâmetros e as retornam como resultados o fazem *por valor* em vez de desreferenciá-las por meio de ponteiros. Isso é consistente em toda a API.

Py_complex

A estrutura C que corresponde à parte do valor de um objeto de número complexo Python. A maioria das funções para lidar com objetos de números complexos usa estruturas desse tipo como valores de entrada ou saída, conforme apropriado. É definido como:

```
typedef struct {
    double real;
    double imag;
} Py_complex;
```

Py_complex **_Py_c_sum** (*Py_complex left*, *Py_complex right*)

Retorna a soma de dois números complexos, utilizando a representação C `:c:tipo:'Py_complex'`

Py_complex **_Py_c_diff** (*Py_complex left*, *Py_complex right*)

Retorna a diferença entre dois números complexos, utilizando a representação C `:c:tipo:'Py_complex'`

Py_complex **_Py_c_neg** (*Py_complex complex*)

Retorna a negação do número complexo *complex*, utilizando a representação C `:c:tipo:'Py_complex'`

Py_complex **_Py_c_prod** (*Py_complex left*, *Py_complex right*)

Retorna o produto de dois números complexos, utilizando a representação C `:c:tipo:'Py_complex'`

Py_complex **_Py_c_quot** (*Py_complex dividend*, *Py_complex divisor*)

Retorna o quociente de dois números complexos, utilizando a representação C `:c:tipo:'Py_complex'`

Se *divisor* é nulo, este método retorna zero e define `errno` para EDOM.

Py_complex **_Py_c_pow** (*Py_complex num*, *Py_complex exp*)

Retorna a exponenciação de *num* por *exp*, utilizando a representação C `:c:tipo:'Py_complex'`

Se *num* for nulo e *exp* não for um número real positivo, este método retorna zero e define `errno` para EDOM.

Números complexos como objetos Python

PyComplexObject

Este subtipo de **c:tipo:PyObject** representa um objeto Python de número complexo

PyTypeObject **PyComplex_Type**

Esta instância de *PyTypeObject* representa o tipo de número complexo Python. É o mesmo objeto que `complex` na camada Python.

int PyComplex_Check (*PyObject* *p)

Retorna se seu argumento é um *PyComplexObject* ou um subtipo de *PyComplexObject*.

int PyComplex_CheckExact (*PyObject* *p)

Retorna se seu argumento é um *PyComplexObject*, mas não um subtipo de *PyComplexObject*.

*PyObject** **PyComplex_FromCComplex** (*Py_complex* v)

Return value: *New reference.* Cria um novo objeto de número complexo Python a partir de um valor C *Py_complex*.

*PyObject** **PyComplex_FromDoubles** (double real, double imag)

Return value: *New reference.* Retorna um novo objeto *PyComplexObject* de real e imag.

double **PyComplex_RealAsDouble** (*PyObject* *op)

Retorna a parte real de *op* como um double C.

double **PyComplex_ImagAsDouble** (*PyObject* *op)

Retorna a parte imaginária de *op* como um double C.

Py_complex **PyComplex_AsCComplex** (*PyObject* *op)

Retorna o valor *Py_complex* do número complexo *op*.

If *op* is not a Python complex number object but has a `__complex__()` method, this method will first be called to convert *op* to a Python complex number object. Upon failure, this method returns `-1.0` as a real value.

8.3 Objetos Sequência

Operações genéricas em objetos de sequência foram discutidas no capítulo anterior; Esta seção lida com os tipos específicos de objetos sequência que são intrínsecos à linguagem Python.

8.3.1 Objetos Bytes

Estas funções geram `TypeError` quando chamadas sem o parâmetro do tuplo bytes esperado.

PyBytesObject

Esta é uma instância de *PyObject* representando o tipo Python: bytes

PyTypeObject **PyBytes_Type**

Esta instância de: c: tipo: *PyTypeObject* representa o tipo de bytes Python; é o mesmo objeto que: classe: *bytes* na camada de Python.

int PyBytes_Check (*PyObject* *o)

Retorna verdadeiro se o objeto *o* for um objeto do tipo byte ou uma instância de um subtipo do tipo bytes.

int PyBytes_CheckExact (*PyObject* *o)

Retorna verdadeiro se o objeto *o* for um objeto de bytes, mas não uma instância de um subtipo do tipo de bytes.

*PyObject** **PyBytes_FromString** (const char **v*)

Retorna um novo objeto bytes com uma cópia da string *v* como valor no sucesso e *NULL* no caso de falha. O parâmetro *v* não deve ser *NULL*; ou ele não será verificado.

*PyObject** **PyBytes_FromStringAndSize** (const char **v*, Py_ssize_t *len*)

Devolver um novo objeto de bytes com uma cópia da string *v* como valor e comprimento *len* no sucesso e *NULL* no caso de falha. Se *v* for *NULL*, o conteúdo do objeto bytes não está inicializado.

*PyObject** **PyBytes_FromFormat** (const char **format*, ...)

Tome uma sequência C `printf()`-style *format* variáveis de números e caracteres são os argumentos, calcule o tamanho do objeto de bytes Python resultante e devolva um objeto bytes com os valores formatados nela. Os argumentos da variável devem ser tipos C e devem corresponder exatamente aos caracteres de formato na sequência **format**. Os seguintes formatos são permitidos:

Caracteres Formatados	Tipo	Comentário
%%	<i>n/a</i>	O caracter literal %.
%c	int	Um único byte, representado como um C int.
%d	int	Equivale exatamente ao <code>printf("%d")</code> .
%u	unsigned int	Equivale exatamente ao <code>printf("%u")</code> .
%ld	extenso, comprido	Equivale exatamente ao <code>printf("%ld")</code> .
%lu	unsigned long	Equivale exatamente ao <code>printf("%ld")</code> .
%zd	Py_stamanho_t	Equivale exatamente ao <code>printf("%zd")</code> .
%zu	tamanho_t	Equivale exatamente ao <code>printf("%zu")</code> .
%i	int	Equivale exatamente ao <code>printf("%i")</code> .
%x	int	Equivale exatamente ao <code>printf("%x")</code> .
%s	caracter*	Uma matriz de caracteres C com terminação nula.
%p	vazio*	A representação hexadecimal de um ponteiro C. Principalmente equivalente a <code>printf("%p")</code> exceto que é garantido que comece com o literal 0x independentemente do que o <code>printf</code> da plataforma ceda.

Um caractere de formato não reconhecido faz com que todo o resto da sequência de formato seja copiado como é para o objeto resultante e todos os argumentos extras sejam descartados.

*PyObject** **PyBytes_FromFormatV** (const char **format*, va_list *vargs*)

Idêntico a `PyBytes_FromFormat()` exceto que é preciso exatamente dois argumentos.

*PyObject** **PyBytes_FromObject** (*PyObject* **o*)

Retorna a representação de bytes do objeto *o* que implementa o protocolo de buffer.

Py_ssize_t **PyBytes_Size** (*PyObject* **o*)

Retornar o comprimento dos bytes em bytes objeto *o*.

Py_ssize_t **PyBytes_GET_SIZE** (*PyObject* **o*)

Forma macro de `PyBytes_Size()` mas sem verificação de erro.

char* **PyBytes_AsString** (*PyObject* **o*)

Retorna um ponteiro para o conteúdo de *o*. O ponteiro refere-se ao buffer interno de *o*, que consiste em `len(o) + 1` bytes. O último byte no buffer é sempre nulo, independentemente de haver outros bytes nulos. Os dados não devem ser modificados de forma alguma, a menos que o objeto tenha sido criado apenas usando `PyBytes_FromStringAndSize(NULL, size)`. Não deve ser desalinhado. Se *o* não for um objeto de bytes, `PyBytes_AsString()` retorna *NULL* e eleva: exc: `TypeError`.

char* **PyBytes_AS_STRING** (*PyObject* **string*)

Forma macro de: c: func: `PyBytes_AsString` mas sem verificação de erro.

int **PyBytes_AsStringAndSize** (*PyObject* **obj*, char ***buffer*, Py_ssize_t **length*)

Retornar os conteúdos terminados nulos do objeto *obj* através das variáveis de saída **buffer** e *length*.

Se *length* for *NULL*, o objeto bytes pode não conter bytes nulos incorporados; se o fizer, a função retorna *-1* e a: exc: *ValueError* é gerado.

O buffer refere-se a um buffer interno de *obj **, que inclui um byte nulo adicional no final (não contado em **compressimento*). Os dados não devem ser modificados de forma alguma, a menos que o objeto tenha sido criado apenas usando `PyBytes_FromStringAndSize(NULL, size)`. Não deve ser desalinhado. Se *obj* não é um objeto bytes, c: func: *PyBytes_AsStringAndSize* retorna *-1* e eleva: exc: *TypeError*.

Alterado na versão 3.5: Anteriormente: exc: *TypeError* foi criado quando os bytes nulos incorporados foram encontrados no objeto bytes.

void **PyBytes_Concat** (*PyObject **bytes*, *PyObject *newpart*)

Crie um novo objeto bytes em **bytes* contendo o conteúdo de *newpart* anexado a *bytes*; o chamador terá a nova referência. A referência ao valor antigo de *bytes* será roubada. Se o novo objeto não puder ser criado, a referência antiga para *bytes* ainda será descartada e o valor de **bytes* será definido como *NULL*; a exceção apropriada será definida.

void **PyBytes_ConcatAndDel** (*PyObject **bytes*, *PyObject *newpart*)

Crie um novo objeto bytes em **bytes* contendo o conteúdo de *newpart* anexado a *bytes*. Esta versão diminui a contagem de *newpart*.

int **_PyBytes_Resize** (*PyObject **bytes*, *Py_ssize_t newsize*)

Uma maneira de redimensionar um objeto bytes mesmo que seja “imutável”. Use apenas isso para criar um novo objeto de bytes; não use isso se os bytes já podem ser conhecidos em outras partes do código. É um erro ao chamar essa função se o preenchimento no objeto bytes de entrada não for um. Passe o endereço de um objeto de bytes existente como um *lvalue* (pode ser escrito em) e o novo tamanho desejado. Em êxito, **bytes* contém o objeto de bytes redimensionados e *0* é retornado; o endereço em **bytes* pode diferir do seu valor de entrada. Se a reatribuição falhar, o objeto bytes original em **bytes* é desalocado, **bytes* é definido como *NULL*, *MemoryError* está definido e *-1* é retornado.

8.3.2 Objetos Byte Array

PyByteArrayObject

Esse subtipo de *PyObject* representa um objeto Python bytearray.

PyTypeObject **PyByteArray_Type**

Essa instância de *PyTypeObject* representa um tipo Python bytearray; é o mesmo objeto que o `bytearray` na camada Python.

Macros para verificação de tipo

int **PyByteArray_Check** (*PyObject *o*)

Retorna verdadeiro se o objeto *o* for um objeto bytearray ou se for uma instância de um subtipo do tipo bytearray.

int **PyByteArray_CheckExact** (*PyObject *o*)

Retorna verdadeiro se o objeto *o* for um objeto bytearray, mas não for uma instância de um subtipo do tipo bytearray.

Funções diretas da API

*PyObject** **PyByteArray_FromObject** (*PyObject* *o)

Retorna um novo objeto bytearray, *o*, que implementa o *buffer protocol*.

*PyObject** **PyByteArray_FromStringAndSize** (const char *string, Py_ssize_t len)

Cria um novo objeto bytearray a partir da *string* e de seu comprimento, *len*. Em caso de falha, retorna *NULL*.

*PyObject** **PyByteArray_Concat** (*PyObject* *a, *PyObject* *b)

Concatena os bytearrays *a* e *b* e retorna um novo bytearray com o resultado.

Py_ssize_t **PyByteArray_Size** (*PyObject* *bytearray)

Retorna o tamanho de *bytearray* após checar por um ponteiro *NULL*.

char* **PyByteArray_AsString** (*PyObject* *bytearray)

Retorna o conteúdo de *bytearray* como um array de chars após checar por um ponteiro *NULL*. O array resultante sempre será acrescido por um byte nulo extra.

int **PyByteArray_Resize** (*PyObject* *bytearray, Py_ssize_t len)

Redimensiona o buffer interno de *bytearray* para o tamanho *len*.

Macros

Estas macros trocam segurança por velocidade e não verificam os ponteiros.

char* **PyByteArray_AS_STRING** (*PyObject* *bytearray)

Versão macro de *PyByteArray_AsString()*.

Py_ssize_t **PyByteArray_GET_SIZE** (*PyObject* *bytearray)

Versão macro de *PyByteArray_Size()*.

8.3.3 Objetos Unicode e Codecs

Unicode Objects

Since the implementation of **PEP 393** in Python 3.3, Unicode objects internally use a variety of representations, in order to allow handling the complete range of Unicode characters while staying memory efficient. There are special cases for strings where all code points are below 128, 256, or 65536; otherwise, code points must be below 1114112 (which is the full Unicode range).

*Py_UNICODE** and UTF-8 representations are created on demand and cached in the Unicode object. The *Py_UNICODE** representation is deprecated and inefficient; it should be avoided in performance- or memory-sensitive situations.

Due to the transition between the old APIs and the new APIs, unicode objects can internally be in two states depending on how they were created:

- “canonical” unicode objects are all objects created by a non-deprecated unicode API. They use the most efficient representation allowed by the implementation.
- “legacy” unicode objects have been created through one of the deprecated APIs (typically *PyUnicode_FromUnicode()*) and only bear the *Py_UNICODE** representation; you will have to call *PyUnicode_READY()* on them before calling any other API.

Unicode Type

These are the basic Unicode object types used for the Unicode implementation in Python:

Py_UCS4

Py_UCS2

Py_UCS1

These types are typedefs for unsigned integer types wide enough to contain characters of 32 bits, 16 bits and 8 bits, respectively. When dealing with single Unicode characters, use `Py_UCS4`.

Novo na versão 3.3.

Py_UNICODE

This is a typedef of `wchar_t`, which is a 16-bit type or 32-bit type depending on the platform.

Alterado na versão 3.3: In previous versions, this was a 16-bit type or a 32-bit type depending on whether you selected a “narrow” or “wide” Unicode version of Python at build time.

PyASCIIObject

PyCompactUnicodeObject

PyUnicodeObject

These subtypes of `PyObject` represent a Python Unicode object. In almost all cases, they shouldn’t be used directly, since all API functions that deal with Unicode objects take and return `PyObject` pointers.

Novo na versão 3.3.

`PyTypeObject` **PyUnicode_Type**

This instance of `PyTypeObject` represents the Python Unicode type. It is exposed to Python code as `str`.

The following APIs are really C macros and can be used to do fast checks and to access internal read-only data of Unicode objects:

`int PyUnicode_Check (PyObject *o)`

Return true if the object `o` is a Unicode object or an instance of a Unicode subtype.

`int PyUnicode_CheckExact (PyObject *o)`

Return true if the object `o` is a Unicode object, but not an instance of a subtype.

`int PyUnicode_READY (PyObject *o)`

Ensure the string object `o` is in the “canonical” representation. This is required before using any of the access macros described below.

Returns 0 on success and -1 with an exception set on failure, which in particular happens if memory allocation fails.

Novo na versão 3.3.

`Py_ssize_t PyUnicode_GET_LENGTH (PyObject *o)`

Return the length of the Unicode string, in code points. `o` has to be a Unicode object in the “canonical” representation (not checked).

Novo na versão 3.3.

`Py_UCS1* PyUnicode_1BYTE_DATA (PyObject *o)`

`Py_UCS2* PyUnicode_2BYTE_DATA (PyObject *o)`

`Py_UCS4* PyUnicode_4BYTE_DATA (PyObject *o)`

Return a pointer to the canonical representation cast to UCS1, UCS2 or UCS4 integer types for direct character access. No checks are performed if the canonical representation has the correct character size; use `PyUnicode_KIND()` to select the right macro. Make sure `PyUnicode_READY()` has been called before accessing this.

Novo na versão 3.3.

PyUnicode_WCHAR_KIND

PyUnicode_1BYTE_KIND

PyUnicode_2BYTE_KIND

PyUnicode_4BYTE_KIND

Return values of the *PyUnicode_KIND()* macro.

Novo na versão 3.3.

int PyUnicode_KIND (*PyObject *o*)

Return one of the PyUnicode kind constants (see above) that indicate how many bytes per character this Unicode object uses to store its data. *o* has to be a Unicode object in the “canonical” representation (not checked).

Novo na versão 3.3.

void* PyUnicode_DATA (*PyObject *o*)

Return a void pointer to the raw unicode buffer. *o* has to be a Unicode object in the “canonical” representation (not checked).

Novo na versão 3.3.

void PyUnicode_WRITE (*int kind*, *void *data*, *Py_ssize_t index*, *Py_UCS4 value*)

Write into a canonical representation *data* (as obtained with *PyUnicode_DATA()*). This macro does not do any sanity checks and is intended for usage in loops. The caller should cache the *kind* value and *data* pointer as obtained from other macro calls. *index* is the index in the string (starts at 0) and *value* is the new code point value which should be written to that location.

Novo na versão 3.3.

Py_UCS4 PyUnicode_READ (*int kind*, *void *data*, *Py_ssize_t index*)

Read a code point from a canonical representation *data* (as obtained with *PyUnicode_DATA()*). No checks or ready calls are performed.

Novo na versão 3.3.

Py_UCS4 PyUnicode_READ_CHAR (*PyObject *o*, *Py_ssize_t index*)

Read a character from a Unicode object *o*, which must be in the “canonical” representation. This is less efficient than *PyUnicode_READ()* if you do multiple consecutive reads.

Novo na versão 3.3.

PyUnicode_MAX_CHAR_VALUE (*PyObject *o*)

Return the maximum code point that is suitable for creating another string based on *o*, which must be in the “canonical” representation. This is always an approximation but more efficient than iterating over the string.

Novo na versão 3.3.

int PyUnicode_ClearFreeList ()

Limpe a lista livre. Retorna o número total de itens liberados.

Py_ssize_t PyUnicode_GET_SIZE (*PyObject *o*)

Return the size of the deprecated *Py_UNICODE* representation, in code units (this includes surrogate pairs as 2 units). *o* has to be a Unicode object (not checked).

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style Unicode API, please migrate to using *PyUnicode_GET_LENGTH()*.

Py_ssize_t PyUnicode_GET_DATA_SIZE (*PyObject *o*)

Return the size of the deprecated *Py_UNICODE* representation in bytes. *o* has to be a Unicode object (not checked).

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style Unicode API, please migrate to using *PyUnicode_GET_LENGTH()*.

*Py_UNICODE** **PyUnicode_AS_UNICODE** (*PyObject *o*)

`const char* PyUnicode_AS_DATA (PyObject *o)`

Return a pointer to a `Py_UNICODE` representation of the object. The returned buffer is always terminated with an extra null code point. It may also contain embedded null code points, which would cause the string to be truncated when used in most C functions. The `AS_DATA` form casts the pointer to `const char *`. The `o` argument has to be a Unicode object (not checked).

Alterado na versão 3.3: This macro is now inefficient – because in many cases the `Py_UNICODE` representation does not exist and needs to be created – and can fail (return `NULL` with an exception set). Try to port the code to use the new `PyUnicode_nBYTE_DATA()` macros or use `PyUnicode_WRITE()` or `PyUnicode_READ()`.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style Unicode API, please migrate to using the `PyUnicode_nBYTE_DATA()` family of macros.

Unicode Character Properties

Unicode provides many different character properties. The most often needed ones are available through these macros which are mapped to C functions depending on the Python configuration.

`int Py_UNICODE_ISSPACE (Py_UNICODE ch)`

Return 1 or 0 depending on whether `ch` is a whitespace character.

`int Py_UNICODE_ISLOWER (Py_UNICODE ch)`

Return 1 or 0 depending on whether `ch` is a lowercase character.

`int Py_UNICODE_ISUPPER (Py_UNICODE ch)`

Return 1 or 0 depending on whether `ch` is an uppercase character.

`int Py_UNICODE_ISTITLE (Py_UNICODE ch)`

Return 1 or 0 depending on whether `ch` is a titlecase character.

`int Py_UNICODE_ISLINEBREAK (Py_UNICODE ch)`

Return 1 or 0 depending on whether `ch` is a linebreak character.

`int Py_UNICODE_ISDECIMAL (Py_UNICODE ch)`

Return 1 or 0 depending on whether `ch` is a decimal character.

`int Py_UNICODE_ISDIGIT (Py_UNICODE ch)`

Return 1 or 0 depending on whether `ch` is a digit character.

`int Py_UNICODE_ISNUMERIC (Py_UNICODE ch)`

Return 1 or 0 depending on whether `ch` is a numeric character.

`int Py_UNICODE_ISALPHA (Py_UNICODE ch)`

Return 1 or 0 depending on whether `ch` is an alphabetic character.

`int Py_UNICODE_ISALNUM (Py_UNICODE ch)`

Return 1 or 0 depending on whether `ch` is an alphanumeric character.

`int Py_UNICODE_ISPRINTABLE (Py_UNICODE ch)`

Return 1 or 0 depending on whether `ch` is a printable character. Nonprintable characters are those characters defined in the Unicode character database as “Other” or “Separator”, excepting the ASCII space (0x20) which is considered printable. (Note that printable characters in this context are those which should not be escaped when `repr()` is invoked on a string. It has no bearing on the handling of strings written to `sys.stdout` or `sys.stderr`.)

These APIs can be used for fast direct character conversions:

`Py_UNICODE Py_UNICODE_TOLOWER (Py_UNICODE ch)`

Return the character `ch` converted to lower case.

Obsoleto desde a versão 3.3: This function uses simple case mappings.

Py_UNICODE **Py_UNICODE_TOUPPER** (*Py_UNICODE* *ch*)

Return the character *ch* converted to upper case.

Obsoleto desde a versão 3.3: This function uses simple case mappings.

Py_UNICODE **Py_UNICODE_TOTITLE** (*Py_UNICODE* *ch*)

Return the character *ch* converted to title case.

Obsoleto desde a versão 3.3: This function uses simple case mappings.

int **Py_UNICODE_TODECIMAL** (*Py_UNICODE* *ch*)

Return the character *ch* converted to a decimal positive integer. Return -1 if this is not possible. This macro does not raise exceptions.

int **Py_UNICODE_TODIGIT** (*Py_UNICODE* *ch*)

Return the character *ch* converted to a single digit integer. Return -1 if this is not possible. This macro does not raise exceptions.

double **Py_UNICODE_TONUMERIC** (*Py_UNICODE* *ch*)

Return the character *ch* converted to a double. Return -1.0 if this is not possible. This macro does not raise exceptions.

These APIs can be used to work with surrogates:

Py_UNICODE_IS_SURROGATE (*ch*)

Check if *ch* is a surrogate ($0xD800 \leq ch \leq 0xDFFF$).

Py_UNICODE_IS_HIGH_SURROGATE (*ch*)

Check if *ch* is a high surrogate ($0xD800 \leq ch \leq 0xDBFF$).

Py_UNICODE_IS_LOW_SURROGATE (*ch*)

Check if *ch* is a low surrogate ($0xDC00 \leq ch \leq 0xDFFF$).

Py_UNICODE_JOIN_SURROGATES (*high*, *low*)

Join two surrogate characters and return a single *Py_UCS4* value. *high* and *low* are respectively the leading and trailing surrogates in a surrogate pair.

Creating and accessing Unicode strings

To create Unicode objects and access their basic sequence properties, use these APIs:

*PyObject** **PyUnicode_New** (*Py_ssize_t* *size*, *Py_UCS4* *maxchar*)

Create a new Unicode object. *maxchar* should be the true maximum code point to be placed in the string. As an approximation, it can be rounded up to the nearest value in the sequence 127, 255, 65535, 1114111.

This is the recommended way to allocate a new Unicode object. Objects created using this function are not resizable.

Novo na versão 3.3.

*PyObject** **PyUnicode_FromKindAndData** (*int* *kind*, *const void ***buffer*, *Py_ssize_t* *size*)

Create a new Unicode object with the given *kind* (possible values are *PyUnicode_1BYTE_KIND* etc., as returned by *PyUnicode_KIND()*). The *buffer* must point to an array of *size* units of 1, 2 or 4 bytes per character, as given by the *kind*.

Novo na versão 3.3.

*PyObject** **PyUnicode_FromStringAndSize** (*const char ***u*, *Py_ssize_t* *size*)

Create a Unicode object from the char buffer *u*. The bytes will be interpreted as being UTF-8 encoded. The buffer is copied into the new object. If the buffer is not *NULL*, the return value might be a shared object, i.e. modification of the data is not allowed.

If *u* is *NULL*, this function behaves like `PyUnicode_FromUnicode()` with the buffer set to *NULL*. This usage is deprecated in favor of `PyUnicode_New()`.

*PyObject** **PyUnicode_FromString** (const char **u*)

Create a Unicode object from a UTF-8 encoded null-terminated char buffer *u*.

*PyObject** **PyUnicode_FromFormat** (const char **format*, ...)

Take a C `printf()`-style *format* string and a variable number of arguments, calculate the size of the resulting Python unicode string and return a string with the values formatted into it. The variable arguments must be C types and must correspond exactly to the format characters in the *format* ASCII-encoded string. The following format characters are allowed:

Caracteres Formatados	Tipo	Comentário
%%	<i>n/a</i>	O literal % character.
%c	int	A single character, represented as a C int.
%d	int	Equivale exatamente ao <code>printf("%d")</code> .
%u	unsigned int	Equivale exatamente ao <code>printf("%u")</code> .
%ld	extenso, comprido	Equivale exatamente ao <code>printf("%ld")</code> .
%li	extenso, comprido	Exactly equivalent to <code>printf("%li")</code> .
%lu	unsigned long	Equivale exatamente ao <code>printf("%ld")</code> .
%lld	long long	Exactly equivalent to <code>printf("%lld")</code> .
%lli	long long	Exactly equivalent to <code>printf("%lli")</code> .
%llu	unsigned long long	Exactly equivalent to <code>printf("%llu")</code> .
%zd	Py_stamanho_t	Equivale exatamente ao <code>printf("%zd")</code> .
%zi	Py_stamanho_t	Exactly equivalent to <code>printf("%zi")</code> .
%zu	tamanho_t	Equivale exatamente ao <code>printf("%zu")</code> .
%i	int	Equivale exatamente ao <code>printf("%i")</code> .
%x	int	Equivale exatamente ao <code>printf("%x")</code> .
%s	caracter*	Uma matriz de caracteres C com terminação nula.
%p	vazio*	A representação hexadecimal de um ponteiro C. Principalmente equivalente a <code>printf("%p")</code> exceto que é garantido que comece com o literal 0x independentemente do que o <code>printf</code> da plataforma ceda.
%A	PyObject*	The result of calling <code>ascii()</code> .
%U	PyObject*	A unicode object.
%V	PyObject*, char *	A unicode object (which may be <i>NULL</i>) and a null-terminated C character array as a second parameter (which will be used, if the first parameter is <i>NULL</i>).
%S	PyObject*	The result of calling <code>PyObject_Str()</code> .
%R	PyObject*	The result of calling <code>PyObject_Repr()</code> .

An unrecognized format character causes all the rest of the format string to be copied as-is to the result string, and any extra arguments discarded.

Nota: The width formatter unit is number of characters rather than bytes. The precision formatter unit is number of bytes for "%s" and "%V" (if the PyObject* argument is *NULL*), and a number of characters for "%A", "%U", "%S", "%R" and "%V" (if the PyObject* argument is not *NULL*).

Alterado na versão 3.2: Suporte adicionado para "%lld" e "%llu".

Alterado na versão 3.3: Support for "%li", "%lli" and "%zi" added.

Alterado na versão 3.4: Support width and precision formatter for "%s", "%A", "%U", "%V", "%S", "%R" added.

*PyObject** **PyUnicode_FromFormatV** (const char **format*, va_list *vargs*)

Identical to *PyUnicode_FromFormat* () except that it takes exactly two arguments.

*PyObject** **PyUnicode_FromEncodedObject** (*PyObject* **obj*, const char **encoding*, const char **errors*)

Return value: New reference. Decode an encoded object *obj* to a Unicode object.

bytes, bytearray and other *bytes-like objects* are decoded according to the given *encoding* and using the error handling defined by *errors*. Both can be *NULL* to have the interface use the default values (see *Built-in Codescs* for details).

All other objects, including Unicode objects, cause a *TypeError* to be set.

The API returns *NULL* if there was an error. The caller is responsible for decref'ing the returned objects.

Py_ssize_t **PyUnicode_GetLength** (*PyObject* **unicode*)

Return the length of the Unicode object, in code points.

Novo na versão 3.3.

Py_ssize_t **PyUnicode_CopyCharacters** (*PyObject* **to*, Py_ssize_t *to_start*, *PyObject* **from*,
Py_ssize_t *from_start*, Py_ssize_t *how_many*)

Copy characters from one Unicode object into another. This function performs character conversion when necessary and falls back to *memcpy* () if possible. Returns -1 and sets an exception on error, otherwise returns the number of copied characters.

Novo na versão 3.3.

Py_ssize_t **PyUnicode_Fill** (*PyObject* **unicode*, Py_ssize_t *start*, Py_ssize_t *length*, *Py_UCS4* *fill_char*)

Fill a string with a character: write *fill_char* into *unicode*[*start*:*start*+*length*].

Fail if *fill_char* is bigger than the string maximum character, or if the string has more than 1 reference.

Return the number of written character, or return -1 and raise an exception on error.

Novo na versão 3.3.

int **PyUnicode_WriteChar** (*PyObject* **unicode*, Py_ssize_t *index*, *Py_UCS4* *character*)

Write a character to a string. The string must have been created through *PyUnicode_New* (). Since Unicode strings are supposed to be immutable, the string must not be shared, or have been hashed yet.

This function checks that *unicode* is a Unicode object, that the index is not out of bounds, and that the object can be modified safely (i.e. that its reference count is one).

Novo na versão 3.3.

Py_UCS4 **PyUnicode_ReadChar** (*PyObject* **unicode*, Py_ssize_t *index*)

Read a character from a string. This function checks that *unicode* is a Unicode object and the index is not out of bounds, in contrast to the macro version *PyUnicode_READ_CHAR* ().

Novo na versão 3.3.

*PyObject** **PyUnicode_Substring** (*PyObject* **str*, Py_ssize_t *start*, Py_ssize_t *end*)

Return a substring of *str*, from character index *start* (included) to character index *end* (excluded). Negative indices are not supported.

Novo na versão 3.3.

*Py_UCS4** **PyUnicode_AsUCS4** (*PyObject* **u*, *Py_UCS4* **buffer*, Py_ssize_t *buflen*, int *copy_null*)

Copy the string *u* into a UCS4 buffer, including a null character, if *copy_null* is set. Returns *NULL* and sets an exception on error (in particular, a *SystemError* if *buflen* is smaller than the length of *u*). *buffer* is returned on success.

Novo na versão 3.3.

*Py_UCS4** **PyUnicode_AsUCS4Copy** (*PyObject* **u*)

Copy the string *u* into a new UCS4 buffer that is allocated using *PyMem_Malloc()*. If this fails, *NULL* is returned with a *MemoryError* set. The returned buffer always has an extra null code point appended.

Novo na versão 3.3.

Deprecated Py_UNICODE APIs

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0.

These API functions are deprecated with the implementation of **PEP 393**. Extension modules can continue using them, as they will not be removed in Python 3.x, but need to be aware that their use can now cause performance and memory hits.

*PyObject** **PyUnicode_FromUnicode** (const *Py_UNICODE* **u*, *Py_ssize_t* *size*)

Return value: *New reference.* Create a Unicode object from the *Py_UNICODE* buffer *u* of the given size. *u* may be *NULL* which causes the contents to be undefined. It is the user's responsibility to fill in the needed data. The buffer is copied into the new object.

If the buffer is not *NULL*, the return value might be a shared object. Therefore, modification of the resulting Unicode object is only allowed when *u* is *NULL*.

If the buffer is *NULL*, *PyUnicode_READY()* must be called once the string content has been filled before using any of the access macros such as *PyUnicode_KIND()*.

Please migrate to using *PyUnicode_FromKindAndData()*, *PyUnicode_FromWideChar()* or *PyUnicode_New()*.

*Py_UNICODE** **PyUnicode_AsUnicode** (*PyObject* **unicode*)

Return a read-only pointer to the Unicode object's internal *Py_UNICODE* buffer, or *NULL* on error. This will create the *Py_UNICODE** representation of the object if it is not yet available. The buffer is always terminated with an extra null code point. Note that the resulting *Py_UNICODE* string may also contain embedded null code points, which would cause the string to be truncated when used in most C functions.

Please migrate to using *PyUnicode_AsUCS4()*, *PyUnicode_AsWideChar()*, *PyUnicode_ReadChar()* or similar new APIs.

*PyObject** **PyUnicode_TransformDecimalToASCII** (*Py_UNICODE* **s*, *Py_ssize_t* *size*)

Create a Unicode object by replacing all decimal digits in *Py_UNICODE* buffer of the given *size* by ASCII digits 0–9 according to their decimal value. Return *NULL* if an exception occurs.

*Py_UNICODE** **PyUnicode_AsUnicodeAndSize** (*PyObject* **unicode*, *Py_ssize_t* **size*)

Like *PyUnicode_AsUnicode()*, but also saves the *Py_UNICODE()* array length (excluding the extra null terminator) in *size*. Note that the resulting *Py_UNICODE** string may contain embedded null code points, which would cause the string to be truncated when used in most C functions.

Novo na versão 3.3.

*Py_UNICODE** **PyUnicode_AsUnicodeCopy** (*PyObject* **unicode*)

Create a copy of a Unicode string ending with a null code point. Return *NULL* and raise a *MemoryError* exception on memory allocation failure, otherwise return a new allocated buffer (use *PyMem_Free()* to free the buffer). Note that the resulting *Py_UNICODE** string may contain embedded null code points, which would cause the string to be truncated when used in most C functions.

Novo na versão 3.2.

Please migrate to using *PyUnicode_AsUCS4Copy()* or similar new APIs.

`Py_ssize_t PyUnicode_GetSize (PyObject *unicode)`

Return the size of the deprecated `Py_UNICODE` representation, in code units (this includes surrogate pairs as 2 units).

Please migrate to using `PyUnicode_GetLength()`.

`PyObject* PyUnicode_FromObject (PyObject *obj)`

Return value: New reference. Copy an instance of a Unicode subtype to a new true Unicode object if necessary. If `obj` is already a true Unicode object (not a subtype), return the reference with incremented refcount.

Objects other than Unicode or its subtypes will cause a `TypeError`.

Locale Encoding

The current locale encoding can be used to decode text from the operating system.

`PyObject* PyUnicode_DecompileAndSize (const char *str, Py_ssize_t len, const char *errors)`

Decode a string from the current locale encoding. The supported error handlers are "strict" and "surrogateescape" (**PEP 383**). The decoder uses "strict" error handler if `errors` is NULL. `str` must end with a null character but cannot contain embedded null characters.

Use `PyUnicode_DecodeFSDefaultAndSize()` to decode a string from `Py_FileSystemDefaultEncoding` (the locale encoding read at Python startup).

Ver também:

The `Py_DecodeLocale()` function.

Novo na versão 3.3.

Alterado na versão 3.6.5: The function now also uses the current locale encoding for the surrogateescape error handler. Previously, `Py_DecodeLocale()` was used for the surrogateescape, and the current locale encoding was used for strict.

`PyObject* PyUnicode_Decompile (const char *str, const char *errors)`

Similar to `PyUnicode_DecompileAndSize()`, but compute the string length using `strlen()`.

Novo na versão 3.3.

`PyObject* PyUnicode_EncodeLocale (PyObject *unicode, const char *errors)`

Encode a Unicode object to the current locale encoding. The supported error handlers are "strict" and "surrogateescape" (**PEP 383**). The encoder uses "strict" error handler if `errors` is NULL. Return a bytes object. `unicode` cannot contain embedded null characters.

Use `PyUnicode_EncodeFSDefault()` to encode a string to `Py_FileSystemDefaultEncoding` (the locale encoding read at Python startup).

Ver também:

The `Py_EncodeLocale()` function.

Novo na versão 3.3.

Alterado na versão 3.6.5: The function now also uses the current locale encoding for the surrogateescape error handler. Previously, `Py_EncodeLocale()` was used for the surrogateescape, and the current locale encoding was used for strict.

File System Encoding

To encode and decode file names and other environment strings, `Py_FileSystemDefaultEncoding` should be used as the encoding, and `Py_FileSystemDefaultEncodeErrors` should be used as the error handler ([PEP 383](#) and [PEP 529](#)). To encode file names to bytes during argument parsing, the "O&" converter should be used, passing `PyUnicode_FSConverter()` as the conversion function:

int **PyUnicode_FSConverter** (*PyObject** obj, void* result)

ParseTuple converter: encode str objects – obtained directly or through the `os.PathLike` interface – to bytes using `PyUnicode_EncodeFSDefault()`; bytes objects are output as-is. *result* must be a `PyBytesObject*` which must be released when it is no longer used.

Novo na versão 3.1.

Alterado na versão 3.6: Aceita um *path-like object*.

To decode file names to str during argument parsing, the "O&" converter should be used, passing `PyUnicode_FSDecoder()` as the conversion function:

int **PyUnicode_FSDecoder** (*PyObject** obj, void* result)

ParseTuple converter: decode bytes objects – obtained either directly or indirectly through the `os.PathLike` interface – to str using `PyUnicode_DecodeFSDefaultAndSize()`; str objects are output as-is. *result* must be a `PyUnicodeObject*` which must be released when it is no longer used.

Novo na versão 3.2.

Alterado na versão 3.6: Aceita um *path-like object*.

*PyObject** **PyUnicode_DecodeFSDefaultAndSize** (const char *s, Py_ssize_t size)

Decode a string using `Py_FileSystemDefaultEncoding` and the `Py_FileSystemDefaultEncodeErrors` error handler.

If `Py_FileSystemDefaultEncoding` is not set, fall back to the locale encoding.

`Py_FileSystemDefaultEncoding` is initialized at startup from the locale encoding and cannot be modified later. If you need to decode a string from the current locale encoding, use `PyUnicode_DecodeLocaleAndSize()`.

Ver também:

The `Py_DecodeLocale()` function.

Alterado na versão 3.6: Use `Py_FileSystemDefaultEncodeErrors` error handler.

*PyObject** **PyUnicode_DecodeFSDefault** (const char *s)

Decode a null-terminated string using `Py_FileSystemDefaultEncoding` and the `Py_FileSystemDefaultEncodeErrors` error handler.

If `Py_FileSystemDefaultEncoding` is not set, fall back to the locale encoding.

Use `PyUnicode_DecodeFSDefaultAndSize()` if you know the string length.

Alterado na versão 3.6: Use `Py_FileSystemDefaultEncodeErrors` error handler.

*PyObject** **PyUnicode_EncodeFSDefault** (*PyObject** unicode)

Encode a Unicode object to `Py_FileSystemDefaultEncoding` with the `Py_FileSystemDefaultEncodeErrors` error handler, and return bytes. Note that the resulting bytes object may contain null bytes.

If `Py_FileSystemDefaultEncoding` is not set, fall back to the locale encoding.

`Py_FileSystemDefaultEncoding` is initialized at startup from the locale encoding and cannot be modified later. If you need to encode a string to the current locale encoding, use `PyUnicode_EncodeLocale()`.

Ver também:

The `Py_EncodeLocale()` function.

Novo na versão 3.2.

Alterado na versão 3.6: Use `Py_FileSystemDefaultEncodeErrors` error handler.

wchar_t Support

`wchar_t` support for platforms which support it:

*PyObject** **PyUnicode_FromWideChar** (const `wchar_t` **w*, `Py_ssize_t` *size*)

Return value: *New reference.* Create a Unicode object from the `wchar_t` buffer *w* of the given *size*. Passing `-1` as the *size* indicates that the function must itself compute the length, using `wcslen`. Return `NULL` on failure.

`Py_ssize_t` **PyUnicode_AsWideChar** (*PyObject* **unicode*, `wchar_t` **w*, `Py_ssize_t` *size*)

Copy the Unicode object contents into the `wchar_t` buffer *w*. At most *size* `wchar_t` characters are copied (excluding a possibly trailing null termination character). Return the number of `wchar_t` characters copied or `-1` in case of an error. Note that the resulting `wchar_t*` string may or may not be null-terminated. It is the responsibility of the caller to make sure that the `wchar_t*` string is null-terminated in case this is required by the application. Also, note that the `wchar_t*` string might contain null characters, which would cause the string to be truncated when used with most C functions.

`wchar_t*` **PyUnicode_AsWideCharString** (*PyObject* **unicode*, `Py_ssize_t` **size*)

Convert the Unicode object to a wide character string. The output string always ends with a null character. If *size* is not `NULL`, write the number of wide characters (excluding the trailing null termination character) into **size*.

Returns a buffer allocated by `PyMem_Alloc()` (use `PyMem_Free()` to free it) on success. On error, returns `NULL`, **size* is undefined and raises a `MemoryError`. Note that the resulting `wchar_t` string might contain null characters, which would cause the string to be truncated when used with most C functions.

Novo na versão 3.2.

Built-in Codecs

Python provides a set of built-in codecs which are written in C for speed. All of these codecs are directly usable via the following functions.

Many of the following APIs take two arguments encoding and errors, and they have the same semantics as the ones of the built-in `str()` string object constructor.

Setting encoding to `NULL` causes the default encoding to be used which is ASCII. The file system calls should use `PyUnicode_FSConverter()` for encoding file names. This uses the variable `Py_FileSystemDefaultEncoding` internally. This variable should be treated as read-only: on some systems, it will be a pointer to a static string, on others, it will change at run-time (such as when the application invokes `setlocale`).

Error handling is set by errors which may also be set to `NULL` meaning to use the default handling defined for the codec. Default error handling for all built-in codecs is “strict” (`ValueError` is raised).

The codecs all use a similar interface. Only deviation from the following generic ones are documented for simplicity.

Generic Codecs

These are the generic codec APIs:

*PyObject** **PyUnicode_Decode** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *encoding, const char *errors)
Return value: *New reference.* Create a Unicode object by decoding *size* bytes of the encoded string *s*. *encoding* and *errors* have the same meaning as the parameters of the same name in the `str()` built-in function. The codec to be used is looked up using the Python codec registry. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_AsEncodedString** (*PyObject* *unicode, const char *encoding, const char *errors)
Return value: *New reference.* Encode a Unicode object and return the result as Python bytes object. *encoding* and *errors* have the same meaning as the parameters of the same name in the Unicode `encode()` method. The codec to be used is looked up using the Python codec registry. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_Encode** (const *Py_UNICODE* *s, Py_ssize_t size, const char *encoding, const char *errors)
Return value: *New reference.* Encode the *Py_UNICODE* buffer *s* of the given *size* and return a Python bytes object. *encoding* and *errors* have the same meaning as the parameters of the same name in the Unicode `encode()` method. The codec to be used is looked up using the Python codec registry. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style *Py_UNICODE* API; please migrate to using `PyUnicode_AsEncodedString()`.

UTF-8 Codecs

These are the UTF-8 codec APIs:

*PyObject** **PyUnicode_DecodeUTF8** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors)
Return value: *New reference.* Create a Unicode object by decoding *size* bytes of the UTF-8 encoded string *s*. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_DecodeUTF8Stateful** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors, Py_ssize_t *consumed)
Return value: *New reference.* If *consumed* is *NULL*, behave like `PyUnicode_DecodeUTF8()`. If *consumed* is not *NULL*, trailing incomplete UTF-8 byte sequences will not be treated as an error. Those bytes will not be decoded and the number of bytes that have been decoded will be stored in *consumed*.

*PyObject** **PyUnicode_AsUTF8String** (*PyObject* *unicode)
Return value: *New reference.* Encode a Unicode object using UTF-8 and return the result as Python bytes object. Error handling is “strict”. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

char* **PyUnicode_AsUTF8AndSize** (*PyObject* *unicode, Py_ssize_t *size)
Return a pointer to the UTF-8 encoding of the Unicode object, and store the size of the encoded representation (in bytes) in *size*. The *size* argument can be *NULL*; in this case no size will be stored. The returned buffer always has an extra null byte appended (not included in *size*), regardless of whether there are any other null code points.

In the case of an error, *NULL* is returned with an exception set and no *size* is stored.

This caches the UTF-8 representation of the string in the Unicode object, and subsequent calls will return a pointer to the same buffer. The caller is not responsible for deallocating the buffer.

Novo na versão 3.3.

char* **PyUnicode_AsUTF8** (*PyObject* *unicode)
As `PyUnicode_AsUTF8AndSize()`, but does not store the size.

Novo na versão 3.3.

*PyObject** **PyUnicode_EncodeUTF8** (const *Py_UNICODE* *s, Py_ssize_t size, const char *errors)

Return value: New reference. Encode the *Py_UNICODE* buffer *s* of the given *size* using UTF-8 and return a Python bytes object. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style *Py_UNICODE* API; please migrate to using *PyUnicode_AsUTF8String()*, *PyUnicode_AsUTF8AndSize()* or *PyUnicode_AsEncodedString()*.

UTF-32 Codecs

These are the UTF-32 codec APIs:

*PyObject** **PyUnicode_DecodeUTF32** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors, int *byteorder)

Decode *size* bytes from a UTF-32 encoded buffer string and return the corresponding Unicode object. *errors* (if non-*NULL*) defines the error handling. It defaults to “strict”.

If *byteorder* is non-*NULL*, the decoder starts decoding using the given byte order:

```
*byteorder == -1: little endian
*byteorder == 0:  native order
*byteorder == 1:  big endian
```

If **byteorder* is zero, and the first four bytes of the input data are a byte order mark (BOM), the decoder switches to this byte order and the BOM is not copied into the resulting Unicode string. If **byteorder* is -1 or 1, any byte order mark is copied to the output.

After completion, **byteorder* is set to the current byte order at the end of input data.

If *byteorder* is *NULL*, the codec starts in native order mode.

Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_DecodeUTF32Stateful** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors, int *byteorder, Py_ssize_t *consumed)

If *consumed* is *NULL*, behave like *PyUnicode_DecodeUTF32()*. If *consumed* is not *NULL*, *PyUnicode_DecodeUTF32Stateful()* will not treat trailing incomplete UTF-32 byte sequences (such as a number of bytes not divisible by four) as an error. Those bytes will not be decoded and the number of bytes that have been decoded will be stored in *consumed*.

*PyObject** **PyUnicode_AsUTF32String** (*PyObject* *unicode)

Return a Python byte string using the UTF-32 encoding in native byte order. The string always starts with a BOM mark. Error handling is “strict”. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_EncodeUTF32** (const *Py_UNICODE* *s, Py_ssize_t size, const char *errors, int *byteorder*)

Return a Python bytes object holding the UTF-32 encoded value of the Unicode data in *s*. Output is written according to the following byte order:

```
byteorder == -1: little endian
byteorder == 0:  native byte order (writes a BOM mark)
byteorder == 1:  big endian
```

If *byteorder* is 0, the output string will always start with the Unicode BOM mark (U+FEFF). In the other two modes, no BOM mark is prepended.

If *Py_UNICODE_WIDE* is not defined, surrogate pairs will be output as a single code point.

Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style `Py_UNICODE` API; please migrate to using `PyUnicode_AsUTF32String()` or `PyUnicode_AsEncodedString()`.

UTF-16 Codecs

These are the UTF-16 codec APIs:

*PyObject** **PyUnicode_DecodeUTF16** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors, int *byteorder)

Return value: New reference. Decode size bytes from a UTF-16 encoded buffer string and return the corresponding Unicode object. errors (if non-NULL) defines the error handling. It defaults to “strict”.

If byteorder is non-NULL, the decoder starts decoding using the given byte order:

```
*byteorder == -1: little endian
*byteorder == 0:  native order
*byteorder == 1:  big endian
```

If *byteorder is zero, and the first two bytes of the input data are a byte order mark (BOM), the decoder switches to this byte order and the BOM is not copied into the resulting Unicode string. If *byteorder is -1 or 1, any byte order mark is copied to the output (where it will result in either a `\uffeff` or a `\ufffe` character).

After completion, *byteorder is set to the current byte order at the end of input data.

If byteorder is NULL, the codec starts in native order mode.

Return NULL if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_DecodeUTF16Stateful** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors, int *byteorder, Py_ssize_t *consumed)

Return value: New reference. If consumed is NULL, behave like `PyUnicode_DecodeUTF16()`. If consumed is not NULL, `PyUnicode_DecodeUTF16Stateful()` will not treat trailing incomplete UTF-16 byte sequences (such as an odd number of bytes or a split surrogate pair) as an error. Those bytes will not be decoded and the number of bytes that have been decoded will be stored in consumed.

*PyObject** **PyUnicode_AsUTF16String** (*PyObject* *unicode)

Return value: New reference. Return a Python byte string using the UTF-16 encoding in native byte order. The string always starts with a BOM mark. Error handling is “strict”. Return NULL if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_EncodeUTF16** (const *Py_UNICODE* *s, Py_ssize_t size, const char *errors, int byteorder)

Return value: New reference. Return a Python bytes object holding the UTF-16 encoded value of the Unicode data in s. Output is written according to the following byte order:

```
byteorder == -1: little endian
byteorder == 0:  native byte order (writes a BOM mark)
byteorder == 1:  big endian
```

If byteorder is 0, the output string will always start with the Unicode BOM mark (U+FEFF). In the other two modes, no BOM mark is prepended.

If `Py_UNICODE_WIDE` is defined, a single `Py_UNICODE` value may get represented as a surrogate pair. If it is not defined, each `Py_UNICODE` value is interpreted as a UCS-2 character.

Return NULL if an exception was raised by the codec.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style `Py_UNICODE` API; please migrate to using `PyUnicode_AsUTF16String()` or `PyUnicode_AsEncodedString()`.

UTF-7 Codecs

These are the UTF-7 codec APIs:

*PyObject** **PyUnicode_DecodeUTF7** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors)

Create a Unicode object by decoding *size* bytes of the UTF-7 encoded string *s*. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_DecodeUTF7Stateful** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors, Py_ssize_t *consumed)

If *consumed* is *NULL*, behave like *PyUnicode_DecodeUTF7()*. If *consumed* is not *NULL*, trailing incomplete UTF-7 base-64 sections will not be treated as an error. Those bytes will not be decoded and the number of bytes that have been decoded will be stored in *consumed*.

*PyObject** **PyUnicode_EncodeUTF7** (const *Py_UNICODE* *s, Py_ssize_t size, int base64SetO, int base64WhiteSpace, const char *errors)

Encode the *Py_UNICODE* buffer of the given size using UTF-7 and return a Python bytes object. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

If *base64SetO* is nonzero, “Set O” (punctuation that has no otherwise special meaning) will be encoded in base-64. If *base64WhiteSpace* is nonzero, whitespace will be encoded in base-64. Both are set to zero for the Python “utf-7” codec.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style *Py_UNICODE* API; please migrate to using *PyUnicode_AsEncodedString()*.

Unicode-Escape Codecs

These are the “Unicode Escape” codec APIs:

*PyObject** **PyUnicode_DecodeUnicodeEscape** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors)

Return value: New reference. Create a Unicode object by decoding *size* bytes of the Unicode-Escape encoded string *s*. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_AsUnicodeEscapeString** (*PyObject* *unicode)

Return value: New reference. Encode a Unicode object using Unicode-Escape and return the result as a bytes object. Error handling is “strict”. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_EncodeUnicodeEscape** (const *Py_UNICODE* *s, Py_ssize_t size)

Return value: New reference. Encode the *Py_UNICODE* buffer of the given *size* using Unicode-Escape and return a bytes object. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style *Py_UNICODE* API; please migrate to using *PyUnicode_AsUnicodeEscapeString()*.

Raw-Unicode-Escape Codecs

These are the “Raw Unicode Escape” codec APIs:

*PyObject** **PyUnicode_DecodeRawUnicodeEscape** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors)

Return value: New reference. Create a Unicode object by decoding *size* bytes of the Raw-Unicode-Escape encoded string *s*. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_AsRawUnicodeEscapeString** (*PyObject* *unicode)

Return value: New reference. Encode a Unicode object using Raw-Unicode-Escape and return the result as a bytes object. Error handling is “strict”. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_EncodeRawUnicodeEscape** (const *Py_UNICODE* *s, Py_ssize_t size)

Return value: New reference. Encode the *Py_UNICODE* buffer of the given size using Raw-Unicode-Escape and return a bytes object. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style *Py_UNICODE* API; please migrate to using *PyUnicode_AsRawUnicodeEscapeString()* or *PyUnicode_AsEncodedString()*.

Latin-1 Codecs

These are the Latin-1 codec APIs: Latin-1 corresponds to the first 256 Unicode ordinals and only these are accepted by the codecs during encoding.

*PyObject** **PyUnicode_Decimalatin1** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors)

Return value: New reference. Create a Unicode object by decoding size bytes of the Latin-1 encoded string s. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_AsLatin1String** (*PyObject* *unicode)

Return value: New reference. Encode a Unicode object using Latin-1 and return the result as Python bytes object. Error handling is “strict”. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_EncodeLatin1** (const *Py_UNICODE* *s, Py_ssize_t size, const char *errors)

Return value: New reference. Encode the *Py_UNICODE* buffer of the given size using Latin-1 and return a Python bytes object. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style *Py_UNICODE* API; please migrate to using *PyUnicode_AsLatin1String()* or *PyUnicode_AsEncodedString()*.

ASCII Codecs

These are the ASCII codec APIs. Only 7-bit ASCII data is accepted. All other codes generate errors.

*PyObject** **PyUnicode_Decimalatin1** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors)

Return value: New reference. Create a Unicode object by decoding size bytes of the ASCII encoded string s. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_AsASCIIString** (*PyObject* *unicode)

Return value: New reference. Encode a Unicode object using ASCII and return the result as Python bytes object. Error handling is “strict”. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_EncodeASCII** (const *Py_UNICODE* *s, Py_ssize_t size, const char *errors)

Return value: New reference. Encode the *Py_UNICODE* buffer of the given size using ASCII and return a Python bytes object. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style *Py_UNICODE* API; please migrate to using *PyUnicode_AsASCIIString()* or *PyUnicode_AsEncodedString()*.

Character Map Codecs

This codec is special in that it can be used to implement many different codecs (and this is in fact what was done to obtain most of the standard codecs included in the `encodings` package). The codec uses mapping to encode and decode characters. The mapping objects provided must support the `__getitem__()` mapping interface; dictionaries and sequences work well.

These are the mapping codec APIs:

*PyObject** **PyUnicode_DecodeCharmap** (const char *data, Py_ssize_t size, *PyObject* *mapping, const char *errors)

Return value: New reference. Create a Unicode object by decoding *size* bytes of the encoded string *s* using the given *mapping* object. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

If *mapping* is *NULL*, Latin-1 decoding will be applied. Else *mapping* must map bytes ordinals (integers in the range from 0 to 255) to Unicode strings, integers (which are then interpreted as Unicode ordinals) or *None*. Unmapped data bytes – ones which cause a `LookupError`, as well as ones which get mapped to *None*, `0xFFFE` or `'\ufffe'`, are treated as undefined mappings and cause an error.

*PyObject** **PyUnicode_AsCharmapString** (*PyObject* *unicode, *PyObject* *mapping)

Return value: New reference. Encode a Unicode object using the given *mapping* object and return the result as a bytes object. Error handling is “strict”. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

The *mapping* object must map Unicode ordinal integers to bytes objects, integers in the range from 0 to 255 or *None*. Unmapped character ordinals (ones which cause a `LookupError`) as well as mapped to *None* are treated as “undefined mapping” and cause an error.

*PyObject** **PyUnicode_EncodeCharmap** (const *Py_UNICODE* *s, Py_ssize_t size, *PyObject* *mapping, const char *errors)

Return value: New reference. Encode the *Py_UNICODE* buffer of the given *size* using the given *mapping* object and return the result as a bytes object. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style *Py_UNICODE* API; please migrate to using *PyUnicode_AsCharmapString()* or *PyUnicode_AsEncodedString()*.

The following codec API is special in that maps Unicode to Unicode.

*PyObject** **PyUnicode_Translate** (*PyObject* *unicode, *PyObject* *mapping, const char *errors)

Return value: New reference. Translate a Unicode object using the given *mapping* object and return the resulting Unicode object. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

The *mapping* object must map Unicode ordinal integers to Unicode strings, integers (which are then interpreted as Unicode ordinals) or *None* (causing deletion of the character). Unmapped character ordinals (ones which cause a `LookupError`) are left untouched and are copied as-is.

*PyObject** **PyUnicode_TranslateCharmap** (const *Py_UNICODE* *s, Py_ssize_t size, *PyObject* *mapping, const char *errors)

Return value: New reference. Translate a *Py_UNICODE* buffer of the given *size* by applying a character *mapping* table to it and return the resulting Unicode object. Return *NULL* when an exception was raised by the codec.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style *Py_UNICODE* API; please migrate to using *PyUnicode_Translate()* or *generic codec based API*

MBCS codecs for Windows

These are the MBCS codec APIs. They are currently only available on Windows and use the Win32 MBCS converters to implement the conversions. Note that MBCS (or DBCS) is a class of encodings, not just one. The target encoding is defined by the user settings on the machine running the codec.

*PyObject** **PyUnicode_DecodeMBCS** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors)
Return value: New reference. Create a Unicode object by decoding *size* bytes of the MBCS encoded string *s*. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_DecodeMBCSStateful** (const char *s, Py_ssize_t size, const char *errors, Py_ssize_t *consumed)
If *consumed* is *NULL*, behave like *PyUnicode_DecodeMBCS()*. If *consumed* is not *NULL*, *PyUnicode_DecodeMBCSStateful()* will not decode trailing lead byte and the number of bytes that have been decoded will be stored in *consumed*.

*PyObject** **PyUnicode_AsMBCSString** (*PyObject* *unicode)
Return value: New reference. Encode a Unicode object using MBCS and return the result as Python bytes object. Error handling is “strict”. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

*PyObject** **PyUnicode_EncodeCodePage** (int code_page, *PyObject* *unicode, const char *errors)
Encode the Unicode object using the specified code page and return a Python bytes object. Return *NULL* if an exception was raised by the codec. Use CP_ACP code page to get the MBCS encoder.

Novo na versão 3.3.

*PyObject** **PyUnicode_EncodeMBCS** (const *Py_UNICODE* *s, Py_ssize_t size, const char *errors)
Return value: New reference. Encode the *Py_UNICODE* buffer of the given *size* using MBCS and return a Python bytes object. Return *NULL* if an exception was raised by the codec.

Deprecated since version 3.3, will be removed in version 4.0: Part of the old-style *Py_UNICODE* API; please migrate to using *PyUnicode_AsMBCSString()*, *PyUnicode_EncodeCodePage()* or *PyUnicode_AsEncodedString()*.

Methods & Slots

Methods and Slot Functions

The following APIs are capable of handling Unicode objects and strings on input (we refer to them as strings in the descriptions) and return Unicode objects or integers as appropriate.

They all return *NULL* or *-1* if an exception occurs.

*PyObject** **PyUnicode_Concat** (*PyObject* *left, *PyObject* *right)
Return value: New reference. Concat two strings giving a new Unicode string.

*PyObject** **PyUnicode_Split** (*PyObject* *s, *PyObject* *sep, Py_ssize_t maxsplit)
Return value: New reference. Split a string giving a list of Unicode strings. If *sep* is *NULL*, splitting will be done at all whitespace substrings. Otherwise, splits occur at the given separator. At most *maxsplit* splits will be done. If negative, no limit is set. Separators are not included in the resulting list.

*PyObject** **PyUnicode_Splitlines** (*PyObject* *s, int keepend)
Return value: New reference. Split a Unicode string at line breaks, returning a list of Unicode strings. CRLF is considered to be one line break. If *keepend* is 0, the Line break characters are not included in the resulting strings.

*PyObject** **PyUnicode_Translate** (*PyObject* *str, *PyObject* *table, const char *errors)
Translate a string by applying a character mapping table to it and return the resulting Unicode object.

The mapping table must map Unicode ordinal integers to Unicode ordinal integers or `None` (causing deletion of the character).

Mapping tables need only provide the `__getitem__()` interface; dictionaries and sequences work well. Unmapped character ordinals (ones which cause a `LookupError`) are left untouched and are copied as-is.

`errors` has the usual meaning for codecs. It may be `NULL` which indicates to use the default error handling.

*PyObject** **PyUnicode_Join** (*PyObject* *separator, *PyObject* *seq)

Return value: New reference. Join a sequence of strings using the given *separator* and return the resulting Unicode string.

Py_ssize_t **PyUnicode_Tailmatch** (*PyObject* *str, *PyObject* *substr, *Py_ssize_t* start, *Py_ssize_t* end, int direction)

Return 1 if *substr* matches *str*[start:end] at the given tail end (*direction* == -1 means to do a prefix match, *direction* == 1 a suffix match), 0 otherwise. Return -1 if an error occurred.

Py_ssize_t **PyUnicode_Find** (*PyObject* *str, *PyObject* *substr, *Py_ssize_t* start, *Py_ssize_t* end, int direction)

Return the first position of *substr* in *str*[start:end] using the given *direction* (*direction* == 1 means to do a forward search, *direction* == -1 a backward search). The return value is the index of the first match; a value of -1 indicates that no match was found, and -2 indicates that an error occurred and an exception has been set.

Py_ssize_t **PyUnicode_FindChar** (*PyObject* *str, *Py_UCS4* ch, *Py_ssize_t* start, *Py_ssize_t* end, int direction)

Return the first position of the character *ch* in *str*[start:end] using the given *direction* (*direction* == 1 means to do a forward search, *direction* == -1 a backward search). The return value is the index of the first match; a value of -1 indicates that no match was found, and -2 indicates that an error occurred and an exception has been set.

Novo na versão 3.3.

Py_ssize_t **PyUnicode_Count** (*PyObject* *str, *PyObject* *substr, *Py_ssize_t* start, *Py_ssize_t* end)

Return the number of non-overlapping occurrences of *substr* in *str*[start:end]. Return -1 if an error occurred.

*PyObject** **PyUnicode_Replace** (*PyObject* *str, *PyObject* *substr, *PyObject* *replstr, *Py_ssize_t* maxcount)

Return value: New reference. Replace at most *maxcount* occurrences of *substr* in *str* with *replstr* and return the resulting Unicode object. *maxcount* == -1 means replace all occurrences.

int **PyUnicode_Compare** (*PyObject* *left, *PyObject* *right)

Compare two strings and return -1, 0, 1 for less than, equal, and greater than, respectively.

This function returns -1 upon failure, so one should call `PyErr_Occurred()` to check for errors.

int **PyUnicode_CompareWithASCIIString** (*PyObject* *uni, const char *string)

Compare a unicode object, *uni*, with *string* and return -1, 0, 1 for less than, equal, and greater than, respectively. It is best to pass only ASCII-encoded strings, but the function interprets the input string as ISO-8859-1 if it contains non-ASCII characters.

This function does not raise exceptions.

*PyObject** **PyUnicode_RichCompare** (*PyObject* *left, *PyObject* *right, int op)

Rich compare two unicode strings and return one of the following:

- `NULL` in case an exception was raised
- `Py_True` or `Py_False` for successful comparisons
- `Py_NotImplemented` in case the type combination is unknown

Possible values for *op* are `Py_GT`, `Py_GE`, `Py_EQ`, `Py_NE`, `Py_LT`, and `Py_LE`.

*PyObject** **PyUnicode_Format** (*PyObject* *format, *PyObject* *args)

Return value: New reference. Return a new string object from *format* and *args*; this is analogous to `format % args`.

int **PyUnicode_Contains** (*PyObject* *container, *PyObject* *element)

Check whether *element* is contained in *container* and return true or false accordingly.

element has to coerce to a one element Unicode string. -1 is returned if there was an error.

void **PyUnicode_InternInPlace** (*PyObject* **string)

Intern the argument **string* in place. The argument must be the address of a pointer variable pointing to a Python unicode string object. If there is an existing interned string that is the same as **string*, it sets **string* to it (decrementing the reference count of the old string object and incrementing the reference count of the interned string object), otherwise it leaves **string* alone and interns it (incrementing its reference count). (Clarification: even though there is a lot of talk about reference counts, think of this function as reference-count-neutral; you own the object after the call if and only if you owned it before the call.)

*PyObject** **PyUnicode_InternFromString** (const char *v)

A combination of *PyUnicode_FromString()* and *PyUnicode_InternInPlace()*, returning either a new unicode string object that has been interned, or a new (“owned”) reference to an earlier interned string object with the same value.

8.3.4 Objeto Tuple

PyTupleObject

Este subtipo de *PyObject* representa um objeto tupla em Python.

PyTypeObject **PyTuple_Type**

Esta instância de *PyTypeObject* representa o tipo tupla de Python; é o mesmo objeto que *tuple* na camada Python.

int **PyTuple_Check** (*PyObject* *p)

Devolve verdadeiro se *p* é um objeto tupla ou uma instância de um subtipo do tipo tupla.

int **PyTuple_CheckExact** (*PyObject* *p)

Devolve verdadeiro se *p* é um objeto tupla, mas não uma instância de um subtipo do tipo tupla.

*PyObject** **PyTuple_New** (Py_ssize_t len)

Return value: New reference. Return a new tuple object of size *len*, or *NULL* on failure.

*PyObject** **PyTuple_Pack** (Py_ssize_t n, ...)

Return value: New reference. Return a new tuple object of size *n*, or *NULL* on failure. The tuple values are initialized to the subsequent *n* C arguments pointing to Python objects. *PyTuple_Pack*(2, *a*, *b*) is equivalent to *Py_BuildValue*("(OO)", *a*, *b*).

Py_ssize_t **PyTuple_Size** (*PyObject* *p)

Pega um ponteiro para um objeto tupla e retorna o tamanho dessa tupla.

Py_ssize_t **PyTuple_GET_SIZE** (*PyObject* *p)

Return the size of the tuple *p*, which must be non-*NULL* and point to a tuple; no error checking is performed.

*PyObject** **PyTuple_GetItem** (*PyObject* *p, Py_ssize_t pos)

Return value: Borrowed reference. Return the object at position *pos* in the tuple pointed to by *p*. If *pos* is out of bounds, return *NULL* and sets an *IndexError* exception.

*PyObject** **PyTuple_GET_ITEM** (*PyObject* *p, Py_ssize_t pos)

Return value: Borrowed reference. Como *PyTuple_GetItem()*, mas faz nenhuma verificação de seus argumentos.

*PyObject** **PyTuple_GetSlice** (*PyObject* *p, Py_ssize_t low, Py_ssize_t high)

Return value: New reference. Take a slice of the tuple pointed to by *p* from *low* to *high* and return it as a new tuple.

int **PyTuple_SetItem** (*PyObject* *p, Py_ssize_t pos, *PyObject* *o)

Insert a reference to object *o* at position *pos* of the tuple pointed to by *p*. Return 0 on success.

Nota: Esta função “rouba” uma referência a *o*.

void **PyTuple_SET_ITEM** (*PyObject* **p*, *Py_ssize_t* *pos*, *PyObject* **o*)

Como *PyTuple_SetItem()*, mas não verifica erros e deve *apenas* ser usado para preencher novas tuplas.

Nota: Esta função “rouba” uma referência a *o*.

int **_PyTuple_Resize** (*PyObject* ***p*, *Py_ssize_t* *newsize*)

Can be used to resize a tuple. *newsize* will be the new length of the tuple. Because tuples are *supposed* to be immutable, this should only be used if there is only one reference to the object. Do *not* use this if the tuple may already be known to some other part of the code. The tuple will always grow or shrink at the end. Think of this as destroying the old tuple and creating a new one, only more efficiently. Returns 0 on success. Client code should never assume that the resulting value of **p* will be the same as before calling this function. If the object referenced by **p* is replaced, the original **p* is destroyed. On failure, returns -1 and sets **p* to *NULL*, and raises *MemoryError* or *SystemError*.

int **PyTuple_ClearFreeList** ()

Limpe a lista livre. Retorna o número total de itens liberados.

8.3.5 Objetos sequência de estrutura

Objetos sequência de estrutura são o equivalente em C dos objetos *namedtuple()*, ou seja, uma sequência cujos itens também podem ser acessados por meio de atributos. Para criar uma sequência de estrutura, você primeiro precisa criar um tipo de sequência de estrutura específico.

*PyObject** **PyStructSequence_NewType** (*PyStructSequence_Desc* **desc*)

Cria um novo tipo de sequência de estrutura a partir dos dados em *desc*, descrito abaixo. Instâncias do tipo resultante podem ser criadas com *PyStructSequence_New()*.

void **PyStructSequence_InitType** (*PyObject* **type*, *PyStructSequence_Desc* **desc*)

Inicializa um tipo de sequência de estrutura *type* de *desc* no lugar.

int **PyStructSequence_InitType2** (*PyObject* **type*, *PyStructSequence_Desc* **desc*)

O mesmo que *PyStructSequence_InitType*, mas retorna 0 em caso de sucesso e -1 em caso de falha.

Novo na versão 3.4.

PyStructSequence_Desc

Contém as metainformações de um tipo de sequência de estrutura a ser criado.

Campo	Tipo em C	Significado
name	char *	nome do tipo sequência de estrutura
doc	char *	pointer to docstring for the type or NULL to omit
fields	<i>PyStructSequence_Field</i> *	pointer to <i>NULL</i> -terminated array with field names of the new type
n_in_sequence	int	número de campos visíveis para o lado Python (se usado como tupla)

PyStructSequence_Field

Describes a field of a struct sequence. As a struct sequence is modeled as a tuple, all fields are typed as *PyObject* *. The index in the *fields* array of the *PyStructSequence_Desc* determines which field of the struct sequence is described.

Campo	Tipo em C	Significado
name	char *	name for the field or <i>NULL</i> to end the list of named fields, set to <code>PyStructSequence_UnnamedField</code> to leave unnamed
doc	char *	field docstring or <i>NULL</i> to omit

char* **PyStructSequence_UnnamedField**

Valor especial para um nome de campo para deixá-lo sem nome.

*PyObject** **PyStructSequence_New** (*PyTypeObject* *type)

Cria um instância de *type*, que deve ser criada com `PyStructSequence_NewType()`.

*PyObject** **PyStructSequence_GetItem** (*PyObject* *p, Py_ssize_t pos)

Retorna o objeto na posição *pos* na sequência de estrutura apontada por *p*. Nenhuma verificação de limites é executada.

*PyObject** **PyStructSequence_GET_ITEM** (*PyObject* *p, Py_ssize_t pos)

Macro equivalente de `PyStructSequence_GetItem()`.

void **PyStructSequence_SetItem** (*PyObject* *p, Py_ssize_t pos, *PyObject* *o)

Define o campo no índice *pos* da sequência de estrutura *p* para o valor *o*. Como `PyTuple_SET_ITEM()`, isto só deve ser usado para preencher novas instâncias.

Nota: Esta função “rouba” uma referência a *o*.

void **PyStructSequence_SET_ITEM** (*PyObject* *p, Py_ssize_t *pos, *PyObject* *o)

Macro equivalente de `PyStructSequence_SetItem()`.

Nota: Esta função “rouba” uma referência a *o*.

8.3.6 Objeto List

PyListObject

Este subtipo de *PyObject* representa um objeto de lista Python.

PyTypeObject **PyList_Type**

Esta instância de *PyTypeObject* representa o tipo de lista Python. Este é o mesmo objeto que `list` na camada Python.

int **PyList_Check** (*PyObject* *p)

Retorna verdadeiro se *p* for um objeto de lista ou uma instância de um subtipo do tipo de lista.

int **PyList_CheckExact** (*PyObject* *p)

Retorna verdadeiro se *p* for um objeto de lista, mas não uma instância de um subtipo do tipo de lista.

*PyObject** **PyList_New** (Py_ssize_t len)

Return value: *New reference*. Retorna uma nova list de tamanho *len* se bem sucedido, ou *NULL* em caso de falha.

Nota: Se *len* for maior que zero, os itens do objeto de lista retornado são definidos como *NULL*. Portanto, você não pode usar funções API abstratas, como `PySequence_SetItem()` ou expor o objeto ao código Python antes de definir todos os itens para um objeto real com `PyList_SetItem()`.

`Py_ssize_t PyList_Size (PyObject *list)`

Retorna o comprimento do objeto de lista em *list*; isto é equivalente a `len(list)` em um objeto lista.

`Py_ssize_t PyList_GET_SIZE (PyObject *list)`

Forma macro de `PyList_Size()` sem verificação de erros.

`PyObject* PyList_GetItem (PyObject *list, Py_ssize_t index)`

Return value: Borrowed reference. Retorna o objeto na posição *index* na lista apontada por *list*. A posição deve ser positiva, indexar do final da lista não é suportado. Se *index* está fora do limite, retorna-se `NULL` e uma exceção `IndexError`.

`PyObject* PyList_GET_ITEM (PyObject *list, Py_ssize_t i)`

Return value: Borrowed reference. Forma macro de `PyList_GetItem()` sem verificação de erros.

`int PyList_SetItem (PyObject *list, Py_ssize_t index, PyObject *item)`

Set the item at index *index* in list to *item*. Return 0 on success or -1 on failure.

Nota: Esta função “rouba” uma referência para o *item* e descarta uma referência para um item já presente na lista na posição afetada.

`void PyList_SET_ITEM (PyObject *list, Py_ssize_t i, PyObject *o)`

Forma macro de `PyList_SetItem()` sem checagem de erro. Este é normalmente usado apenas para preencher novas listas onde não há conteúdo anterior.

Nota: Esta função “rouba” uma referência para o *item* e, ao contrário de `PyList_SetItem()`, não descarta uma referência para nenhum item que esteja sendo substituído; qualquer referência em *list* será enviada.

`int PyList_Insert (PyObject *list, Py_ssize_t index, PyObject *item)`

Insere o item *item* na lista *list* na frente do índice *index*. Retorna 0 se for bem-sucedido; retorna -1 e levanta uma exceção se malsucedido. Análogo a `list.insert(index, item)`.

`int PyList_Append (PyObject *list, PyObject *item)`

Adiciona o item *item* ao final da lista *list*. Retorna 0 se for bem-sucedido; retorna -1 e levanta uma exceção se malsucedido. Análogo a `list.insert(index, item)`.

`PyObject* PyList_GetSlice (PyObject *list, Py_ssize_t low, Py_ssize_t high)`

Return value: New reference. Return a list of the objects in *list* containing the objects *between* *low* and *high*. Return `NULL` and set an exception if unsuccessful. Analogous to `list[low:high]`. Negative indices, as when slicing from Python, are not supported.

`int PyList_SetSlice (PyObject *list, Py_ssize_t low, Py_ssize_t high, PyObject *itemlist)`

Set the slice of *list* between *low* and *high* to the contents of *itemlist*. Analogous to `list[low:high] = itemlist`. The *itemlist* may be `NULL`, indicating the assignment of an empty list (slice deletion). Return 0 on success, -1 on failure. Negative indices, as when slicing from Python, are not supported.

`int PyList_Sort (PyObject *list)`

Ordena os itens de *list* no mesmo lugar. Retorna 0 em caso de sucesso, e -1 em caso de falha. Isso é o equivalente de `list.sort()`.

`int PyList_Reverse (PyObject *list)`

Inverte os termos de *list* no mesmo lugar. Retorna 0 em caso de sucesso, e -1 em caso de falha. Isso é o equivalente de `list.reverse()`.

`PyObject* PyList_AsTuple (PyObject *list)`

Return value: New reference. Retorna um novo objeto tupla contendo os conteúdos de *list*; equivale a “`tuple(list)`”.

int **PyList_ClearFreeList** ()

Limpe a lista livre. Retorna o número total de itens liberados.

Novo na versão 3.3.

8.4 Coleções

8.4.1 Objetos Dictionary

PyDictObject

Este subtipo do *PyObject* representa um objeto dicionário Python.

PyTypeObject **PyDict_Type**

Esta instância do *PyTypeObject* representa o tipo do dicionário Python. Este é o mesmo objeto `dict` na camada do Python.

int **PyDict_Check** (*PyObject* *p)

Retorna verdadeiro se *p* é um objeto `dict` ou uma instância de um subtipo do tipo `dict`.

int **PyDict_CheckExact** (*PyObject* *p)

Retorna verdadeiro se *p* for um objeto `dict`, mas não uma instância de um subtipo do tipo `dict`.

*PyObject** **PyDict_New** ()

Return value: New reference. Return a new empty dictionary, or *NULL* on failure.

*PyObject** **PyDictProxy_New** (*PyObject* *mapping)

Return value: New reference. Retorna um objeto `types.MappingProxyType` para um mapeamento que reforça o comportamento somente leitura. Isso normalmente é usado para criar uma visão para evitar a modificação do dicionário para tipos de classes não dinâmicas.

void **PyDict_Clear** (*PyObject* *p)

Esvazie um dicionário existente de todos os pares chave-valor.

int **PyDict_Contains** (*PyObject* *p, *PyObject* *key)

Determina se o dicionário *p* contém *key*. Se um item em *p* corresponder à *key*, retorna 1, caso contrário, retorna 0. Em caso de erro, retorna -1. Isso é equivalente à expressão Python `key in p`.

*PyObject** **PyDict_Copy** (*PyObject* *p)

Return value: New reference. Retorna um novo dicionário que contém o mesmo chave-valor como *p*.

int **PyDict_SetItem** (*PyObject* *p, *PyObject* *key, *PyObject* *val)

Insert *value* into the dictionary *p* with a key of *key*. *key* must be *hashable*; if it isn't, `TypeError` will be raised. Return 0 on success or -1 on failure.

int **PyDict_SetItemString** (*PyObject* *p, const char *key, *PyObject* *val)

Insert *value* into the dictionary *p* using *key* as a key. *key* should be a `char*`. The key object is created using `PyUnicode_FromString(key)`. Return 0 on success or -1 on failure.

int **PyDict_DelItem** (*PyObject* *p, *PyObject* *key)

Remove a entrada no dicionário *p* com a chave *key*. *key* deve ser *hasheável*; se não for, `TypeError` é levantada. Retorna 0 em caso de sucesso ou -1 em caso de falha.

int **PyDict_DelItemString** (*PyObject* *p, const char *key)

Remove a entrada no dicionário *p*, que possui uma chave especificada pela string *chave*. Retorna "0" em caso de sucesso ou "-1" em caso de falha.

*PyObject** **PyDict_GetItem** (*PyObject* *p, *PyObject* *key)

Return value: Borrowed reference. Return the object from dictionary *p* which has a key *key*. Return *NULL* if the key *key* is not present, but *without* setting an exception.

Observe que as exceções que ocorrem ao chamar os métodos `__hash__()` e `__eq__()` serão suprimidas. Para obter o relatório de erros, use `PyDict_GetItemWithError()`.

*PyObject** **PyDict_GetItemWithError** (*PyObject* *p, *PyObject* *key)

Variant of `PyDict_GetItem()` that does not suppress exceptions. Return *NULL* **with** an exception set if an exception occurred. Return *NULL* **without** an exception set if the key wasn't present.

*PyObject** **PyDict_GetItemString** (*PyObject* *p, const char *key)

Return value: Borrowed reference. This is the same as `PyDict_GetItem()`, but key is specified as a *char**, rather than a *PyObject**.

Observe que as exceções que ocorrem ao chamar os métodos `__hash__()` e `__eq__()` e criar um objeto string temporário serão suprimidas. Para obter o relatório de erros, use `PyDict_GetItemWithError()`.

*PyObject** **PyDict_SetDefault** (*PyObject* *p, *PyObject* *key, *PyObject* *default)

Return value: Borrowed reference. Isso é o mesmo que o `dict.setdefault()` de nível Python. Se presente, ele retorna o valor correspondente a *key* do dicionário *p*. Se a chave não estiver no dict, ela será inserida com o valor *defaultobj* e *defaultobj* será retornado. Esta função avalia a função hash de *key* apenas uma vez, em vez de avaliá-la independentemente para a pesquisa e a inserção.

Novo na versão 3.4.

*PyObject** **PyDict_Items** (*PyObject* *p)

Return value: New reference. Retorna um *PyListObject* contendo todos os itens do dicionário.

*PyObject** **PyDict_Keys** (*PyObject* *p)

Return value: New reference. Retorna um *PyListObject* contendo todas as chaves do dicionário.

*PyObject** **PyDict_Values** (*PyObject* *p)

Return value: New reference. Retorna um *PyListObject* contendo todos os valores do dicionário *p*.

Py_ssize_t **PyDict_Size** (*PyObject* *p)

Retorna o número de itens no dicionário. Isso é equivalente a `len(p)` em um dicionário.

int **PyDict_Next** (*PyObject* *p, *Py_ssize_t* *ppos, *PyObject* **pkey, *PyObject* **pvalue)

Iterate over all key-value pairs in the dictionary *p*. The *Py_ssize_t* referred to by *ppos* must be initialized to 0 prior to the first call to this function to start the iteration; the function returns true for each pair in the dictionary, and false once all pairs have been reported. The parameters *pkey* and *pvalue* should either point to *PyObject** variables that will be filled in with each key and value, respectively, or may be *NULL*. Any references returned through them are borrowed. *ppos* should not be altered during iteration. Its value represents offsets within the internal dictionary structure, and since the structure is sparse, the offsets are not consecutive.

Por exemplo:

```
PyObject *key, *value;
Py_ssize_t pos = 0;

while (PyDict_Next(self->dict, &pos, &key, &value)) {
    /* do something interesting with the values... */
    ...
}
```

O dicionário *p* não deve sofrer mutação durante a iteração. É seguro modificar os valores das chaves à medida que você itera no dicionário, mas apenas enquanto o conjunto de chaves não mudar. Por exemplo:

```
PyObject *key, *value;
Py_ssize_t pos = 0;

while (PyDict_Next(self->dict, &pos, &key, &value)) {
    long i = PyLong_AsLong(value);
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```

    if (i == -1 && PyErr_Occurred()) {
        return -1;
    }
    PyObject *o = PyLong_FromLong(i + 1);
    if (o == NULL)
        return -1;
    if (PyDict_SetItem(self->dict, key, o) < 0) {
        Py_DECREF(o);
        return -1;
    }
    Py_DECREF(o);
}

```

int **PyDict_Merge** (*PyObject* *a, *PyObject* *b, int *override*)

Itera sobre o objeto de mapeamento *b* adicionando pares de valores-chave ao dicionário *a*. *b* pode ser um dicionário, ou qualquer objeto que suporte *PyMapping_Keys()* e *PyObject_GetItem()*. Se *override* for verdadeiro, os pares existentes em *a* serão substituídos se uma chave correspondente for encontrada em *b*, caso contrário, os pares serão adicionados apenas se não houver uma chave correspondente em *a*. Retorna 0 em caso de sucesso ou “-1” se uma exceção foi levantada.

int **PyDict_Update** (*PyObject* *a, *PyObject* *b)

É o mesmo que *PyDict_Merge(a, b, 1)* em C, e é semelhante a *a.update(b)* em Python, exceto que *PyDict_Update()* não cai na iteração em uma sequência de pares de valores de chave se o segundo argumento não tiver o atributo “keys”. Retorna 0 em caso de sucesso ou -1 se uma exceção foi levantada.

int **PyDict_MergeFromSeq2** (*PyObject* *a, *PyObject* *seq2, int *override*)

Atualiza ou mescla no dicionário *a*, a partir dos pares de chave-valor em *seq2*. *seq2* deve ser um objeto iterável produzindo objetos iteráveis de comprimento 2, vistos como pares chave-valor. No caso de chaves duplicadas, a última vence se *override* for verdadeiro, caso contrário, a primeira vence. Retorne 0 em caso de sucesso ou -1 se uma exceção foi levantada. Python equivalente (exceto para o valor de retorno):

```

def PyDict_MergeFromSeq2(a, seq2, override):
    for key, value in seq2:
        if override or key not in a:
            a[key] = value

```

int **PyDict_ClearFreeList** ()

Limpe a lista livre. Retorna o número total de itens liberados.

Novo na versão 3.3.

8.4.2 Objeto Set

Esta seção detalha a API pública para os objetos set e frozenset. Qualquer funcionalidade não listada abaixo é melhor acessada usando o protocolo de objeto abstrato (incluindo *PyObject_CallMethod()*, *PyObject_RichCompareBool()*, *PyObject_Hash()*, *PyObject_Repr()*, *PyObject_IsTrue()*, *PyObject_Print()*, and *PyObject_GetIter()*) ou o protocolo abstrato de número (incluindo *PyNumber_And()*, *PyNumber_Subtract()*, *PyNumber_Or()*, *PyNumber_Xor()*, *PyNumber_InPlaceAnd()*, *PyNumber_InPlaceSubtract()*, *PyNumber_InPlaceOr()* e *PyNumber_InPlaceXor()*).

PySetObject

Este subtipo de *PyObject* é usado para manter os dados internos para ambos os objetos set e frozenset. É como um *PyDictObject* em que tem um tamanho fixo para conjuntos pequenos (muito parecido com o armazenamento de tupla) e apontará para um bloco de memória de tamanho variável separado para conjuntos de

tamanho médio e grande (muito parecido com lista armazenamento). Nenhum dos campos desta estrutura deve ser considerado público e está sujeito a alterações. Todo o acesso deve ser feito por meio da API documentada, em vez de manipular os valores na estrutura.

PyObject **PySet_Type**

Esta é uma instância de *PyObject* representando a classe Python do tipo *set*.

PyObject **PyFrozenSet_Type**

Esta é uma instância de *PyObject* representando o tipo Python *frozenset*.

As macros de verificação de tipo a seguir funcionam em ponteiros para qualquer objeto Python. Da mesma forma, as funções construtoras funcionam com qualquer objeto Python iterável.

int PySet_Check (*PyObject* *p)

Retorna verdadeiro se *p* for um objeto *set* ou uma instância de um subtipo.

int PyFrozenSet_Check (*PyObject* *p)

Retorna verdadeiro se *p* for um objeto *frozenset* ou uma instância de um subtipo.

int PyAnySet_Check (*PyObject* *p)

Retorna verdadeiro se *p* for um objeto *set*, um objeto *frozenset* ou uma instância de um subtipo.

int PyAnySet_CheckExact (*PyObject* *p)

Retorna verdadeiro se *p* for um objeto *set* ou um objeto *frozenset*, mas não uma instância de um subtipo.

int PyFrozenSet_CheckExact (*PyObject* *p)

Retorna verdadeiro se *p* for um objeto *frozenset*, mas não uma instância de um subtipo.

*PyObject** **PySet_New** (*PyObject* *iterable)

Return value: New reference. Return a new *set* containing objects returned by the *iterable*. The *iterable* may be *NULL* to create a new empty *set*. Return the new *set* on success or *NULL* on failure. Raise *TypeError* if *iterable* is not actually iterable. The constructor is also useful for copying a *set* (*c=set(s)*).

*PyObject** **PyFrozenSet_New** (*PyObject* *iterable)

Return value: New reference. Return a new *frozenset* containing objects returned by the *iterable*. The *iterable* may be *NULL* to create a new empty *frozenset*. Return the new *set* on success or *NULL* on failure. Raise *TypeError* if *iterable* is not actually iterable.

As seguintes funções e macros estão disponíveis para instâncias de *set* ou *frozenset* ou instâncias de seus subtipos.

Py_ssize_t PySet_Size (*PyObject* *anyset)

Retorna o comprimento de um objeto *set* ou *frozenset*. Equivalente a *len(anyset)*. Levanta um *PyExc_SystemError* se *anyset* não for um *set*, *frozenset*, ou uma instância de um subtipo.

Py_ssize_t PySet_GET_SIZE (*PyObject* *anyset)

Forma macro de *PySet_Size()* sem verificação de erros.

int PySet_Contains (*PyObject* *anyset, *PyObject* *key)

Retorna 1 se encontrado, 0 se não encontrado, e -1 se um erro é encontrado. Ao contrário do método Python *__contains__()*, esta função não converte automaticamente conjuntos não hasháveis em *frozensets* temporários. Levanta um *TypeError* se a *key* não for hashável. Levanta *PyExc_SystemError* se *anyset* não é um *set*, *frozenset*, ou uma instância de um subtipo.

int PySet_Add (*PyObject* *set, *PyObject* *key)

Adiciona *key* a uma instância de *set*. Também funciona com instâncias de *frozenset* (como *PyTuple_SetItem()*, ele pode ser usado para preencher os valores de novos conjuntos de congelamentos antes que eles sejam expostos a outro código). Retorna 0 em caso de sucesso ou -1 em caso de falha. Levanta um *TypeError* se a *key* não for hashável. Levanta uma *MemoryError* se não houver espaço para crescer. Levanta uma *SystemError* se *set* não for uma instância de *set* ou seu subtipo.

As seguintes funções estão disponíveis para instâncias de *set* ou seus subtipos, mas não para instâncias de *frozenset* ou seus subtipos.

int **PySet_Discard** (*PyObject* *set, *PyObject* *key)

Retorna 1 se encontrado e removido, 0 se não encontrado (nenhuma ação realizada) e -1 se um erro for encontrado. Não levanta `KeyError` para chaves ausentes. Levanta uma `TypeError` se a `key` não for hashável. Ao contrário do método Python `discard()`, esta função não converte automaticamente conjuntos não hasháveis em frozensets temporários. Levanta `PyExc_SystemError` se `set` não é uma instância de `set` ou seu subtipo.

*PyObject** **PySet_Pop** (*PyObject* *set)

Return value: New reference. Return a new reference to an arbitrary object in the `set`, and removes the object from the `set`. Return `NULL` on failure. Raise `KeyError` if the set is empty. Raise a `SystemError` if `set` is not an instance of `set` or its subtype.

int **PySet_Clear** (*PyObject* *set)

Limpa todos os elementos de um set existente

int **PySet_ClearFreeList** ()

Limpe a lista livre. Retorna o número total de itens liberados.

Novo na versão 3.3.

8.5 Objetos de Função

8.5.1 Objetos de Função

Existem algumas funções específicas para as funções do Python.

PyFunctionObject

A estrutura C usada para funções.

PyTypeObject **PyFunction_Type**

Esta é uma instância de: `c: type:PyTypeObject` e representa o tipo de função Python. Está exposto aos programadores Python como `types.FunctionType`.

int **PyFunction_Check** (*PyObject* *o)

Retornar verdadeiro se `o` for um objeto de função (tem tipo: `c: dados: PyFunction_Type`). O parâmetro não deve ser `NULL`.

*PyObject** **PyFunction_New** (*PyObject* *code, *PyObject* *globals)

Return value: New reference. Retornar um novo objeto de função associado ao código objeto `código`. `Globals` deve ser um dicionário com as variáveis globais acessíveis à função.

O docstring e o nome da função são recuperados do objeto de código. `* __ módulo *` é recuperado de `* globals *`. Os padrões de argumento, as anotações e o encerramento são definidos como `* NULL *`. `* __ qualname *` está definido para o mesmo valor que o nome da função.

*PyObject** **PyFunction_NewWithQualName** (*PyObject* *code, *PyObject* *globals, *PyObject* *qualname)

Return value: New reference. Como: `c:func: PyFunction_New`, mas também permite configurar o atributo `'__qualname__'` do objeto da função. `* Nomname *` deve ser um objeto unicode ou `NULL`; Se `NULL`, o atributo `'__qualname__'` é definido como o mesmo valor que o atributo `'__name__'`.

Novo na versão 3.3.

*PyObject** **PyFunction_GetCode** (*PyObject* *op)

Return value: Borrowed reference. Retornar o objeto de código associado ao objeto de função `* op *`.

*PyObject** **PyFunction_GetGlobals** (*PyObject* *op)

Return value: Borrowed reference. Retorna o dicionário global associado ao objeto de função `* op *`.

*PyObject** **PyFunction_GetModule** (*PyObject* *op)

Return value: Borrowed reference. Retorna o atributo `* __ módulo *` do objeto de função `* op *`. Esta é

normalmente uma string contendo o nome do módulo, mas pode ser configurada para qualquer outro objeto pelo código Python.

*PyObject** **PyFunction_GetDefaults** (*PyObject* **op*)

Return value: *Borrowed reference*. Retornar o argumento os valores padrões do objeto de função *op*. Isso pode ser uma tupla de argumentos ou *NULL*.

int **PyFunction_SetDefaults** (*PyObject* **op*, *PyObject* **defaults*)

Define o argumento valores padrões para o objeto de função *op*. *Padrões* deve ser *Py_None* ou uma tupla.

Eleva: *exc:SystemError* e retorna -1 em falha.

*PyObject** **PyFunction_GetClosure** (*PyObject* **op*)

Return value: *Borrowed reference*. Retornar o fechamento associado ao objeto de função *op*. Isso pode ser *NULL* ou uma tupla de objetos de célula.

int **PyFunction_SetClosure** (*PyObject* **op*, *PyObject* **closure*)

Define o fechamento associado ao objeto de função *op*. *Fechamento* deve ser *Py_None* ou uma tupla de objetos de célula.

Eleva: *exc:SystemError* e retorna -1 em falha.

*PyObject** **PyFunction_GetAnnotations** (*PyObject* **op*)

Retorna as anotações do objeto de função *op*. Este pode ser um dicionário mutável ou *NULL*.

int **PyFunction_SetAnnotations** (*PyObject* **op*, *PyObject* **annotations*)

Define as anotações para o objeto de função *op*. *Anotações* deve ser um dicionário ou *Py_None*.

Eleva: *exc:SystemError* e retorna -1 em falha.

8.5.2 Objetos de Método de Instância

Um método de instância é um wrapper para um *PyCFunction* e a nova maneira de vincular um *PyCFunction* a um objeto de classe. Ele substitui a chamada anterior *PyMethod_New(func, NULL, class)*.

PyTypeObject **PyInstanceMethod_Type**

Esta instância de *PyTypeObject* representa o tipo de método de instância Python. Não é exposto a programas Python.

int **PyInstanceMethod_Check** (*PyObject* **o*)

Return true if *o* is an instance method object (has type *PyInstanceMethod_Type*). The parameter must not be *NULL*.

*PyObject** **PyInstanceMethod_New** (*PyObject* **func*)

Retorna um novo objeto de método de instância, com *func* sendo qualquer objeto chamável *func* é a função que será chamada quando o método de instância for chamado.

*PyObject** **PyInstanceMethod_Function** (*PyObject* **im*)

Retorna o objeto de função associado ao método de instância *im*.

*PyObject** **PyInstanceMethod_GET_FUNCTION** (*PyObject* **im*)

Versão macro de *PyInstanceMethod_Function()* que evita a verificação de erros.

8.5.3 Objetos Métodos

Métodos são objetos de função vinculados. Os métodos são sempre associados a uma instância de uma classe definida pelo usuário. Métodos não vinculados (métodos vinculados a um objeto de classe) não estão mais disponíveis.

PyObject **PyMethod_Type**

Esta instância de *PyObject* representa o tipo de método Python. Isso é exposto a programas Python como `types.MethodType`.

int **PyMethod_Check** (*PyObject* *o)

Return true if *o* is a method object (has type *PyMethod_Type*). The parameter must not be *NULL*.

*PyObject** **PyMethod_New** (*PyObject* *func, *PyObject* *self)

Return value: New reference. Return a new method object, with *func* being any callable object and *self* the instance the method should be bound. *func* is the function that will be called when the method is called. *self* must not be *NULL*.

*PyObject** **PyMethod_Function** (*PyObject* *meth)

Return value: Borrowed reference. Retorna o objeto de função associado ao método *meth*.

*PyObject** **PyMethod_GET_FUNCTION** (*PyObject* *meth)

Return value: Borrowed reference. Versão macro de *PyMethod_Function()* que evita a verificação de erros.

*PyObject** **PyMethod_Self** (*PyObject* *meth)

Return value: Borrowed reference. Retorna a instância associada com o método *meth*

*PyObject** **PyMethod_GET_SELF** (*PyObject* *meth)

Return value: Borrowed reference. Versão macro de *PyMethod_Self()* que evita a verificação de erros.

int **PyMethod_ClearFreeList** ()

Limpe a lista livre. Retorna o número total de itens liberados.

8.5.4 Objeto Célula (Cell)

Objetos “Cell” são usados para implementar variáveis referenciadas por múltiplos escopos. Para cada variável, um objeto de célula é criado para armazenar o valor; as variáveis locais de cada quadro de pilha que referencia o valor contém uma referência para as células de escopos externos que também usam essa variável. Quando o valor é acessado, o valor contido na célula é usado em vez do próprio objeto da célula. Essa des-referência do objeto da célula requer suporte do código de bytes gerado; estes não são automaticamente desprezados quando acessados. Objetos de células provavelmente não serão úteis em outro lugar.

PyCellObject

A estrutura C usada para objetos de célula.

PyObject **PyCell_Type**

O objeto de tipo correspondente aos objetos de célula.

int **PyCell_Check** (ob)

Retorna true se *ob* for um objeto de célula; *ob* não deve ser *NULL* *.

*PyObject** **PyCell_New** (*PyObject* *ob)

Return value: New reference. Crie e retorne um novo objeto de célula contendo o valor *ob* *. O parâmetro pode ser *NULL* *.

*PyObject** **PyCell_Get** (*PyObject* *cell)

Return value: New reference. Retorna o conteúdo da célula *cell* *.

*PyObject** **PyCell_GET** (*PyObject* *cell)

Return value: Borrowed reference. Retorna o conteúdo da célula *cell*, mas sem verificar se *cell* é não- *NULL* * e um objeto de célula.

int **PyCell_Set** (*PyObject* *cell, *PyObject* *value)

Define o conteúdo do objeto de célula * cell * para * value *. Isso libera a referência para qualquer conteúdo atual da célula. * valor * pode ser * NULL *. * cell * deve ser diferente de * NULL *; se não for um objeto de célula, “-1” será retornado. Em sucesso, “0” será retornado.

void **PyCell_SET** (*PyObject* *cell, *PyObject* *value)

Define o valor do objeto da célula * cell * para * value *. Nenhuma contagem de referência é ajustada e nenhuma verificação é feita para segurança; * cell * deve ser diferente de * NULL * e deve ser um objeto de célula.

8.5.5 Objetos de Código

Os objetos de código são um detalhe de baixo nível da implementação do CPython. Cada um representa um pedaço de código executável que ainda não foi vinculado a uma função.

PyCodeObject

A estrutura C dos objetos usados para descrever objetos de código. Os campos deste tipo estão sujeitos a alterações a qualquer momento.

PyTypeObject **PyCode_Type**

Esta é uma instância de: c: tipo: *PyTypeObject* representando o tipo Python: class: ‘code’.

int **PyCode_Check** (*PyObject* *co)

Retorna *True* se *co* for um objeto *code*.

int **PyCode_GetNumFree** (*PyCodeObject* *co)

Retorna o número de variáveis livres em *co*.

*PyCodeObject** **PyCode_New** (int *argcount*, int *kwnonlyargcount*, int *nlocals*, int *stacksize*, int *flags*, *PyObject* *code, *PyObject* *consts, *PyObject* *names, *PyObject* *varnames, *PyObject* *freevars, *PyObject* *cellvars, *PyObject* *filename, *PyObject* *name, int *firstlineno*, *PyObject* *notab)

Retornar um novo objeto de código. Se você precisa de um objeto código fictício para criar um quadro, use: c: func: *PyCode_NewEmpty* no caso. Chamando: c: func: *PyCode_New* diretamente pode vinculá-lo a uma versão precisa do Python, uma vez que a definição do bytecode muda frequentemente.

*PyCodeObject** **PyCode_NewEmpty** (const char *filename, const char *funcname, int firstlineno)

Devolve um novo objeto de código vazio com o nome do arquivo especificado, o nome da função e o número da primeira linha. É ilegal: func: *exec* ou: func: ‘eval’ o objeto de código resultante.

8.6 Outros Objetos

8.6.1 Objetos File

These APIs are a minimal emulation of the Python 2 C API for built-in file objects, which used to rely on the buffered I/O (FILE*) support from the C standard library. In Python 3, files and streams use the new *io* module, which defines several layers over the low-level unbuffered I/O of the operating system. The functions described below are convenience C wrappers over these new APIs, and meant mostly for internal error reporting in the interpreter; third-party code is advised to access the *io* APIs instead.

PyFile_FromFd (int *fd*, const char *name, const char *mode, int *buffering*, const char *encoding, const char *errors, const char *newline, int *closefd*)

Create a Python file object from the file descriptor of an already opened file *fd*. The arguments *name*, *encoding*, *errors* and *newline* can be *NULL* to use the defaults; *buffering* can be *-1* to use the default. *name* is ignored and kept for backward compatibility. Return *NULL* on failure. For a more comprehensive description of the arguments, please refer to the *io.open()* function documentation.

Aviso: Como os streams do Python têm sua própria camada de buffer, combiná-los com os descritores de arquivo no nível do sistema operacional pode produzir vários problemas (como ordenação inesperada de dados).

Alterado na versão 3.2: Ignora atributo *name*.

int **PyObject_AsFileDescriptor** (*PyObject* **p*)

Retorna o descritor de arquivo associado a *p* como um `int`. Se o objeto for um inteiro, seu valor será retornado. Caso contrário, o método `fileno()` do objeto será chamado se existir; o método deve retornar um inteiro, que é retornado como o valor do descritor de arquivo. Define uma exceção e retorna `-1` em caso de falha.

*PyObject** **PyFile_GetLine** (*PyObject* **p*, int *n*)

Return value: *New reference*. Equivalente a `p.readline([n])`, esta função lê uma linha do objeto *p*. *p* pode ser um objeto arquivo ou qualquer objeto com um método `readline()`. Se *n* for 0, exatamente uma linha é lida, independentemente do comprimento da linha. Se *n* for maior que 0, não mais do que *n* bytes serão lidos do arquivo; uma linha parcial pode ser retornada. Em ambos os casos, uma string vazia é retornada se o final do arquivo for alcançado imediatamente. Se *n* for menor que 0, entretanto, uma linha é lida independentemente do comprimento, mas `EOFError` é levantada se o final do arquivo for alcançado imediatamente.

int **PyFile_WriteObject** (*PyObject* **obj*, *PyObject* **p*, int *flags*)

Escreve o objeto *obj* no objeto arquivo *p*. O único sinalizador suportado para *flags* é `Py_PRINT_RAW`; se fornecido, o `str()` do objeto é escrito em vez de `repr()`. Retorna 0 em caso de sucesso ou `-1` em caso de falha; a exceção apropriada será definida.

int **PyFile_WriteString** (const char **s*, *PyObject* **p*)

Escreve a string *s* no objeto arquivo *p*. Retorna 0 em caso de sucesso ou `-1` em caso de falha; a exceção apropriada será definida.

8.6.2 Objeto Module

PyTypeObject **PyModule_Type**

This instance of *PyTypeObject* represents the Python module type. This is exposed to Python programs as `types.ModuleType`.

int **PyModule_Check** (*PyObject* **p*)

Return true if *p* is a module object, or a subtype of a module object.

int **PyModule_CheckExact** (*PyObject* **p*)

Return true if *p* is a module object, but not a subtype of *PyModule_Type*.

*PyObject** **PyModule_NewObject** (*PyObject* **name*)

Return a new module object with the `__name__` attribute set to *name*. The module's `__name__`, `__doc__`, `__package__`, and `__loader__` attributes are filled in (all but `__name__` are set to `None`); the caller is responsible for providing a `__file__` attribute.

Novo na versão 3.3.

Alterado na versão 3.4: `__package__` and `__loader__` are set to `None`.

*PyObject** **PyModule_New** (const char **name*)

Return value: *New reference*. Similar to *PyModule_NewObject()*, but the name is a UTF-8 encoded string instead of a Unicode object.

*PyObject** **PyModule_GetDict** (*PyObject* **module*)

Return value: *Borrowed reference*. Return the dictionary object that implements *module*'s namespace; this object is the same as the `__dict__` attribute of the module object. If *module* is not a module object (or a subtype of a module object), `SystemError` is raised and `NULL` is returned.

It is recommended extensions use other `PyModule_*` () and `PyObject_*` () functions rather than directly manipulate a module's `__dict__`.

*PyObject** **PyModule_GetNameObject** (*PyObject* *module)

Return *module*'s `__name__` value. If the module does not provide one, or if it is not a string, `SystemError` is raised and `NULL` is returned.

Novo na versão 3.3.

char* **PyModule_GetName** (*PyObject* *module)

Similar to `PyModule_GetNameObject ()` but return the name encoded to 'utf-8'.

void* **PyModule_GetState** (*PyObject* *module)

Return the “state” of the module, that is, a pointer to the block of memory allocated at module creation time, or `NULL`. See `PyModuleDef.m_size`.

*PyModuleDef** **PyModule_GetDef** (*PyObject* *module)

Return a pointer to the `PyModuleDef` struct from which the module was created, or `NULL` if the module wasn't created from a definition.

*PyObject** **PyModule_GetFilenameObject** (*PyObject* *module)

Return the name of the file from which *module* was loaded using *module*'s `__file__` attribute. If this is not defined, or if it is not a unicode string, raise `SystemError` and return `NULL`; otherwise return a reference to a Unicode object.

Novo na versão 3.2.

char* **PyModule_GetFilename** (*PyObject* *module)

Similar to `PyModule_GetFilenameObject ()` but return the filename encoded to 'utf-8'.

Obsoleto desde a versão 3.2: `PyModule_GetFilename ()` raises `UnicodeEncodeError` on unencodable filenames, use `PyModule_GetFilenameObject ()` instead.

Initializing C modules

Modules objects are usually created from extension modules (shared libraries which export an initialization function), or compiled-in modules (where the initialization function is added using `PyImport_AppendInittab ()`). See building or extending-with-embedding for details.

The initialization function can either pass a module definition instance to `PyModule_Create ()`, and return the resulting module object, or request “multi-phase initialization” by returning the definition struct itself.

PyModuleDef

The module definition struct, which holds all information needed to create a module object. There is usually only one statically initialized variable of this type for each module.

`PyModuleDef_Base` **m_base**

Always initialize this member to `PyModuleDef_HEAD_INIT`.

char* **m_name**

Name for the new module.

char* **m_doc**

Docstring for the module; usually a docstring variable created with `PyDoc_STRVAR ()` is used.

`Py_ssize_t` **m_size**

Module state may be kept in a per-module memory area that can be retrieved with `PyModule_GetState ()`, rather than in static globals. This makes modules safe for use in multiple sub-interpreters.

This memory area is allocated based on *m_size* on module creation, and freed when the module object is deallocated, after the *m_free* function has been called, if present.

Setting *m_size* to *-1* means that the module does not support sub-interpreters, because it has global state.

Setting it to a non-negative value means that the module can be re-initialized and specifies the additional amount of memory it requires for its state. Non-negative *m_size* is required for multi-phase initialization.

See [PEP 3121](#) for more details.

*PyMethodDef** **m_methods**

A pointer to a table of module-level functions, described by *PyMethodDef* values. Can be *NULL* if no functions are present.

*PyModuleDef_Slot** **m_slots**

An array of slot definitions for multi-phase initialization, terminated by a *{0, NULL}* entry. When using single-phase initialization, *m_slots* must be *NULL*.

Alterado na versão 3.5: Prior to version 3.5, this member was always set to *NULL*, and was defined as:

inquiry **m_reload**

traverseproc **m_traverse**

A traversal function to call during GC traversal of the module object, or *NULL* if not needed. This function may be called before module state is allocated (*PyModule_GetState()* may return *NULL*), and before the *Py_mod_exec* function is executed.

inquiry **m_clear**

A clear function to call during GC clearing of the module object, or *NULL* if not needed. This function may be called before module state is allocated (*PyModule_GetState()* may return *NULL*), and before the *Py_mod_exec* function is executed.

freefunc **m_free**

A function to call during deallocation of the module object, or *NULL* if not needed. This function may be called before module state is allocated (*PyModule_GetState()* may return *NULL*), and before the *Py_mod_exec* function is executed.

Single-phase initialization

The module initialization function may create and return the module object directly. This is referred to as “single-phase initialization”, and uses one of the following two module creation functions:

*PyObject** **PyModule_Create** (*PyModuleDef* *def)

Create a new module object, given the definition in *def*. This behaves like *PyModule_Create2()* with *module_api_version* set to *PYTHON_API_VERSION*.

*PyObject** **PyModule_Create2** (*PyModuleDef* *def, int *module_api_version*)

Create a new module object, given the definition in *def*, assuming the API version *module_api_version*. If that version does not match the version of the running interpreter, a *RuntimeWarning* is emitted.

Nota: Most uses of this function should be using *PyModule_Create()* instead; only use this if you are sure you need it.

Before it is returned from in the initialization function, the resulting module object is typically populated using functions like *PyModule_AddObject()*.

Multi-phase initialization

An alternate way to specify extensions is to request “multi-phase initialization”. Extension modules created this way behave more like Python modules: the initialization is split between the *creation phase*, when the module object is created, and the *execution phase*, when it is populated. The distinction is similar to the `__new__()` and `__init__()` methods of classes.

Unlike modules created using single-phase initialization, these modules are not singletons: if the `sys.modules` entry is removed and the module is re-imported, a new module object is created, and the old module is subject to normal garbage collection – as with Python modules. By default, multiple modules created from the same definition should be independent: changes to one should not affect the others. This means that all state should be specific to the module object (using e.g. using `PyModule_GetState()`), or its contents (such as the module’s `__dict__` or individual classes created with `PyType_FromSpec()`).

All modules created using multi-phase initialization are expected to support *sub-interpreters*. Making sure multiple modules are independent is typically enough to achieve this.

To request multi-phase initialization, the initialization function (`PyInit_modulename`) returns a `PyModuleDef` instance with non-empty `m_slots`. Before it is returned, the `PyModuleDef` instance must be initialized with the following function:

*PyObject** **PyModuleDef_Init** (*PyModuleDef* *def)

Ensures a module definition is a properly initialized Python object that correctly reports its type and reference count.

Returns *def* cast to *PyObject**, or *NULL* if an error occurred.

Novo na versão 3.5.

The `m_slots` member of the module definition must point to an array of `PyModuleDef_Slot` structures:

PyModuleDef_Slot

int slot

A slot ID, chosen from the available values explained below.

void* value

Value of the slot, whose meaning depends on the slot ID.

Novo na versão 3.5.

The `m_slots` array must be terminated by a slot with id 0.

The available slot types are:

Py_mod_create

Specifies a function that is called to create the module object itself. The *value* pointer of this slot must point to a function of the signature:

*PyObject** **create_module** (*PyObject* *spec, *PyModuleDef* *def)

The function receives a `ModuleSpec` instance, as defined in [PEP 451](#), and the module definition. It should return a new module object, or set an error and return *NULL*.

This function should be kept minimal. In particular, it should not call arbitrary Python code, as trying to import the same module again may result in an infinite loop.

Multiple `Py_mod_create` slots may not be specified in one module definition.

If `Py_mod_create` is not specified, the import machinery will create a normal module object using `PyModule_New()`. The name is taken from *spec*, not the definition, to allow extension modules to dynamically adjust to their place in the module hierarchy and be imported under different names through symlinks, all while sharing a single module definition.

There is no requirement for the returned object to be an instance of `PyModule_Type`. Any type can be used, as long as it supports setting and getting import-related attributes. However, only `PyModule_Type` instances may be returned if the `PyModuleDef` has non-`NULL` `m_traverse`, `m_clear`, `m_free`; non-zero `m_size`; or slots other than `Py_mod_create`.

Py_mod_exec

Specifies a function that is called to *execute* the module. This is equivalent to executing the code of a Python module: typically, this function adds classes and constants to the module. The signature of the function is:

int **exec_module** (*PyObject** module)

If multiple `Py_mod_exec` slots are specified, they are processed in the order they appear in the `m_slots` array.

See [PEP 489](#) for more details on multi-phase initialization.

Low-level module creation functions

The following functions are called under the hood when using multi-phase initialization. They can be used directly, for example when creating module objects dynamically. Note that both `PyModule_FromDefAndSpec` and `PyModule_ExecDef` must be called to fully initialize a module.

*PyObject** **PyModule_FromDefAndSpec** (*PyModuleDef** def, *PyObject** spec)

Create a new module object, given the definition in *module* and the `ModuleSpec` *spec*. This behaves like `PyModule_FromDefAndSpec2()` with `module_api_version` set to `PYTHON_API_VERSION`.

Novo na versão 3.5.

*PyObject** **PyModule_FromDefAndSpec2** (*PyModuleDef** def, *PyObject** spec, int module_api_version)

Create a new module object, given the definition in *module* and the `ModuleSpec` *spec*, assuming the API version *module_api_version*. If that version does not match the version of the running interpreter, a `RuntimeWarning` is emitted.

Nota: Most uses of this function should be using `PyModule_FromDefAndSpec()` instead; only use this if you are sure you need it.

Novo na versão 3.5.

int **PyModule_ExecDef** (*PyObject** module, *PyModuleDef** def)

Process any execution slots (`Py_mod_exec`) given in *def*.

Novo na versão 3.5.

int **PyModule_SetDocString** (*PyObject** module, const char *docstring)

Set the docstring for *module* to *docstring*. This function is called automatically when creating a module from `PyModuleDef`, using either `PyModule_Create` or `PyModule_FromDefAndSpec`.

Novo na versão 3.5.

int **PyModule_AddFunctions** (*PyObject** module, *PyMethodDef** functions)

Add the functions from the `NULL` terminated *functions* array to *module*. Refer to the `PyMethodDef` documentation for details on individual entries (due to the lack of a shared module namespace, module level “functions” implemented in C typically receive the module as their first parameter, making them similar to instance methods on Python classes). This function is called automatically when creating a module from `PyModuleDef`, using either `PyModule_Create` or `PyModule_FromDefAndSpec`.

Novo na versão 3.5.

Support functions

The module initialization function (if using single phase initialization) or a function called from a module execution slot (if using multi-phase initialization), can use the following functions to help initialize the module state:

int **PyModule_AddObject** (*PyObject* *module, const char *name, *PyObject* *value)

Add an object to *module* as *name*. This is a convenience function which can be used from the module's initialization function. This steals a reference to *value*. Return -1 on error, 0 on success.

int **PyModule_AddIntConstant** (*PyObject* *module, const char *name, long value)

Add an integer constant to *module* as *name*. This convenience function can be used from the module's initialization function. Return -1 on error, 0 on success.

int **PyModule_AddStringConstant** (*PyObject* *module, const char *name, const char *value)

Add a string constant to *module* as *name*. This convenience function can be used from the module's initialization function. The string *value* must be *NULL*-terminated. Return -1 on error, 0 on success.

int **PyModule_AddIntMacro** (*PyObject* *module, macro)

Add an int constant to *module*. The name and the value are taken from *macro*. For example `PyModule_AddIntMacro(module, AF_INET)` adds the int constant `AF_INET` with the value of `AF_INET` to *module*. Return -1 on error, 0 on success.

int **PyModule_AddStringMacro** (*PyObject* *module, macro)

Add a string constant to *module*.

Modulo lookup

Single-phase initialization creates singleton modules that can be looked up in the context of the current interpreter. This allows the module object to be retrieved later with only a reference to the module definition.

These functions will not work on modules created using multi-phase initialization, since multiple such modules can be created from a single definition.

*PyObject** **PyState_FindModule** (*PyModuleDef* *def)

Returns the module object that was created from *def* for the current interpreter. This method requires that the module object has been attached to the interpreter state with `PyState_AddModule()` beforehand. In case the corresponding module object is not found or has not been attached to the interpreter state yet, it returns *NULL*.

int **PyState_AddModule** (*PyObject* *module, *PyModuleDef* *def)

Attaches the module object passed to the function to the interpreter state. This allows the module object to be accessible via `PyState_FindModule()`.

Only effective on modules created using single-phase initialization.

Novo na versão 3.3.

int **PyState_RemoveModule** (*PyModuleDef* *def)

Removes the module object created from *def* from the interpreter state.

Novo na versão 3.3.

8.6.3 Objeto Iterator

O Python fornece dois objetos iteradores de uso geral. O primeiro, um iterador de sequência, trabalha com uma sequência arbitrária que suporta o método `__getitem__()`. O segundo funciona com um objeto que pode ser chamado e um valor de sentinela, chamando o que pode ser chamado para cada item na sequência e finalizando a iteração quando o valor de sentinela é retornado.

PyObject **PySeqIter_Type**

Objeto de tipo para objetos iteradores retornados por *PySeqIter_New()* e a forma de um argumento da função embutida *iter()* para tipos de sequência embutidos.

int **PySeqIter_Check** (op)

Retorna true se o tipo de *op* for *PySeqIter_Type*.

*PyObject** **PySeqIter_New** (*PyObject* *seq)

Return value: New reference. Retorna um iterador que funcione com um objeto de sequência geral, *seq*. A iteração termina quando a sequência levanta *IndexError* para a operação de assinatura.

PyObject **PyCallIter_Type**

Objeto de tipo para objetos iteradores retornados por *PyCallIter_New()* e a forma de dois argumentos da função embutida *iter()*.

int **PyCallIter_Check** (op)

Retorna true se o tipo de *op* é *PyCallIter_Type*.

*PyObject** **PyCallIter_New** (*PyObject* *callable, *PyObject* *sentinel)

Return value: New reference. Retorna um novo iterador. O primeiro parâmetro, *callable*, pode ser qualquer objeto chamável do Python que possa ser chamado sem parâmetros; cada chamada deve retornar o próximo item na iteração. Quando *callable* retorna um valor igual a *sentinel*, a iteração será encerrada.

8.6.4 Objetos Descritores

“Descriptors” são objetos que descrevem algum atributo de um objeto. Eles são encontrados no dicionário de objetos de tipo.

PyObject **PyProperty_Type**

O tipo de objeto para os tipos de descritores builtins.

*PyObject** **PyDescr_NewGetSet** (*PyObject* *type, struct *PyGetSetDef* *getset)

Return value: New reference.

*PyObject** **PyDescr_NewMember** (*PyObject* *type, struct *PyMemberDef* *meth)

Return value: New reference.

*PyObject** **PyDescr_NewMethod** (*PyObject* *type, struct *PyMethodDef* *meth)

Return value: New reference.

*PyObject** **PyDescr_NewWrapper** (*PyObject* *type, struct wrapperbase *wrapper, void *wrapped)

Return value: New reference.

*PyObject** **PyDescr_NewClassMethod** (*PyObject* *type, *PyMethodDef* *method)

Return value: New reference.

int **PyDescr_IsData** (*PyObject* *descr)

Retorna True se os objetos descritores *descr* descrevem um atributo de dados, ou False se os mesmos descrevem um método. *descr* deve ser um objeto descritor; não há verificação de erros.

*PyObject** **PyWrapper_New** (*PyObject* *, *PyObject* *)

Return value: New reference.

8.6.5 Objetos Slice

PyObject **PySlice_Type**

Tipo de objeto para fatiar objetos. Isso é o mesmo que `:class: slice` na camada Python.

int **PySlice_Check** (*PyObject* *ob)

Retorna *True* se *ob* for um objeto Slice; *ob* não pode ser *NULL*.

*PyObject** **PySlice_New** (*PyObject* *start, *PyObject* *stop, *PyObject* *step)

Return value: *New reference.* Return a new slice object with the given values. The *start*, *stop*, and *step* parameters are used as the values of the slice object attributes of the same names. Any of the values may be *NULL*, in which case the *None* will be used for the corresponding attribute. Return *NULL* if the new object could not be allocated.

int **PySlice_GetIndices** (*PyObject* *slice, Py_ssize_t length, Py_ssize_t *start, Py_ssize_t *stop, Py_ssize_t *step)

Recupera os índices de início, parada e intermediário do objeto de fatia *slice*, presumindo uma sequência de comprimento *length*. Trata índices maiores que *length* como erros.

Retorna 0 em caso de sucesso e -1 em caso de erro sem exceção definida (a menos que um dos índices não fosse *None* e falhou ao ser convertido para um inteiro, neste caso -1 é retornado com uma exceção definida).

Você provavelmente não deseja usar esta função.

Alterado na versão 3.2: O tipo de parâmetro para o parâmetro *slice* era antes de *PySliceObject**.

int **PySlice_GetIndicesEx** (*PyObject* *slice, Py_ssize_t length, Py_ssize_t *start, Py_ssize_t *stop, Py_ssize_t *step, Py_ssize_t *slicelength)

Substituição utilizável para *PySlice_GetIndices()*. Recupera os índices de início, parada e intermediário do objeto de fatia *slice* presumindo uma sequência de comprimento *length* e armazena o comprimento da fatia em *slicelength*. Índices fora dos limites são cortados de maneira consistente com o tratamento de fatias normais.

Retorna 0 em caso de sucesso e -1 em caso de erro com exceção definida.

Alterado na versão 3.2: O tipo de parâmetro para o parâmetro *slice* era antes de *PySliceObject**.

8.6.6 Objeto Ellipsis

PyObject ***Py_Ellipsis**

O objeto Python *Ellipsis*. Este objeto não possui métodos. Ele precisa ser tratado como qualquer outro objeto no que diz respeito às contagens de referências. Como *Py_None*, é um objeto singleton.

8.6.7 Objetos MemoryView

Um objeto de *memoryview* expõe a *interface de buffer* a nível de C como um objeto Python que pode ser passado como qualquer outro objeto.

PyObject ***PyMemoryView_FromObject** (*PyObject* *obj)

Cria um objeto de *memoryview* a partir de um objeto que fornece a interface do buffer. Se *obj* tiver suporte a exportações de buffer graváveis, o objeto *memoryview* será de leitura/gravação; caso contrário, poderá ser somente leitura ou leitura/gravação, a critério do exportador.

PyObject ***PyMemoryView_FromMemory** (char *mem, Py_ssize_t size, int flags)

Cria um objeto de *memoryview* usando *mem* como o buffer subjacente. *flags* pode ser um dos seguintes *PyBUF_READ* ou *PyBUF_WRITE*.

Novo na versão 3.3.

PyObject ***PyMemoryView_FromBuffer** (*Py_buffer* *view)

Cria um objeto de memoryview envolvendo a estrutura de buffer *view* fornecida. Para buffers de bytes simples, *PyMemoryView_FromMemory()* é a função preferida.

PyObject ***PyMemoryView_GetContiguous** (*PyObject* *obj, int buffertype, char order)

Cria um objeto de memoryview para um pedaço *contiguous* de memória (na ordem 'C' ou 'F' ortran, representada por *order*) a partir de um objeto que define a interface do buffer. Se a memória for contígua, o objeto de memoryview apontará para a memória original. Caso contrário, é feita uma cópia e a visualização da memória aponta para um novo objeto de bytes.

int **PyMemoryView_Check** (*PyObject* *obj)

Retorna true se o objeto *obj* for um objeto de memoryview. Atualmente, não é permitido criar subclasses de memoryview.

Py_buffer ***PyMemoryView_GET_BUFFER** (*PyObject* *mview)

Retorna um ponteiro para a cópia privada da memória do buffer do exportador. *mview* **deve** ser uma instância de memoryview; Se essa macro não verificar seu tipo, faça você mesmo ou corre o risco de travar.

Py_buffer ***PyMemoryView_GET_BASE** (*PyObject* *mview)

Return either a pointer to the exporting object that the memoryview is based on or *NULL* if the memoryview has been created by one of the functions *PyMemoryView_FromMemory()* or *PyMemoryView_FromBuffer()*. *mview* **must** be a memoryview instance.

8.6.8 Objetos de Referência Fraca

O Python suporta *referências fracas* como objetos de primeira classe. Existem dois tipos de objetos específicos que implementam diretamente referências fracas. O primeiro é um objeto de referência simples, e o segundo atua como um proxy para o objeto original tanto quanto ele pode.

int **PyWeakref_Check** (ob)

Retorna True se *ob* for um objeto de referência ou proxy.

int **PyWeakref_CheckRef** (ob)

Retornar True se *ob* for um objeto de referência.

int **PyWeakref_CheckProxy** (ob)

Retornar True se *ob* for um objeto proxy.

PyObject * **PyWeakref_NewRef** (*PyObject* *ob, *PyObject* *callback)

Return value: New reference. Retorna um objeto de referência fraco para o objeto *ob*. Isso sempre retornará uma nova referência, mas não é garantido para criar um novo objeto; um objeto de referência existente pode ser retornado. O segundo parâmetro, *callback*, pode ser um objeto invocável que recebe notificação quando *ob* for lixo coletado; ele deve aceitar um único parâmetro, que será o objeto de referência fraco propriamente dito. *callback* também pode ser None ou *NULL*. Se *ob* não for um objeto fracamente referenciável, ou se *callback* não for invocado, None, ou *NULL*, isso retornará *NULL* e levantará a *TypeError*.

PyObject * **PyWeakref_NewProxy** (*PyObject* *ob, *PyObject* *callback)

Return value: New reference. Devolve um objeto proxy de referência fraco para o objeto *ob*. Isso sempre retornará uma nova referência, mas não é garantido para criar um novo objeto; Um objeto proxy existente pode ser retornado. O segundo parâmetro, *callback*, pode ser um objeto invocável que recebe notificação quando *ob* é lixo coletado; Ele deve aceitar um único parâmetro, que será o objeto de referência fraco propriamente dito. O *callback* também pode ser None ou *NULL*. Se *ob* não é um objeto fracamente referenciável, ou se *callback* não for chamado, None, ou *NULL*, isso retornará *NULL* e levanta a exceção *TypeError*.

PyObject * **PyWeakref_GetObject** (*PyObject* *ref)

Return value: Borrowed reference. Retorna o objeto referenciado de uma referência fraca, *ref*. Se o referente não estiver mais em tempo real, retorna *Py_None*.

Nota: Esta função retorna **referência emprestada** ao objeto referenciado. Isso significa que você deve sempre invocar `Py_INCREF()` no objeto, exceto se você souber que não pode ser destruído enquanto você ainda está usando.

`PyObject*` **PyWeakref_GET_OBJECT** (`PyObject` *ref)

Return value: Borrowed reference. Semelhante a `PyWeakref_GetObject()`, mas implementado como uma macro que não verifica erros.

8.6.9 Capsules

Consulte `using-capsules` para obter mais informações sobre o uso desses objetos.

Novo na versão 3.1.

PyCapsule

Este subtipo de `PyObject` representa um valor opaco, útil para módulos de extensão C que precisam passar um valor opaco (como ponteiro `void*`) através do código Python para outro código C. É frequentemente usado para disponibilizar um ponteiro de função C definido em um módulo para outros módulos, para que o mecanismo de importação regular possa ser usado para acessar APIs C definidas em módulos carregados dinamicamente.

PyCapsule_Destructor

O tipo de um retorno de chamada destruidor para uma cápsula. Definido como:

```
typedef void (*PyCapsule_Destructor) (PyObject *);
```

Veja `PyCapsule_New()` para a semântica dos retornos de chamada `PyCapsule_Destructor`.

`int` **PyCapsule_CheckExact** (`PyObject` *p)

Retorna true se seu argumento é um `PyCapsule`.

`PyObject*` **PyCapsule_New** (`void` *pointer, `const char` *name, `PyCapsule_Destructor` destructor)

Return value: New reference. Create a `PyCapsule` encapsulating the *pointer*. The *pointer* argument may not be `NULL`.

Em caso de falha, defina uma exceção e retorne `NULL`.

The *name* string may either be `NULL` or a pointer to a valid C string. If non-`NULL`, this string must outlive the capsule. (Though it is permitted to free it inside the *destructor*.)

If the *destructor* argument is not `NULL`, it will be called with the capsule as its argument when it is destroyed.

Se esta cápsula for armazenada como um atributo de um módulo, o *name* deve ser especificado como `modulename.attributename`. Isso permitirá que outros módulos importem a cápsula usando `PyCapsule_Import()`.

`void*` **PyCapsule_GetPointer** (`PyObject` *capsule, `const char` *name)

Retrieve the *pointer* stored in the capsule. On failure, set an exception and return `NULL`.

The *name* parameter must compare exactly to the name stored in the capsule. If the name stored in the capsule is `NULL`, the *name* passed in must also be `NULL`. Python uses the C function `strcmp()` to compare capsule names.

`PyCapsule_Destructor` **PyCapsule_GetDestructor** (`PyObject` *capsule)

Return the current destructor stored in the capsule. On failure, set an exception and return `NULL`.

It is legal for a capsule to have a `NULL` destructor. This makes a `NULL` return code somewhat ambiguous; use `PyCapsule_IsValid()` or `PyErr_Occurred()` to disambiguate.

`void* PyCapsule_GetContext (PyObject *capsule)`

Return the current context stored in the capsule. On failure, set an exception and return *NULL*.

It is legal for a capsule to have a *NULL* context. This makes a *NULL* return code somewhat ambiguous; use *PyCapsule_IsValid()* or *PyErr_Occurred()* to disambiguate.

`const char* PyCapsule_GetName (PyObject *capsule)`

Return the current name stored in the capsule. On failure, set an exception and return *NULL*.

It is legal for a capsule to have a *NULL* name. This makes a *NULL* return code somewhat ambiguous; use *PyCapsule_IsValid()* or *PyErr_Occurred()* to disambiguate.

`void* PyCapsule_Import (const char *name, int no_block)`

Importa um ponteiro para um objeto C de um atributo capsule em um módulo. O parâmetro *name* deve especificar o nome completo do atributo, como em *module.attribute*. O *nome* armazenado na cápsula deve corresponder exatamente a essa sequência. Se *no_block* for verdadeiro, importa o módulo sem bloquear (usando *PyImport_ImportModuleNoBlock()*). Se *no_block* for falso, importa o módulo convencionalmente (usando *PyImport_ImportModule()*).

Return the capsule's internal *pointer* on success. On failure, set an exception and return *NULL*.

`int PyCapsule_IsValid (PyObject *capsule, const char *name)`

Determines whether or not *capsule* is a valid capsule. A valid capsule is non-*NULL*, passes *PyCapsule_CheckExact()*, has a non-*NULL* pointer stored in it, and its internal name matches the *name* parameter. (See *PyCapsule_GetPointer()* for information on how capsule names are compared.)

Em outras palavras, se *PyCapsule_IsValid()* retornar um valor verdadeiro, as chamadas para qualquer um dos acessadores (qualquer função que comece com *PyCapsule_Get()*) terão êxito garantido.

Retorna um valor diferente de zero se o objeto for válido e corresponder ao nome passado. Retorna 0 caso contrário. Esta função não falhará.

`int PyCapsule_SetContext (PyObject *capsule, void *context)`

Define o ponteiro de contexto dentro de *capsule* para *context*.

Retorna 0 em caso de sucesso. Retorne diferente de zero e defina uma exceção em caso de falha.

`int PyCapsule_SetDestructor (PyObject *capsule, PyCapsule_Destructor destructor)`

Define o destrutor dentro de *capsule* para *destructor*.

Retorna 0 em caso de sucesso. Retorne diferente de zero e defina uma exceção em caso de falha.

`int PyCapsule_SetName (PyObject *capsule, const char *name)`

Set the name inside *capsule* to *name*. If non-*NULL*, the name must outlive the capsule. If the previous *name* stored in the capsule was not *NULL*, no attempt is made to free it.

Retorna 0 em caso de sucesso. Retorne diferente de zero e defina uma exceção em caso de falha.

`int PyCapsule_SetPointer (PyObject *capsule, void *pointer)`

Set the void pointer inside *capsule* to *pointer*. The pointer may not be *NULL*.

Retorna 0 em caso de sucesso. Retorne diferente de zero e defina uma exceção em caso de falha.

8.6.10 Objeto Generator

Objetos geradores são o que o Python usa para implementar iteradores geradores. Eles são normalmente criados por iteração sobre uma função que produz valores, em vez de invocar explicitamente `PyGen_New()` ou `PyGen_NewWithQualName()`.

PyGenObject

A estrutura C usada para objetos geradores.

PyTypeObject **PyGen_Type**

O objeto de tipo correspondendo a objetos geradores.

int **PyGen_Check** (*PyObject* *ob)

Return true if *ob* is a generator object; *ob* must not be *NULL*.

int **PyGen_CheckExact** (*PyObject* *ob)

Return true if *ob*'s type is *PyGen_Type*; *ob* must not be *NULL*.

*PyObject** **PyGen_New** (*PyFrameObject* *frame)

Return value: *New reference.* Create and return a new generator object based on the *frame* object. A reference to *frame* is stolen by this function. The argument must not be *NULL*.

*PyObject** **PyGen_NewWithQualName** (*PyFrameObject* *frame, *PyObject* *name, *PyObject* *qualname)

Return value: *New reference.* Create and return a new generator object based on the *frame* object, with `__name__` and `__qualname__` set to *name* and *qualname*. A reference to *frame* is stolen by this function. The *frame* argument must not be *NULL*.

8.6.11 Objetos Coroutine

Novo na versão 3.5.

Os objetos coroutine são aquelas funções declaradas com um retorno de palavra-chave `async`.

PyCoroObject

A estrutura C utilizada para objetos coroutines.

PyTypeObject **PyCoro_Type**

O tipo de objeto correspondente a objetos coroutine.

int **PyCoro_CheckExact** (*PyObject* *ob)

Retorna True se *ob*'s o tipo for *PyCoro_Type*; *ob* não poderá ser *NULL*.

*PyObject** **PyCoro_New** (*PyFrameObject* *frame, *PyObject* *name, *PyObject* *qualname)

Return value: *New reference.* Cria e devolve um novo objeto de coroutine com base no objeto *frame*, onde `__name__` e `__qualname__` são definidos para *name* e *qualname*. Uma referência a *frame* é roubada por esta função. O argumento *frame* não poderá ser igual a *NULL*.

8.6.12 Objetos DateTime

Vários objetos de data e hora são fornecidos pelo módulo `datetime`. Antes de usar qualquer uma dessas funções, o arquivo de cabeçalho `datetime.h` deve ser incluído na sua fonte (observe que isso não é incluído por `Python.h`) e a macro `PyDateTime_IMPORT` deve ser chamada, geralmente como parte da função de inicialização do módulo. A macro coloca um ponteiro para uma estrutura C em uma variável estática, `PyDateTimeAPI`, usada pelas macros a seguir.

Macros de verificação de tipo:

int **PyDate_Check** (*PyObject* *ob)

Retorna verdadeiro se *ob* é do tipo `PyDateTime_DateType` ou um subtipo de `PyDateTime_DateType`. *ob* não deve ser `NULL`.

int **PyDate_CheckExact** (*PyObject* *ob)

Retorna verdadeiro se *ob* é do tipo `PyDateTime_DateType`. *ob* não deve ser `NULL`.

int **PyDateTime_Check** (*PyObject* *ob)

Retorna verdadeiro se *ob* é do tipo `PyDateTime_DateTimeType` ou um subtipo de `PyDateTime_DateTimeType`. *ob* não deve ser `NULL`.

int **PyDateTime_CheckExact** (*PyObject* *ob)

Retorna verdadeiro se *ob* é do tipo `PyDateTime_DateTimeType`. *ob* não deve ser `NULL`.

int **PyTime_Check** (*PyObject* *ob)

Retorna verdadeiro se *ob* é do tipo `PyDateTime_TimeType` ou um subtipo de `PyDateTime_TimeType`. *ob* não deve ser `NULL`.

int **PyTime_CheckExact** (*PyObject* *ob)

Retorna verdadeiro se *ob* é do tipo `PyDateTime_TimeType`. *ob* não deve ser `NULL`.

int **PyDelta_Check** (*PyObject* *ob)

Retorna verdadeiro se *ob* é do tipo `PyDateTime_DeltaType` ou um subtipo de `PyDateTime_DeltaType`. *ob* não deve ser `NULL`.

int **PyDelta_CheckExact** (*PyObject* *ob)

Retorna verdadeiro se *ob* é do tipo `PyDateTime_DeltaType`. *ob* não deve ser `NULL`.

int **PyTZInfo_Check** (*PyObject* *ob)

Retorna verdadeiro se *ob* é do tipo `PyDateTime_TZInfoType` ou um subtipo de `PyDateTime_TZInfoType`. *ob* não deve ser `NULL`.

int **PyTZInfo_CheckExact** (*PyObject* *ob)

Retorna verdadeiro se *ob* é do tipo `PyDateTime_TZInfoType`. *ob* não deve ser `NULL`.

Macros para criar objetos:

*PyObject** **PyDate_FromDate** (int year, int month, int day)

Return value: New reference. Return a `datetime.date` object with the specified year, month and day.

*PyObject** **PyDateTime_FromDateAndTime** (int year, int month, int day, int hour, int minute, int second, int usecond)

Return value: New reference. Return a `datetime.datetime` object with the specified year, month, day, hour, minute, second and microsecond.

*PyObject** **PyTime_FromTime** (int hour, int minute, int second, int usecond)

Return value: New reference. Return a `datetime.time` object with the specified hour, minute, second and microsecond.

*PyObject** **PyDelta_FromDSU** (int days, int seconds, int useconds)

Return value: New reference. Return a `datetime.timedelta` object representing the given number of days, seconds and microseconds. Normalization is performed so that the resulting number of microseconds and seconds lie in the ranges documented for `datetime.timedelta` objects.

Macros para extrair campos de objetos `date`. O argumento deve ser uma instância de `PyDateTime_Date`, incluindo subclasses (tal qual `PyDateTime_DateTime`). O argumento não deve ser `NULL`, e o tipo não é checado:

int **PyDateTime_GET_YEAR** (`PyDateTime_Date` *o)

Retorna o ano, como um inteiro positivo.

int **PyDateTime_GET_MONTH** (`PyDateTime_Date` *o)

Retorna o mês, como um inteiro de 1 a 12.

`int PyDateTime_GET_DAY (PyDateTime_Date *o)`

Retorna o dia, como um inteiro de 1 a 31.

Macros para extrair campos de objetos datetime. O argumento deve ser uma instância de `PyDateTime_DateTime`, incluindo subclasses. O argumento não deve ser `NULL`, e o tipo não é checado:

`int PyDateTime_DATE_GET_HOUR (PyDateTime_DateTime *o)`

Retorna a hora, como um inteiro de 0 a 23.

`int PyDateTime_DATE_GET_MINUTE (PyDateTime_DateTime *o)`

Retorna o minuto, como um inteiro de 0 a 59.

`int PyDateTime_DATE_GET_SECOND (PyDateTime_DateTime *o)`

Retorna o segundo, como um inteiro de 0 a 59.

`int PyDateTime_DATE_GET_MICROSECOND (PyDateTime_DateTime *o)`

Retorna o microssegundo, como um inteiro de 0 a 999999.

Macros para extrair campos de objetos time. O argumento deve ser uma instância de `PyDateTime_Time`, incluindo subclasses. O argumento não deve ser `NULL`, e o tipo não é checado:

`int PyDateTime_TIME_GET_HOUR (PyDateTime_Time *o)`

Retorna a hora, como um inteiro de 0 a 23.

`int PyDateTime_TIME_GET_MINUTE (PyDateTime_Time *o)`

Retorna o minuto, como um inteiro de 0 a 59.

`int PyDateTime_TIME_GET_SECOND (PyDateTime_Time *o)`

Retorna o segundo, como um inteiro de 0 a 59.

`int PyDateTime_TIME_GET_MICROSECOND (PyDateTime_Time *o)`

Retorna o microssegundo, como um inteiro de 0 a 999999.

Macros para extrair campos de objetos time delta. O argumento deve ser uma instância de `PyDateTime_Delta`, incluindo subclasses. O argumento não deve ser `NULL`, e o tipo não é checado:

`int PyDateTime_DELTA_GET_DAYS (PyDateTime_Delta *o)`

Retorna o número de dias, como um inteiro de -999999999 a 999999999.

Novo na versão 3.3.

`int PyDateTime_DELTA_GET_SECONDS (PyDateTime_Delta *o)`

Retorna o número de segundos, como um inteiro de 0 a 86399.

Novo na versão 3.3.

`int PyDateTime_DELTA_GET_MICROSECONDS (PyDateTime_Delta *o)`

Retorna o número de microssegundos, como um inteiro de 0 a 999999.

Novo na versão 3.3.

Macros para a conveniência de módulos implementando a API de DB:

*PyObject** `PyDateTime_FromTimestamp (PyObject *args)`

Return value: New reference. Create and return a new `datetime.datetime` object given an argument tuple suitable for passing to `datetime.datetime.fromtimestamp()`.

*PyObject** `PyDate_FromTimestamp (PyObject *args)`

Return value: New reference. Create and return a new `datetime.date` object given an argument tuple suitable for passing to `datetime.date.fromtimestamp()`.

Inicialização, Finalização e Threads

9.1 Inicializando e encerrando o interpretador

void **Py_Initialize**()

Initialize the Python interpreter. In an application embedding Python, this should be called before using any other Python/C API functions; with the exception of *Py_SetProgramName()*, *Py_SetPythonHome()* and *Py_SetPath()*. This initializes the table of loaded modules (*sys.modules*), and creates the fundamental modules *builtins*, *__main__* and *sys*. It also initializes the module search path (*sys.path*). It does not set *sys.argv*; use *PySys_SetArgvEx()* for that. This is a no-op when called for a second time (without calling *Py_FinalizeEx()* first). There is no return value; it is a fatal error if the initialization fails.

Nota: On Windows, changes the console mode from *O_TEXT* to *O_BINARY*, which will also affect non-Python uses of the console using the C Runtime.

void **Py_InitializeEx**(int *initsigs*)

This function works like *Py_Initialize()* if *initsigs* is 1. If *initsigs* is 0, it skips initialization registration of signal handlers, which might be useful when Python is embedded.

int **Py_IsInitialized**()

Return true (nonzero) when the Python interpreter has been initialized, false (zero) if not. After *Py_FinalizeEx()* is called, this returns false until *Py_Initialize()* is called again.

int **Py_FinalizeEx**()

Undo all initializations made by *Py_Initialize()* and subsequent use of Python/C API functions, and destroy all sub-interpreters (see *Py_NewInterpreter()* below) that were created and not yet destroyed since the last call to *Py_Initialize()*. Ideally, this frees all memory allocated by the Python interpreter. This is a no-op when called for a second time (without calling *Py_Initialize()* again first). Normally the return value is 0. If there were errors during finalization (flushing buffered data), -1 is returned.

This function is provided for a number of reasons. An embedding application might want to restart Python without having to restart the application itself. An application that has loaded the Python interpreter from a dynamically loadable library (or DLL) might want to free all memory allocated by Python before unloading the DLL. During

a hunt for memory leaks in an application a developer might want to free all memory allocated by Python before exiting from the application.

Bugs and caveats: The destruction of modules and objects in modules is done in random order; this may cause destructors (`__del__()` methods) to fail when they depend on other objects (even functions) or modules. Dynamically loaded extension modules loaded by Python are not unloaded. Small amounts of memory allocated by the Python interpreter may not be freed (if you find a leak, please report it). Memory tied up in circular references between objects is not freed. Some memory allocated by extension modules may not be freed. Some extensions may not work properly if their initialization routine is called more than once; this can happen if an application calls `Py_Initialize()` and `Py_FinalizeEx()` more than once.

Novo na versão 3.6.

void **Py_Finalize()**

This is a backwards-compatible version of `Py_FinalizeEx()` that disregards the return value.

9.2 Process-wide parameters

int **Py_SetStandardStreamEncoding**(const char **encoding*, const char **errors*)

This function should be called before `Py_Initialize()`, if it is called at all. It specifies which encoding and error handling to use with standard IO, with the same meanings as in `str.encode()`.

It overrides PYTHONIOENCODING values, and allows embedding code to control IO encoding when the environment variable does not work.

encoding and/or *errors* may be NULL to use PYTHONIOENCODING and/or default values (depending on other settings).

Note that `sys.stderr` always uses the “backslashreplace” error handler, regardless of this (or any other) setting.

If `Py_FinalizeEx()` is called, this function will need to be called again in order to affect subsequent calls to `Py_Initialize()`.

Returns 0 if successful, a nonzero value on error (e.g. calling after the interpreter has already been initialized).

Novo na versão 3.4.

void **Py_SetProgramName**(wchar_t **name*)

This function should be called before `Py_Initialize()` is called for the first time, if it is called at all. It tells the interpreter the value of the `argv[0]` argument to the `main()` function of the program (converted to wide characters). This is used by `Py_GetPath()` and some other functions below to find the Python run-time libraries relative to the interpreter executable. The default value is 'python'. The argument should point to a zero-terminated wide character string in static storage whose contents will not change for the duration of the program's execution. No code in the Python interpreter will change the contents of this storage.

Use `Py_DecodeLocale()` to decode a bytes string to get a `wchar_*` string.

wchar* **Py_GetProgramName**()

Return the program name set with `Py_SetProgramName()`, or the default. The returned string points into static storage; the caller should not modify its value.

wchar_t* **Py_GetPrefix**()

Return the *prefix* for installed platform-independent files. This is derived through a number of complicated rules from the program name set with `Py_SetProgramName()` and some environment variables; for example, if the program name is '/usr/local/bin/python', the prefix is '/usr/local'. The returned string points into static storage; the caller should not modify its value. This corresponds to the **prefix** variable in the top-level Makefile and the `--prefix` argument to the **configure** script at build time. The value is available to Python code as `sys.prefix`. It is only useful on Unix. See also the next function.

wchar_t* **Py_GetExecPrefix** ()

Return the *exec-prefix* for installed platform-dependent files. This is derived through a number of complicated rules from the program name set with *Py_SetProgramName()* and some environment variables; for example, if the program name is `"/usr/local/bin/python"`, the *exec-prefix* is `"/usr/local"`. The returned string points into static storage; the caller should not modify its value. This corresponds to the `exec_prefix` variable in the top-level Makefile and the `--exec-prefix` argument to the `configure` script at build time. The value is available to Python code as `sys.exec_prefix`. It is only useful on Unix.

Background: The *exec-prefix* differs from the prefix when platform dependent files (such as executables and shared libraries) are installed in a different directory tree. In a typical installation, platform dependent files may be installed in the `/usr/local/plat` subtree while platform independent may be installed in `/usr/local`.

Generally speaking, a platform is a combination of hardware and software families, e.g. Sparc machines running the Solaris 2.x operating system are considered the same platform, but Intel machines running Solaris 2.x are another platform, and Intel machines running Linux are yet another platform. Different major revisions of the same operating system generally also form different platforms. Non-Unix operating systems are a different story; the installation strategies on those systems are so different that the prefix and *exec-prefix* are meaningless, and set to the empty string. Note that compiled Python bytecode files are platform independent (but not independent from the Python version by which they were compiled!).

System administrators will know how to configure the `mount` or `automount` programs to share `/usr/local` between platforms while having `/usr/local/plat` be a different filesystem for each platform.

wchar_t* **Py_GetProgramFullPath** ()

Return the full program name of the Python executable; this is computed as a side-effect of deriving the default module search path from the program name (set by *Py_SetProgramName()* above). The returned string points into static storage; the caller should not modify its value. The value is available to Python code as `sys.executable`.

wchar_t* **Py_GetPath** ()

Return the default module search path; this is computed from the program name (set by *Py_SetProgramName()* above) and some environment variables. The returned string consists of a series of directory names separated by a platform dependent delimiter character. The delimiter character is `:` on Unix and Mac OS X, `;` on Windows. The returned string points into static storage; the caller should not modify its value. The list `sys.path` is initialized with this value on interpreter startup; it can be (and usually is) modified later to change the search path for loading modules.

void **Py_SetPath** (const wchar_t *)

Set the default module search path. If this function is called before *Py_Initialize()*, then *Py_GetPath()* won't attempt to compute a default search path but uses the one provided instead. This is useful if Python is embedded by an application that has full knowledge of the location of all modules. The path components should be separated by the platform dependent delimiter character, which is `:` on Unix and Mac OS X, `;` on Windows.

This also causes `sys.executable` to be set only to the raw program name (see *Py_SetProgramName()*) and for `sys.prefix` and `sys.exec_prefix` to be empty. It is up to the caller to modify these if required after calling *Py_Initialize()*.

Use *Py_DecodeLocale()* to decode a bytes string to get a `wchar_t*` string.

The path argument is copied internally, so the caller may free it after the call completes.

const char* **Py_GetVersion** ()

Return the version of this Python interpreter. This is a string that looks something like

```
"3.0a5+ (py3k:63103M, May 12 2008, 00:53:55) \n[GCC 4.2.3]"
```

The first word (up to the first space character) is the current Python version; the first three characters are the major and minor version separated by a period. The returned string points into static storage; the caller should not modify its value. The value is available to Python code as `sys.version`.

const char* **Py_GetPlatform** ()

Return the platform identifier for the current platform. On Unix, this is formed from the “official” name of the operating system, converted to lower case, followed by the major revision number; e.g., for Solaris 2.x, which is also known as SunOS 5.x, the value is 'sunos5'. On Mac OS X, it is 'darwin'. On Windows, it is 'win'. The returned string points into static storage; the caller should not modify its value. The value is available to Python code as `sys.platform`.

const char* **Py_GetCopyright** ()

Return the official copyright string for the current Python version, for example

```
'Copyright 1991-1995 Stichting Mathematisch Centrum, Amsterdam'
```

The returned string points into static storage; the caller should not modify its value. The value is available to Python code as `sys.copyright`.

const char* **Py_GetCompiler** ()

Return an indication of the compiler used to build the current Python version, in square brackets, for example:

```
"[GCC 2.7.2.2]"
```

The returned string points into static storage; the caller should not modify its value. The value is available to Python code as part of the variable `sys.version`.

const char* **Py_GetBuildInfo** ()

Return information about the sequence number and build date and time of the current Python interpreter instance, for example

```
"#67, Aug 1 1997, 22:34:28"
```

The returned string points into static storage; the caller should not modify its value. The value is available to Python code as part of the variable `sys.version`.

void **PySys_SetArgvEx** (int *argc*, wchar_t ***argv*, int *updatepath*)

Set `sys.argv` based on *argc* and *argv*. These parameters are similar to those passed to the program's `main()` function with the difference that the first entry should refer to the script file to be executed rather than the executable hosting the Python interpreter. If there isn't a script that will be run, the first entry in *argv* can be an empty string. If this function fails to initialize `sys.argv`, a fatal condition is signalled using `Py_FatalError()`.

If *updatepath* is zero, this is all the function does. If *updatepath* is non-zero, the function also modifies `sys.path` according to the following algorithm:

- If the name of an existing script is passed in `argv[0]`, the absolute path of the directory where the script is located is prepended to `sys.path`.
- Otherwise (that is, if *argc* is 0 or `argv[0]` doesn't point to an existing file name), an empty string is prepended to `sys.path`, which is the same as prepending the current working directory (".").

Use `Py_DecodeLocale()` to decode a bytes string to get a `wchar_t*` string.

Nota: It is recommended that applications embedding the Python interpreter for purposes other than executing a single script pass 0 as *updatepath*, and update `sys.path` themselves if desired. See CVE-2008-5983.

On versions before 3.1.3, you can achieve the same effect by manually popping the first `sys.path` element after having called `PySys_SetArgv()`, for example using:

```
PyRun_SimpleString("import sys; sys.path.pop(0)\n");
```

Novo na versão 3.1.3.

void **PySys_SetArgv** (int *argc*, wchar_t ***argv*)

This function works like `PySys_SetArgvEx()` with `updatepath` set to 1 unless the `python` interpreter was started with the `-I`.

Use `Py_DecodeLocale()` to decode a bytes string to get a `wchar_t*` string.

Alterado na versão 3.4: The `updatepath` value depends on `-I`.

void **Py_SetPythonHome** (wchar_t **home*)

Set the default “home” directory, that is, the location of the standard Python libraries. See `PYTHONHOME` for the meaning of the argument string.

The argument should point to a zero-terminated character string in static storage whose contents will not change for the duration of the program’s execution. No code in the Python interpreter will change the contents of this storage.

Use `Py_DecodeLocale()` to decode a bytes string to get a `wchar_t*` string.

w_char* **Py_GetPythonHome** ()

Return the default “home”, that is, the value set by a previous call to `Py_SetPythonHome()`, or the value of the `PYTHONHOME` environment variable if it is set.

9.3 Thread State and the Global Interpreter Lock

The Python interpreter is not fully thread-safe. In order to support multi-threaded Python programs, there’s a global lock, called the *global interpreter lock* or *GIL*, that must be held by the current thread before it can safely access Python objects. Without the lock, even the simplest operations could cause problems in a multi-threaded program: for example, when two threads simultaneously increment the reference count of the same object, the reference count could end up being incremented only once instead of twice.

Therefore, the rule exists that only the thread that has acquired the *GIL* may operate on Python objects or call Python/C API functions. In order to emulate concurrency of execution, the interpreter regularly tries to switch threads (see `sys.setswitchinterval()`). The lock is also released around potentially blocking I/O operations like reading or writing a file, so that other Python threads can run in the meantime.

The Python interpreter keeps some thread-specific bookkeeping information inside a data structure called *PyThreadState*. There’s also one global variable pointing to the current *PyThreadState*: it can be retrieved using `PyThreadState_Get()`.

9.3.1 Releasing the GIL from extension code

Most extension code manipulating the *GIL* has the following simple structure:

```
Save the thread state in a local variable.
Release the global interpreter lock.
... Do some blocking I/O operation ...
Reacquire the global interpreter lock.
Restore the thread state from the local variable.
```

This is so common that a pair of macros exists to simplify it:

```
Py_BEGIN_ALLOW_THREADS
... Do some blocking I/O operation ...
Py_END_ALLOW_THREADS
```

The `Py_BEGIN_ALLOW_THREADS` macro opens a new block and declares a hidden local variable; the `Py_END_ALLOW_THREADS` macro closes the block. These two macros are still available when Python is compiled without thread support (they simply have an empty expansion).

When thread support is enabled, the block above expands to the following code:

```
PyThreadState *_save;

_save = PyEval_SaveThread();
...Do some blocking I/O operation...
PyEval_RestoreThread(_save);
```

Here is how these functions work: the global interpreter lock is used to protect the pointer to the current thread state. When releasing the lock and saving the thread state, the current thread state pointer must be retrieved before the lock is released (since another thread could immediately acquire the lock and store its own thread state in the global variable). Conversely, when acquiring the lock and restoring the thread state, the lock must be acquired before storing the thread state pointer.

Nota: Calling system I/O functions is the most common use case for releasing the GIL, but it can also be useful before calling long-running computations which don't need access to Python objects, such as compression or cryptographic functions operating over memory buffers. For example, the standard `zlib` and `hashlib` modules release the GIL when compressing or hashing data.

9.3.2 Non-Python created threads

When threads are created using the dedicated Python APIs (such as the `threading` module), a thread state is automatically associated to them and the code showed above is therefore correct. However, when threads are created from C (for example by a third-party library with its own thread management), they don't hold the GIL, nor is there a thread state structure for them.

If you need to call Python code from these threads (often this will be part of a callback API provided by the aforementioned third-party library), you must first register these threads with the interpreter by creating a thread state data structure, then acquiring the GIL, and finally storing their thread state pointer, before you can start using the Python/C API. When you are done, you should reset the thread state pointer, release the GIL, and finally free the thread state data structure.

The `PyGILState_Ensure()` and `PyGILState_Release()` functions do all of the above automatically. The typical idiom for calling into Python from a C thread is:

```
PyGILState_STATE gstate;
gstate = PyGILState_Ensure();

/* Perform Python actions here. */
result = CallSomeFunction();
/* evaluate result or handle exception */

/* Release the thread. No Python API allowed beyond this point. */
PyGILState_Release(gstate);
```

Note that the `PyGILState_*` functions assume there is only one global interpreter (created automatically by `Py_Initialize()`). Python supports the creation of additional interpreters (using `Py_NewInterpreter()`), but mixing multiple interpreters and the `PyGILState_*` API is unsupported.

Another important thing to note about threads is their behaviour in the face of the C `fork()` call. On most systems with `fork()`, after a process forks only the thread that issued the fork will exist. That also means any locks held by other threads will never be released. Python solves this for `os.fork()` by acquiring the locks it uses internally before the

fork, and releasing them afterwards. In addition, it resets any lock-objects in the child. When extending or embedding Python, there is no way to inform Python of additional (non-Python) locks that need to be acquired before or reset after a fork. OS facilities such as `pthread_atfork()` would need to be used to accomplish the same thing. Additionally, when extending or embedding Python, calling `fork()` directly rather than through `os.fork()` (and returning to or calling into Python) may result in a deadlock by one of Python's internal locks being held by a thread that is defunct after the fork. `PyOS_AfterFork()` tries to reset the necessary locks, but is not always able to.

9.3.3 High-level API

These are the most commonly used types and functions when writing C extension code, or when embedding the Python interpreter:

PyInterpreterState

This data structure represents the state shared by a number of cooperating threads. Threads belonging to the same interpreter share their module administration and a few other internal items. There are no public members in this structure.

Threads belonging to different interpreters initially share nothing, except process state like available memory, open file descriptors and such. The global interpreter lock is also shared by all threads, regardless of to which interpreter they belong.

PyThreadState

This data structure represents the state of a single thread. The only public data member is `PyInterpreterState *interp`, which points to this thread's interpreter state.

void PyEval_InitThreads()

Initialize and acquire the global interpreter lock. It should be called in the main thread before creating a second thread or engaging in any other thread operations such as `PyEval_ReleaseThread(tstate)`. It is not needed before calling `PyEval_SaveThread()` or `PyEval_RestoreThread()`.

This is a no-op when called for a second time.

Alterado na versão 3.2: This function cannot be called before `Py_Initialize()` anymore.

Nota: When only the main thread exists, no GIL operations are needed. This is a common situation (most Python programs do not use threads), and the lock operations slow the interpreter down a bit. Therefore, the lock is not created initially. This situation is equivalent to having acquired the lock: when there is only a single thread, all object accesses are safe. Therefore, when this function initializes the global interpreter lock, it also acquires it. Before the Python `_thread` module creates a new thread, knowing that either it has the lock or the lock hasn't been created yet, it calls `PyEval_InitThreads()`. When this call returns, it is guaranteed that the lock has been created and that the calling thread has acquired it.

It is **not** safe to call this function when it is unknown which thread (if any) currently has the global interpreter lock.

This function is not available when thread support is disabled at compile time.

int PyEval_ThreadsInitialized()

Returns a non-zero value if `PyEval_InitThreads()` has been called. This function can be called without holding the GIL, and therefore can be used to avoid calls to the locking API when running single-threaded. This function is not available when thread support is disabled at compile time.

PyThreadState* PyEval_SaveThread()

Release the global interpreter lock (if it has been created and thread support is enabled) and reset the thread state to `NULL`, returning the previous thread state (which is not `NULL`). If the lock has been created, the current thread must have acquired it. (This function is available even when thread support is disabled at compile time.)

void **PyEval_RestoreThread** (*PyThreadState* *tstate)

Acquire the global interpreter lock (if it has been created and thread support is enabled) and set the thread state to *tstate*, which must not be *NULL*. If the lock has been created, the current thread must not have acquired it, otherwise deadlock ensues. (This function is available even when thread support is disabled at compile time.)

*PyThreadState** **PyThreadState_Get** ()

Return the current thread state. The global interpreter lock must be held. When the current thread state is *NULL*, this issues a fatal error (so that the caller needn't check for *NULL*).

*PyThreadState** **PyThreadState_Swap** (*PyThreadState* *tstate)

Swap the current thread state with the thread state given by the argument *tstate*, which may be *NULL*. The global interpreter lock must be held and is not released.

void **PyEval_ReInitThreads** ()

This function is called from *PyOS_AfterFork* () to ensure that newly created child processes don't hold locks referring to threads which are not running in the child process.

The following functions use thread-local storage, and are not compatible with sub-interpreters:

PyGILState_STATE **PyGILState_Ensure** ()

Ensure that the current thread is ready to call the Python C API regardless of the current state of Python, or of the global interpreter lock. This may be called as many times as desired by a thread as long as each call is matched with a call to *PyGILState_Release* (). In general, other thread-related APIs may be used between *PyGILState_Ensure* () and *PyGILState_Release* () calls as long as the thread state is restored to its previous state before the *Release* (). For example, normal usage of the *Py_BEGIN_ALLOW_THREADS* and *Py_END_ALLOW_THREADS* macros is acceptable.

The return value is an opaque “handle” to the thread state when *PyGILState_Ensure* () was called, and must be passed to *PyGILState_Release* () to ensure Python is left in the same state. Even though recursive calls are allowed, these handles *cannot* be shared - each unique call to *PyGILState_Ensure* () must save the handle for its call to *PyGILState_Release* ().

When the function returns, the current thread will hold the GIL and be able to call arbitrary Python code. Failure is a fatal error.

void **PyGILState_Release** (PyGILState_STATE)

Release any resources previously acquired. After this call, Python's state will be the same as it was prior to the corresponding *PyGILState_Ensure* () call (but generally this state will be unknown to the caller, hence the use of the GILState API).

Every call to *PyGILState_Ensure* () must be matched by a call to *PyGILState_Release* () on the same thread.

*PyThreadState** **PyGILState_GetThisThreadState** ()

Get the current thread state for this thread. May return *NULL* if no GILState API has been used on the current thread. Note that the main thread always has such a thread-state, even if no auto-thread-state call has been made on the main thread. This is mainly a helper/diagnostic function.

int **PyGILState_Check** ()

Return 1 if the current thread is holding the GIL and 0 otherwise. This function can be called from any thread at any time. Only if it has had its Python thread state initialized and currently is holding the GIL will it return 1. This is mainly a helper/diagnostic function. It can be useful for example in callback contexts or memory allocation functions when knowing that the GIL is locked can allow the caller to perform sensitive actions or otherwise behave differently.

Novo na versão 3.4.

The following macros are normally used without a trailing semicolon; look for example usage in the Python source distribution.

Py_BEGIN_ALLOW_THREADS

This macro expands to `{ PyThreadState *_save; _save = PyEval_SaveThread();`. Note that it contains an opening brace; it must be matched with a following `Py_END_ALLOW_THREADS` macro. See above for further discussion of this macro. It is a no-op when thread support is disabled at compile time.

Py_END_ALLOW_THREADS

This macro expands to `PyEval_RestoreThread(_save); }`. Note that it contains a closing brace; it must be matched with an earlier `Py_BEGIN_ALLOW_THREADS` macro. See above for further discussion of this macro. It is a no-op when thread support is disabled at compile time.

Py_BLOCK_THREADS

This macro expands to `PyEval_RestoreThread(_save);`; it is equivalent to `Py_END_ALLOW_THREADS` without the closing brace. It is a no-op when thread support is disabled at compile time.

Py_UNBLOCK_THREADS

This macro expands to `_save = PyEval_SaveThread();`; it is equivalent to `Py_BEGIN_ALLOW_THREADS` without the opening brace and variable declaration. It is a no-op when thread support is disabled at compile time.

9.3.4 Low-level API

All of the following functions are only available when thread support is enabled at compile time, and must be called only when the global interpreter lock has been created.

*PyInterpreterState** **PyInterpreterState_New** ()

Create a new interpreter state object. The global interpreter lock need not be held, but may be held if it is necessary to serialize calls to this function.

void **PyInterpreterState_Clear** (*PyInterpreterState* *interp)

Reset all information in an interpreter state object. The global interpreter lock must be held.

void **PyInterpreterState_Delete** (*PyInterpreterState* *interp)

Destroy an interpreter state object. The global interpreter lock need not be held. The interpreter state must have been reset with a previous call to `PyInterpreterState_Clear()`.

*PyThreadState** **PyThreadState_New** (*PyInterpreterState* *interp)

Create a new thread state object belonging to the given interpreter object. The global interpreter lock need not be held, but may be held if it is necessary to serialize calls to this function.

void **PyThreadState_Clear** (*PyThreadState* *tstate)

Reset all information in a thread state object. The global interpreter lock must be held.

void **PyThreadState_Delete** (*PyThreadState* *tstate)

Destroy a thread state object. The global interpreter lock need not be held. The thread state must have been reset with a previous call to `PyThreadState_Clear()`.

*PyObject** **PyThreadState_GetDict** ()

Return value: Borrowed reference. Return a dictionary in which extensions can store thread-specific state information. Each extension should use a unique key to use to store state in the dictionary. It is okay to call this function when no current thread state is available. If this function returns *NULL*, no exception has been raised and the caller should assume no current thread state is available.

int **PyThreadState_SetAsyncExc** (long id, *PyObject* *exc)

Asynchronously raise an exception in a thread. The *id* argument is the thread id of the target thread; *exc* is the exception object to be raised. This function does not steal any references to *exc*. To prevent naive misuse, you must write your own C extension to call this. Must be called with the GIL held. Returns the number of thread states

modified; this is normally one, but will be zero if the thread id isn't found. If *exc* is *NULL*, the pending exception (if any) for the thread is cleared. This raises no exceptions.

void **PyEval_AcquireThread** (*PyThreadState* *tstate)

Acquire the global interpreter lock and set the current thread state to *tstate*, which should not be *NULL*. The lock must have been created earlier. If this thread already has the lock, deadlock ensues.

PyEval_RestoreThread() is a higher-level function which is always available (even when thread support isn't enabled or when threads have not been initialized).

void **PyEval_ReleaseThread** (*PyThreadState* *tstate)

Reset the current thread state to *NULL* and release the global interpreter lock. The lock must have been created earlier and must be held by the current thread. The *tstate* argument, which must not be *NULL*, is only used to check that it represents the current thread state — if it isn't, a fatal error is reported.

PyEval_SaveThread() is a higher-level function which is always available (even when thread support isn't enabled or when threads have not been initialized).

void **PyEval_AcquireLock** ()

Acquire the global interpreter lock. The lock must have been created earlier. If this thread already has the lock, a deadlock ensues.

Obsoleto desde a versão 3.2: This function does not update the current thread state. Please use *PyEval_RestoreThread()* or *PyEval_AcquireThread()* instead.

void **PyEval_ReleaseLock** ()

Release the global interpreter lock. The lock must have been created earlier.

Obsoleto desde a versão 3.2: This function does not update the current thread state. Please use *PyEval_SaveThread()* or *PyEval_ReleaseThread()* instead.

9.4 Sub-interpreter support

While in most uses, you will only embed a single Python interpreter, there are cases where you need to create several independent interpreters in the same process and perhaps even in the same thread. Sub-interpreters allow you to do that. You can switch between sub-interpreters using the *PyThreadState_Swap()* function. You can create and destroy them using the following functions:

*PyThreadState** **Py_NewInterpreter** ()

Create a new sub-interpreter. This is an (almost) totally separate environment for the execution of Python code. In particular, the new interpreter has separate, independent versions of all imported modules, including the fundamental modules *builtins*, *__main__* and *sys*. The table of loaded modules (*sys.modules*) and the module search path (*sys.path*) are also separate. The new environment has no *sys.argv* variable. It has new standard I/O stream file objects *sys.stdin*, *sys.stdout* and *sys.stderr* (however these refer to the same underlying file descriptors).

The return value points to the first thread state created in the new sub-interpreter. This thread state is made in the current thread state. Note that no actual thread is created; see the discussion of thread states below. If creation of the new interpreter is unsuccessful, *NULL* is returned; no exception is set since the exception state is stored in the current thread state and there may not be a current thread state. (Like all other Python/C API functions, the global interpreter lock must be held before calling this function and is still held when it returns; however, unlike most other Python/C API functions, there needn't be a current thread state on entry.)

Extension modules are shared between (sub-)interpreters as follows: the first time a particular extension is imported, it is initialized normally, and a (shallow) copy of its module's dictionary is squirreled away. When the same extension is imported by another (sub-)interpreter, a new module is initialized and filled with the contents of this copy; the extension's *init* function is not called. Note that this is different from what happens when an

extension is imported after the interpreter has been completely re-initialized by calling `Py_FinalizeEx()` and `Py_Initialize()`; in that case, the extension's `initmodule` function is called again.

void **Py_EndInterpreter** (*PyThreadState* *tstate)

Destroy the (sub-)interpreter represented by the given thread state. The given thread state must be the current thread state. See the discussion of thread states below. When the call returns, the current thread state is `NULL`. All thread states associated with this interpreter are destroyed. (The global interpreter lock must be held before calling this function and is still held when it returns.) `Py_FinalizeEx()` will destroy all sub-interpreters that haven't been explicitly destroyed at that point.

9.4.1 Bugs and caveats

Because sub-interpreters (and the main interpreter) are part of the same process, the insulation between them isn't perfect — for example, using low-level file operations like `os.close()` they can (accidentally or maliciously) affect each other's open files. Because of the way extensions are shared between (sub-)interpreters, some extensions may not work properly; this is especially likely when the extension makes use of (static) global variables, or when the extension manipulates its module's dictionary after its initialization. It is possible to insert objects created in one sub-interpreter into a namespace of another sub-interpreter; this should be done with great care to avoid sharing user-defined functions, methods, instances or classes between sub-interpreters, since import operations executed by such objects may affect the wrong (sub-)interpreter's dictionary of loaded modules.

Also note that combining this functionality with `PyGILState_*()` APIs is delicate, because these APIs assume a bijection between Python thread states and OS-level threads, an assumption broken by the presence of sub-interpreters. It is highly recommended that you don't switch sub-interpreters between a pair of matching `PyGILState_Ensure()` and `PyGILState_Release()` calls. Furthermore, extensions (such as `ctypes`) using these APIs to allow calling of Python code from non-Python created threads will probably be broken when using sub-interpreters.

9.5 Asynchronous Notifications

A mechanism is provided to make asynchronous notifications to the main interpreter thread. These notifications take the form of a function pointer and a void pointer argument.

int **Py_AddPendingCall** (int (*func)(void *), void *arg)

Schedule a function to be called from the main interpreter thread. On success, 0 is returned and *func* is queued for being called in the main thread. On failure, -1 is returned without setting any exception.

When successfully queued, *func* will be *eventually* called from the main interpreter thread with the argument *arg*. It will be called asynchronously with respect to normally running Python code, but with both these conditions met:

- on a *bytecode* boundary;
- with the main thread holding the *global interpreter lock* (*func* can therefore use the full C API).

func must return 0 on success, or -1 on failure with an exception set. *func* won't be interrupted to perform another asynchronous notification recursively, but it can still be interrupted to switch threads if the global interpreter lock is released.

This function doesn't need a current thread state to run, and it doesn't need the global interpreter lock.

Aviso: This is a low-level function, only useful for very special cases. There is no guarantee that *func* will be called as quick as possible. If the main thread is busy executing a system call, *func* won't be called before the system call returns. This function is generally **not** suitable for calling Python code from arbitrary C threads. Instead, use the *PyGILState API*.

Novo na versão 3.1.

9.6 Profiling and Tracing

The Python interpreter provides some low-level support for attaching profiling and execution tracing facilities. These are used for profiling, debugging, and coverage analysis tools.

This C interface allows the profiling or tracing code to avoid the overhead of calling through Python-level callable objects, making a direct C function call instead. The essential attributes of the facility have not changed; the interface allows trace functions to be installed per-thread, and the basic events reported to the trace function are the same as had been reported to the Python-level trace functions in previous versions.

`int (Py_tracefunc) (PyObject *obj, PyFrameObject *frame, int what, PyObject *arg)`

The type of the trace function registered using `PyEval_SetProfile()` and `PyEval_SetTrace()`. The first parameter is the object passed to the registration function as *obj*, *frame* is the frame object to which the event pertains, *what* is one of the constants `PyTrace_CALL`, `PyTrace_EXCEPTION`, `PyTrace_LINE`, `PyTrace_RETURN`, `PyTrace_C_CALL`, `PyTrace_C_EXCEPTION`, or `PyTrace_C_RETURN`, and *arg* depends on the value of *what*:

Value of <i>what</i>	Meaning of <i>arg</i>
<code>PyTrace_CALL</code>	Always <code>Py_None</code> .
<code>PyTrace_EXCEPTION</code>	Exception information as returned by <code>sys.exc_info()</code> .
<code>PyTrace_LINE</code>	Always <code>Py_None</code> .
<code>PyTrace_RETURN</code>	Value being returned to the caller, or <code>NULL</code> if caused by an exception.
<code>PyTrace_C_CALL</code>	Function object being called.
<code>PyTrace_C_EXCEPTION</code>	Function object being called.
<code>PyTrace_C_RETURN</code>	Function object being called.

`int PyTrace_CALL`

The value of the *what* parameter to a `Py_tracefunc` function when a new call to a function or method is being reported, or a new entry into a generator. Note that the creation of the iterator for a generator function is not reported as there is no control transfer to the Python bytecode in the corresponding frame.

`int PyTrace_EXCEPTION`

The value of the *what* parameter to a `Py_tracefunc` function when an exception has been raised. The callback function is called with this value for *what* when after any bytecode is processed after which the exception becomes set within the frame being executed. The effect of this is that as exception propagation causes the Python stack to unwind, the callback is called upon return to each frame as the exception propagates. Only trace functions receives these events; they are not needed by the profiler.

`int PyTrace_LINE`

The value passed as the *what* parameter to a trace function (but not a profiling function) when a line-number event is being reported.

`int PyTrace_RETURN`

The value for the *what* parameter to `Py_tracefunc` functions when a call is about to return.

`int PyTrace_C_CALL`

The value for the *what* parameter to `Py_tracefunc` functions when a C function is about to be called.

`int PyTrace_C_EXCEPTION`

The value for the *what* parameter to `Py_tracefunc` functions when a C function has raised an exception.

`int PyTrace_C_RETURN`

The value for the *what* parameter to `Py_tracefunc` functions when a C function has returned.

void **PyEval_SetProfile** (*Py_tracefunc func*, *PyObject *obj*)

Set the profiler function to *func*. The *obj* parameter is passed to the function as its first parameter, and may be any Python object, or *NULL*. If the profile function needs to maintain state, using a different value for *obj* for each thread provides a convenient and thread-safe place to store it. The profile function is called for all monitored events except `PyTrace_LINE` and `PyTrace_EXCEPTION`.

void **PyEval_SetTrace** (*Py_tracefunc func*, *PyObject *obj*)

Set the tracing function to *func*. This is similar to `PyEval_SetProfile()`, except the tracing function does receive line-number events and does not receive any event related to C function objects being called. Any trace function registered using `PyEval_SetTrace()` will not receive `PyTrace_C_CALL`, `PyTrace_C_EXCEPTION` or `PyTrace_C_RETURN` as a value for the *what* parameter.

*PyObject** **PyEval_GetCallStats** (*PyObject *self*)

Return a tuple of function call counts. There are constants defined for the positions within the tuple:

Nome	Valor
<code>PCALL_ALL</code>	0
<code>PCALL_FUNCTION</code>	1
<code>PCALL_FAST_FUNCTION</code>	2
<code>PCALL_FASTER_FUNCTION</code>	3
<code>PCALL_METHOD</code>	4
<code>PCALL_BOUND_METHOD</code>	5
<code>PCALL_CFUNCTION</code>	6
<code>PCALL_TYPE</code>	7
<code>PCALL_GENERATOR</code>	8
<code>PCALL_OTHER</code>	9
<code>PCALL_POP</code>	10

`PCALL_FAST_FUNCTION` means no argument tuple needs to be created. `PCALL_FASTER_FUNCTION` means that the fast-path frame setup code is used.

If there is a method call where the call can be optimized by changing the argument tuple and calling the function directly, it gets recorded twice.

This function is only present if Python is compiled with `CALL_PROFILE` defined.

9.7 Advanced Debugger Support

These functions are only intended to be used by advanced debugging tools.

*PyInterpreterState** **PyInterpreterState_Head** ()

Return the interpreter state object at the head of the list of all such objects.

*PyInterpreterState** **PyInterpreterState_Next** (*PyInterpreterState *interp*)

Return the next interpreter state object after *interp* from the list of all such objects.

*PyThreadState** **PyInterpreterState_ThreadHead** (*PyInterpreterState *interp*)

Return the pointer to the first *PyThreadState* object in the list of threads associated with the interpreter *interp*.

*PyThreadState** **PyThreadState_Next** (*PyThreadState *tstate*)

Return the next thread state object after *tstate* from the list of all such objects belonging to the same *PyInterpreterState* object.

10.1 Visão Geral

Memory management in Python involves a private heap containing all Python objects and data structures. The management of this private heap is ensured internally by the *Python memory manager*. The Python memory manager has different components which deal with various dynamic storage management aspects, like sharing, segmentation, preallocation or caching.

At the lowest level, a raw memory allocator ensures that there is enough room in the private heap for storing all Python-related data by interacting with the memory manager of the operating system. On top of the raw memory allocator, several object-specific allocators operate on the same heap and implement distinct memory management policies adapted to the peculiarities of every object type. For example, integer objects are managed differently within the heap than strings, tuples or dictionaries because integers imply different storage requirements and speed/space tradeoffs. The Python memory manager thus delegates some of the work to the object-specific allocators, but ensures that the latter operate within the bounds of the private heap.

It is important to understand that the management of the Python heap is performed by the interpreter itself and that the user has no control over it, even if they regularly manipulate object pointers to memory blocks inside that heap. The allocation of heap space for Python objects and other internal buffers is performed on demand by the Python memory manager through the Python/C API functions listed in this document.

To avoid memory corruption, extension writers should never try to operate on Python objects with the functions exported by the C library: `malloc()`, `calloc()`, `realloc()` and `free()`. This will result in mixed calls between the C allocator and the Python memory manager with fatal consequences, because they implement different algorithms and operate on different heaps. However, one may safely allocate and release memory blocks with the C library allocator for individual purposes, as shown in the following example:

```
PyObject *res;
char *buf = (char *) malloc(BUFSIZ); /* for I/O */

if (buf == NULL)
    return PyErr_NoMemory();
...Do some I/O operation involving buf...
res = PyBytes_FromString(buf);
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```
free(buf); /* malloc'ed */  
return res;
```

In this example, the memory request for the I/O buffer is handled by the C library allocator. The Python memory manager is involved only in the allocation of the string object returned as a result.

In most situations, however, it is recommended to allocate memory from the Python heap specifically because the latter is under control of the Python memory manager. For example, this is required when the interpreter is extended with new object types written in C. Another reason for using the Python heap is the desire to *inform* the Python memory manager about the memory needs of the extension module. Even when the requested memory is used exclusively for internal, highly-specific purposes, delegating all memory requests to the Python memory manager causes the interpreter to have a more accurate image of its memory footprint as a whole. Consequently, under certain circumstances, the Python memory manager may or may not trigger appropriate actions, like garbage collection, memory compaction or other preventive procedures. Note that by using the C library allocator as shown in the previous example, the allocated memory for the I/O buffer escapes completely the Python memory manager.

Ver também:

The `PYTHONMALLOC` environment variable can be used to configure the memory allocators used by Python.

The `PYTHONMALLOCSTATS` environment variable can be used to print statistics of the *pymalloc memory allocator* every time a new *pymalloc* object arena is created, and on shutdown.

10.2 Raw Memory Interface

The following function sets are wrappers to the system allocator. These functions are thread-safe, the *GIL* does not need to be held.

The default raw memory block allocator uses the following functions: `malloc()`, `calloc()`, `realloc()` and `free()`; call `malloc(1)` (or `calloc(1, 1)`) when requesting zero bytes.

Novo na versão 3.4.

`void* PyMem_RawMalloc (size_t n)`

Allocates *n* bytes and returns a pointer of type `void*` to the allocated memory, or `NULL` if the request fails.

Requesting zero bytes returns a distinct non-`NULL` pointer if possible, as if `PyMem_RawMalloc(1)` had been called instead. The memory will not have been initialized in any way.

`void* PyMem_RawCalloc (size_t nelem, size_t elsize)`

Allocates *nelem* elements each whose size in bytes is *elsize* and returns a pointer of type `void*` to the allocated memory, or `NULL` if the request fails. The memory is initialized to zeros.

Requesting zero elements or elements of size zero bytes returns a distinct non-`NULL` pointer if possible, as if `PyMem_RawCalloc(1, 1)` had been called instead.

Novo na versão 3.5.

`void* PyMem_RawRealloc (void *p, size_t n)`

Resizes the memory block pointed to by *p* to *n* bytes. The contents will be unchanged to the minimum of the old and the new sizes.

If *p* is `NULL`, the call is equivalent to `PyMem_RawMalloc(n)`; else if *n* is equal to zero, the memory block is resized but is not freed, and the returned pointer is non-`NULL`.

Unless *p* is `NULL`, it must have been returned by a previous call to `PyMem_RawMalloc()`, `PyMem_RawRealloc()` or `PyMem_RawCalloc()`.

If the request fails, `PyMem_RawRealloc()` returns `NULL` and `p` remains a valid pointer to the previous memory area.

void **PyMem_RawFree** (void **p*)

Frees the memory block pointed to by `p`, which must have been returned by a previous call to `PyMem_RawMalloc()`, `PyMem_RawRealloc()` or `PyMem_RawCalloc()`. Otherwise, or if `PyMem_RawFree(p)` has been called before, undefined behavior occurs.

If `p` is `NULL`, no operation is performed.

10.3 Interface da Memória

The following function sets, modeled after the ANSI C standard, but specifying behavior when requesting zero bytes, are available for allocating and releasing memory from the Python heap.

By default, these functions use *pymalloc memory allocator*.

Aviso: The *GIL* must be held when using these functions.

Alterado na versão 3.6: The default allocator is now `pymalloc` instead of `system malloc()`.

void* **PyMem_Malloc** (size_t *n*)

Allocates `n` bytes and returns a pointer of type `void*` to the allocated memory, or `NULL` if the request fails.

Requesting zero bytes returns a distinct non-`NULL` pointer if possible, as if `PyMem_Malloc(1)` had been called instead. The memory will not have been initialized in any way.

void* **PyMem_Calloc** (size_t *nelem*, size_t *elsize*)

Allocates `nelem` elements each whose size in bytes is `elsize` and returns a pointer of type `void*` to the allocated memory, or `NULL` if the request fails. The memory is initialized to zeros.

Requesting zero elements or elements of size zero bytes returns a distinct non-`NULL` pointer if possible, as if `PyMem_Calloc(1, 1)` had been called instead.

Novo na versão 3.5.

void* **PyMem_Realloc** (void **p*, size_t *n*)

Resizes the memory block pointed to by `p` to `n` bytes. The contents will be unchanged to the minimum of the old and the new sizes.

If `p` is `NULL`, the call is equivalent to `PyMem_Malloc(n)`; else if `n` is equal to zero, the memory block is resized but is not freed, and the returned pointer is non-`NULL`.

Unless `p` is `NULL`, it must have been returned by a previous call to `PyMem_Malloc()`, `PyMem_Realloc()` or `PyMem_Calloc()`.

If the request fails, `PyMem_Realloc()` returns `NULL` and `p` remains a valid pointer to the previous memory area.

void **PyMem_Free** (void **p*)

Frees the memory block pointed to by `p`, which must have been returned by a previous call to `PyMem_Malloc()`, `PyMem_Realloc()` or `PyMem_Calloc()`. Otherwise, or if `PyMem_Free(p)` has been called before, undefined behavior occurs.

If `p` is `NULL`, no operation is performed.

The following type-oriented macros are provided for convenience. Note that *TYPE* refers to any C type.

TYPE* **PyMem_New** (TYPE, size_t *n*)

Same as `PyMem_Malloc()`, but allocates $(n * \text{sizeof}(\text{TYPE}))$ bytes of memory. Returns a pointer cast to TYPE*. The memory will not have been initialized in any way.

TYPE* **PyMem_Resize** (void **p*, TYPE, size_t *n*)

Same as `PyMem_Realloc()`, but the memory block is resized to $(n * \text{sizeof}(\text{TYPE}))$ bytes. Returns a pointer cast to TYPE*. On return, *p* will be a pointer to the new memory area, or `NULL` in the event of failure.

This is a C preprocessor macro; *p* is always reassigned. Save the original value of *p* to avoid losing memory when handling errors.

void **PyMem_Del** (void **p*)

Same as `PyMem_Free()`.

In addition, the following macro sets are provided for calling the Python memory allocator directly, without involving the C API functions listed above. However, note that their use does not preserve binary compatibility across Python versions and is therefore deprecated in extension modules.

- `PyMem_MALLOC(size)`
- `PyMem_NEW(type, size)`
- `PyMem_REALLOC(ptr, size)`
- `PyMem_RESIZE(ptr, type, size)`
- `PyMem_FREE(ptr)`
- `PyMem_DEL(ptr)`

10.4 Object allocators

The following function sets, modeled after the ANSI C standard, but specifying behavior when requesting zero bytes, are available for allocating and releasing memory from the Python heap.

By default, these functions use *pymalloc memory allocator*.

Aviso: The *GIL* must be held when using these functions.

void* **PyObject_Malloc** (size_t *n*)

Allocates *n* bytes and returns a pointer of type void* to the allocated memory, or `NULL` if the request fails.

Requesting zero bytes returns a distinct non-`NULL` pointer if possible, as if `PyObject_Malloc(1)` had been called instead. The memory will not have been initialized in any way.

void* **PyObject_Calloc** (size_t *nelem*, size_t *elsize*)

Allocates *nelem* elements each whose size in bytes is *elsize* and returns a pointer of type void* to the allocated memory, or `NULL` if the request fails. The memory is initialized to zeros.

Requesting zero elements or elements of size zero bytes returns a distinct non-`NULL` pointer if possible, as if `PyObject_Calloc(1, 1)` had been called instead.

Novo na versão 3.5.

void* **PyObject_Realloc** (void **p*, size_t *n*)

Resizes the memory block pointed to by *p* to *n* bytes. The contents will be unchanged to the minimum of the old and the new sizes.

If *p* is *NULL*, the call is equivalent to `PyObject_Malloc(n)`; else if *n* is equal to zero, the memory block is resized but is not freed, and the returned pointer is non-*NULL*.

Unless *p* is *NULL*, it must have been returned by a previous call to `PyObject_Malloc()`, `PyObject_Realloc()` or `PyObject_Calloc()`.

If the request fails, `PyObject_Realloc()` returns *NULL* and *p* remains a valid pointer to the previous memory area.

void **PyObject_Free**(void **p*)

Frees the memory block pointed to by *p*, which must have been returned by a previous call to `PyObject_Malloc()`, `PyObject_Realloc()` or `PyObject_Calloc()`. Otherwise, or if `PyObject_Free(p)` has been called before, undefined behavior occurs.

If *p* is *NULL*, no operation is performed.

10.5 Customize Memory Allocators

Novo na versão 3.4.

PyMemAllocatorEx

Structure used to describe a memory block allocator. The structure has four fields:

Campo	Significado
void *ctx	user context passed as first argument
void* malloc(void *ctx, size_t size)	allocate a memory block
void* calloc(void *ctx, size_t nelem, size_t elsize)	allocate a memory block initialized with zeros
void* realloc(void *ctx, void *ptr, size_t new_size)	allocate or resize a memory block
void free(void *ctx, void *ptr)	free a memory block

Alterado na versão 3.5: The `PyMemAllocator` structure was renamed to `PyMemAllocatorEx` and a new `calloc` field was added.

PyMemAllocatorDomain

Enum used to identify an allocator domain. Domains:

PYMEM_DOMAIN_RAW

Funções:

- `PyMem_RawMalloc()`
- `PyMem_RawRealloc()`
- `PyMem_RawCalloc()`
- `PyMem_RawFree()`

PYMEM_DOMAIN_MEM

Funções:

- `PyMem_Malloc()`,
- `PyMem_Realloc()`
- `PyMem_Calloc()`
- `PyMem_Free()`

PYMEM_DOMAIN_OBJ

Funções:

- `PyObject_Malloc()`
- `PyObject_Realloc()`
- `PyObject_Calloc()`
- `PyObject_Free()`

void **PyMem_GetAllocator** (*PyMemAllocatorDomain* domain, *PyMemAllocatorEx* *allocator)

Get the memory block allocator of the specified domain.

void **PyMem_SetAllocator** (*PyMemAllocatorDomain* domain, *PyMemAllocatorEx* *allocator)

Set the memory block allocator of the specified domain.

The new allocator must return a distinct non-NULL pointer when requesting zero bytes.

For the `PYMEM_DOMAIN_RAW` domain, the allocator must be thread-safe: the *GIL* is not held when the allocator is called.

If the new allocator is not a hook (does not call the previous allocator), the `PyMem_SetupDebugHooks()` function must be called to reinstall the debug hooks on top on the new allocator.

void **PyMem_SetupDebugHooks** (void)

Setup hooks to detect bugs in the Python memory allocator functions.

Newly allocated memory is filled with the byte 0xCB, freed memory is filled with the byte 0xDB.

Checagens em Tempo de Execução:

- Detect API violations, ex: `PyObject_Free()` called on a buffer allocated by `PyMem_Malloc()`
- Detect write before the start of the buffer (buffer underflow)
- Detect write after the end of the buffer (buffer overflow)
- Check that the *GIL* is held when allocator functions of `PYMEM_DOMAIN_OBJ` (ex: `PyObject_Malloc()`) and `PYMEM_DOMAIN_MEM` (ex: `PyMem_Malloc()`) domains are called

On error, the debug hooks use the `tracemalloc` module to get the traceback where a memory block was allocated. The traceback is only displayed if `tracemalloc` is tracing Python memory allocations and the memory block was traced.

These hooks are installed by default if Python is compiled in debug mode. The `PYTHONMALLOC` environment variable can be used to install debug hooks on a Python compiled in release mode.

Alterado na versão 3.6: This function now also works on Python compiled in release mode. On error, the debug hooks now use `tracemalloc` to get the traceback where a memory block was allocated. The debug hooks now also check if the *GIL* is held when functions of `PYMEM_DOMAIN_OBJ` and `PYMEM_DOMAIN_MEM` domains are called.

10.6 The pymalloc allocator

Python has a *pymalloc* allocator optimized for small objects (smaller or equal to 512 bytes) with a short lifetime. It uses memory mappings called “arenas” with a fixed size of 256 KB. It falls back to *PyMem_RawMalloc()* and *PyMem_RawRealloc()* for allocations larger than 512 bytes.

pymalloc is the default allocator of the *PYMEM_DOMAIN_MEM* (ex: *PyMem_Malloc()*) and *PYMEM_DOMAIN_OBJ* (ex: *PyObject_Malloc()*) domains.

The arena allocator uses the following functions:

- *VirtualAlloc()* e *VirtualFree()* no Windows,
- *mmap()* e *munmap()* se disponível,
- *malloc()* e *free()* do contrário.

10.6.1 Customize pymalloc Arena Allocator

Novo na versão 3.4.

PyObjectArenaAllocator

Structure used to describe an arena allocator. The structure has three fields:

Campo	Significado
<code>void *ctx</code>	user context passed as first argument
<code>void* alloc(void *ctx, size_t size)</code>	allocate an arena of size bytes
<code>void free(void *ctx, size_t size, void *ptr)</code>	free an arena

PyObject_GetArenaAllocator (*PyObjectArenaAllocator* *allocator)

Get the arena allocator.

PyObject_SetArenaAllocator (*PyObjectArenaAllocator* *allocator)

Set the arena allocator.

10.7 Exemplos

Here is the example from section *Visão Geral*, rewritten so that the I/O buffer is allocated from the Python heap by using the first function set:

```
PyObject *res;
char *buf = (char *) PyMem_Malloc(BUFSIZ); /* for I/O */

if (buf == NULL)
    return PyErr_NoMemory();
/* ...Do some I/O operation involving buf... */
res = PyBytes_FromString(buf);
PyMem_Free(buf); /* allocated with PyMem_Malloc */
return res;
```

The same code using the type-oriented function set:

```
PyObject *res;
char *buf = PyMem_New(char, BUFSIZ); /* for I/O */

if (buf == NULL)
    return PyErr_NoMemory();
/* ...Do some I/O operation involving buf... */
res = PyBytes_FromString(buf);
PyMem_Del(buf); /* allocated with PyMem_New */
return res;
```

Note that in the two examples above, the buffer is always manipulated via functions belonging to the same set. Indeed, it is required to use the same memory API family for a given memory block, so that the risk of mixing different allocators is reduced to a minimum. The following code sequence contains two errors, one of which is labeled as *fatal* because it mixes two different allocators operating on different heaps.

```
char *buf1 = PyMem_New(char, BUFSIZ);
char *buf2 = (char *) malloc(BUFSIZ);
char *buf3 = (char *) PyMem_Malloc(BUFSIZ);
...
PyMem_Del(buf3); /* Wrong -- should be PyMem_Free() */
free(buf2);      /* Right -- allocated via malloc() */
free(buf1);      /* Fatal -- should be PyMem_Del() */
```

In addition to the functions aimed at handling raw memory blocks from the Python heap, objects in Python are allocated and released with `PyObject_New()`, `PyObject_NewVar()` and `PyObject_Del()`.

These will be explained in the next chapter on defining and implementing new object types in C.

Suporte a implementação de Objetos

Este capítulo descreve as funções, tipos e macros usados ao definir novos tipos de objeto.

11.1 Alocando objetos em pilha

*PyObject** **_PyObject_New** (*PyTypeObject* *type)

Return value: New reference.

*PyVarObject** **_PyObject_NewVar** (*PyTypeObject* *type, *Py_ssize_t* size)

Return value: New reference.

*PyObject** **PyObject_Init** (*PyObject* *op, *PyTypeObject* *type)

Return value: Borrowed reference. Inicialize um objeto *op* recém alocado com seu tipo e sua referência inicial. Retorna o objeto inicializado. Se * type * indica que o objeto participa do detector de lixo cíclico, ele é adicionado ao grupo do detector de objetos observados. Outros campos do objeto não são afetados.

*PyVarObject** **PyObject_InitVar** (*PyVarObject* *op, *PyTypeObject* *type, *Py_ssize_t* size)

Return value: Borrowed reference. Isso faz tudo que *PyObject_Init()* faz, e também inicializa a informação de comprimento para um objeto tamanho-de-variável.

*TYPE** **PyObject_New** (*TYPE*, *PyTypeObject* *type)

Return value: New reference. Aloque um novo objeto Python usando a estrutura C digite *TYPE* e o objecto Python *type*. Campos não definidos no cabeçalho do objeto Python não são inicializados; a contagem de referência do objeto será um deles. O tamanho da alocação de memória é determinado do campo *tp_basicsize* do objeto tipo.

*TYPE** **PyObject_NewVar** (*TYPE*, *PyTypeObject* *type, *Py_ssize_t* size)

Return value: New reference. Alocar um novo objeto Python usando o tipo de estrutura C *TYPE* e o tipo de objeto Python *type*. Campos não definidos pelo cabeçalho do objeto Python não são inicializados. A memória alocada permite a estrutura * *TYPE* * e os campos * *size* * do tamanho dado pelo campo: c: member: ~ *PyTypeObject.tp_itemsize* de * *type* *. Isto é útil para implementar objetos como tuplas, que são capazes de determinar seu tamanho em tempo de construção. Incorporando o array de campos dentro da mesma alocação diminuindo o numero de alocações, melhorando a eficiência de gerenciamento de memória.

void **PyObject_Del** (*PyObject *op*)

Libera memória alocada para um objeto usando *PyObject_New()* ou *PyObject_NewVar()*. Isso é normalmente chamado por *tp_dealloc* manipulador especificado no tipo do objeto. Os campos do objeto não devem ser acessados após esta chamada, já que a memória não é mais um objeto Python válido.

PyObject_Py_NoneStruct

Objeto que é visível em Python como *None*. Isso só deve ser acessado usando o *Py_None* macro, que avalia como um ponteiro para este objeto.

Ver também:

PyModule_Create() Para alocar e criar módulos de extensão

11.2 Estruturas Comuns de Objetos

There are a large number of structures which are used in the definition of object types for Python. This section describes these structures and how they are used.

All Python objects ultimately share a small number of fields at the beginning of the object's representation in memory. These are represented by the *PyObject* and *PyVarObject* types, which are defined, in turn, by the expansions of some macros also used, whether directly or indirectly, in the definition of all other Python objects.

PyObject

All object types are extensions of this type. This is a type which contains the information Python needs to treat a pointer to an object as an object. In a normal “release” build, it contains only the object's reference count and a pointer to the corresponding type object. Nothing is actually declared to be a *PyObject*, but every pointer to a Python object can be cast to a *PyObject**. Access to the members must be done by using the macros *Py_REFCNT* and *Py_TYPE*.

PyVarObject

This is an extension of *PyObject* that adds the *ob_size* field. This is only used for objects that have some notion of *length*. This type does not often appear in the Python/C API. Access to the members must be done by using the macros *Py_REFCNT*, *Py_TYPE*, and *Py_SIZE*.

PyObject_HEAD

This is a macro used when declaring new types which represent objects without a varying length. The *PyObject_HEAD* macro expands to:

```
PyObject ob_base;
```

See documentation of *PyObject* above.

PyObject_VAR_HEAD

This is a macro used when declaring new types which represent objects with a length that varies from instance to instance. The *PyObject_VAR_HEAD* macro expands to:

```
PyVarObject ob_base;
```

See documentation of *PyVarObject* above.

Py_TYPE(o)

This macro is used to access the *ob_type* member of a Python object. It expands to:

```
((PyObject*) (o))->ob_type)
```

Py_REFCNT(o)

This macro is used to access the *ob_refcnt* member of a Python object. It expands to:

```
((PyObject*) (o)) -> ob_refcnt)
```

Py_SIZE (o)

This macro is used to access the `ob_size` member of a Python object. It expands to:

```
((PyVarObject*) (o)) -> ob_size)
```

PyObject_HEAD_INIT (type)

This is a macro which expands to initialization values for a new *PyObject* type. This macro expands to:

```
_PyObject_EXTRA_INIT
1, type,
```

PyVarObject_HEAD_INIT (type, size)

This is a macro which expands to initialization values for a new *PyVarObject* type, including the `ob_size` field. This macro expands to:

```
_PyObject_EXTRA_INIT
1, type, size,
```

PyCFunction

Type of the functions used to implement most Python callables in C. Functions of this type take two *PyObject** parameters and return one such value. If the return value is *NULL*, an exception shall have been set. If not *NULL*, the return value is interpreted as the return value of the function as exposed in Python. The function must return a new reference.

PyCFunctionWithKeywords

Type of the functions used to implement Python callables in C that take keyword arguments: they take three *PyObject** parameters and return one such value. See *PyCFunction* above for the meaning of the return value.

PyMethodDef

Structure used to describe a method of an extension type. This structure has four fields:

Campo	Tipo em C	Significado
<code>ml_name</code>	<code>char *</code>	name of the method
<code>ml_meth</code>	<code>PyCFunction</code>	pointer to the C implementation
<code>ml_flags</code>	<code>int</code>	flag bits indicating how the call should be constructed
<code>ml_doc</code>	<code>char *</code>	points to the contents of the docstring

The `ml_meth` is a C function pointer. The functions may be of different types, but they always return *PyObject**. If the function is not of the *PyCFunction*, the compiler will require a cast in the method table. Even though *PyCFunction* defines the first parameter as *PyObject**, it is common that the method implementation uses the specific C type of the *self* object.

The `ml_flags` field is a bitfield which can include the following flags. The individual flags indicate either a calling convention or a binding convention. Of the calling convention flags, only *METH_VARARGS* and *METH_KEYWORDS* can be combined. Any of the calling convention flags can be combined with a binding flag.

METH_VARARGS

This is the typical calling convention, where the methods have the type *PyCFunction*. The function expects two *PyObject** values. The first one is the *self* object for methods; for module functions, it is the module object. The second parameter (often called *args*) is a tuple object representing all arguments. This parameter is typically processed using *PyArg_ParseTuple()* or *PyArg_UnpackTuple()*.

METH_KEYWORDS

Methods with these flags must be of type `PyCFunctionWithKeywords`. The function expects three parameters: *self*, *args*, and a dictionary of all the keyword arguments. The flag must be combined with `METH_VARARGS`, and the parameters are typically processed using `PyArg_ParseTupleAndKeywords()`.

METH_NOARGS

Methods without parameters don't need to check whether arguments are given if they are listed with the `METH_NOARGS` flag. They need to be of type `PyCFunction`. The first parameter is typically named *self* and will hold a reference to the module or object instance. In all cases the second parameter will be `NULL`.

METH_O

Methods with a single object argument can be listed with the `METH_O` flag, instead of invoking `PyArg_ParseTuple()` with a "O" argument. They have the type `PyCFunction`, with the *self* parameter, and a `PyObject*` parameter representing the single argument.

These two constants are not used to indicate the calling convention but the binding when use with methods of classes. These may not be used for functions defined for modules. At most one of these flags may be set for any given method.

METH_CLASS

The method will be passed the type object as the first parameter rather than an instance of the type. This is used to create *class methods*, similar to what is created when using the `classmethod()` built-in function.

METH_STATIC

The method will be passed `NULL` as the first parameter rather than an instance of the type. This is used to create *static methods*, similar to what is created when using the `staticmethod()` built-in function.

One other constant controls whether a method is loaded in place of another definition with the same method name.

METH_COEXIST

The method will be loaded in place of existing definitions. Without `METH_COEXIST`, the default is to skip repeated definitions. Since slot wrappers are loaded before the method table, the existence of a `sq_contains` slot, for example, would generate a wrapped method named `__contains__()` and preclude the loading of a corresponding `PyCFunction` with the same name. With the flag defined, the `PyCFunction` will be loaded in place of the wrapper object and will co-exist with the slot. This is helpful because calls to `PyCFunctions` are optimized more than wrapper object calls.

PyMemberDef

Structure which describes an attribute of a type which corresponds to a C struct member. Its fields are:

Campo	Tipo em C	Significado
name	char *	name of the member
type	int	the type of the member in the C struct
offset	Py_stamanho_t	the offset in bytes that the member is located on the type's object struct
flags	int	flag bits indicating if the field should be read-only or writable
doc	char *	points to the contents of the docstring

`type` can be one of many `T_` macros corresponding to various C types. When the member is accessed in Python, it will be converted to the equivalent Python type.

Macro name	C type
T_SHORT	short
T_INT	int
T_LONG	extenso, comprido
T_FLOAT	float
T_DOUBLE	double
T_STRING	char *
T_OBJECT	PyObject *
T_OBJECT_EX	PyObject *
T_CHAR	char
T_BYTE	char
T_UBYTE	unsigned char
T_UINT	unsigned int
T_USHORT	unsigned short
T_ULONG	unsigned long
T_BOOL	char
T_LONGLONG	long long
T_ULONGLONG	unsigned long long
T_PYSSIZET	Py_stamanho_t

T_OBJECT and T_OBJECT_EX differ in that T_OBJECT returns None if the member is *NULL* and T_OBJECT_EX raises an *AttributeError*. Try to use T_OBJECT_EX over T_OBJECT because T_OBJECT_EX handles use of the del statement on that attribute more correctly than T_OBJECT.

flags can be 0 for write and read access or READONLY for read-only access. Using T_STRING for type implies READONLY. T_STRING data is interpreted as UTF-8. Only T_OBJECT and T_OBJECT_EX members can be deleted. (They are set to *NULL*).

PyGetSetDef

Structure to define property-like access for a type. See also description of the *PyTypeObject.tp_getset* slot.

Campo	Tipo em C	Significado
nome	char *	attribute name
get	getter	C Function to get the attribute
set	setter	optional C function to set or delete the attribute, if omitted the attribute is readonly
doc	char *	optional docstring
closure	void *	optional function pointer, providing additional data for getter and setter

The get function takes one *PyObject** parameter (the instance) and a function pointer (the associated closure):

```
typedef PyObject *(*getter)(PyObject *, void *);
```

It should return a new reference on success or *NULL* with a set exception on failure.

set functions take two *PyObject** parameters (the instance and the value to be set) and a function pointer (the associated closure):

```
typedef int (*setter)(PyObject *, PyObject *, void *);
```

In case the attribute should be deleted the second parameter is *NULL*. Should return 0 on success or -1 with a set exception on failure.

11.3 Objetos de tipo

Talvez uma das estruturas mais importantes do sistema de objetos Python seja a estrutura `PyTypeObject`. Objetos de tipo podem ser manipulados usando qualquer uma das funções `PyObject_*()` ou `PyType_*()`, mas não oferecem muita coisa interessante para a maioria dos aplicativos Python. Esses objetos são fundamentais para o comportamento dos objetos, portanto, são muito importantes para o próprio interpretador e para qualquer módulo de extensão que implemente novos tipos.

Os objetos de tipo são bastante grandes em comparação com a maioria dos tipos padrão. A razão para o tamanho é que cada objeto de tipo armazena um grande número de valores, principalmente indicadores de função C, cada um dos quais implementa uma pequena parte da funcionalidade do tipo. Os campos do objeto de tipo são examinados em detalhes nesta seção. Os campos serão descritos na ordem em que ocorrem na estrutura.

Typedefs: `unaryfunc`, `binaryfunc`, `ternaryfunc`, `inquiry`, `intargfunc`, `intintargfunc`, `intobjargproc`, `intintobjargproc`, `objobjargproc`, `destructor`, `freefunc`, `printfunc`, `getattrfunc`, `getattrofunc`, `setattrfunc`, `setattrofunc`, `reprfunc`, `hashfunc`

The structure definition for `PyTypeObject` can be found in `Include/object.h`. For convenience of reference, this repeats the definition found there:

```
typedef struct _typeobject {
    PyObject_VAR_HEAD
    const char *tp_name; /* For printing, in format "<module>.<name>" */
    Py_ssize_t tp_basicsize, tp_itemsize; /* For allocation */

    /* Methods to implement standard operations */

    destructor tp_dealloc;
    printfunc tp_print;
    getattrfunc tp_getattr;
    setattrfunc tp_setattr;
    PyAsyncMethods *tp_as_async; /* formerly known as tp_compare (Python 2)
                                   or tp_reserved (Python 3) */
    reprfunc tp_repr;

    /* Method suites for standard classes */

    PyNumberMethods *tp_as_number;
    PySequenceMethods *tp_as_sequence;
    PyMappingMethods *tp_as_mapping;

    /* More standard operations (here for binary compatibility) */

    hashfunc tp_hash;
    ternaryfunc tp_call;
    reprfunc tp_str;
    getattrofunc tp_getattro;
    setattrofunc tp_setattro;

    /* Functions to access object as input/output buffer */
    PyBufferProcs *tp_as_buffer;

    /* Flags to define presence of optional/expanded features */
    unsigned long tp_flags;

    const char *tp_doc; /* Documentation string */

    /* call function for all accessible objects */
}
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```

traverseproc tp_traverse;

/* delete references to contained objects */
inquiry tp_clear;

/* rich comparisons */
richcmpfunc tp_richcompare;

/* weak reference enabler */
Py_ssize_t tp_weaklistoffset;

/* Iterators */
getiterfunc tp_iter;
iternextfunc tp_iternext;

/* Attribute descriptor and subclassing stuff */
struct PyMethodDef *tp_methods;
struct PyMemberDef *tp_members;
struct PyGetSetDef *tp_getset;
struct _typeobject *tp_base;
PyObject *tp_dict;
descrgetfunc tp_descr_get;
descrsetfunc tp_descr_set;
Py_ssize_t tp_dictoffset;
initproc tp_init;
allocfunc tp_alloc;
newfunc tp_new;
freefunc tp_free; /* Low-level free-memory routine */
inquiry tp_is_gc; /* For PyObject_IS_GC */
PyObject *tp_bases;
PyObject *tp_mro; /* method resolution order */
PyObject *tp_cache;
PyObject *tp_subclasses;
PyObject *tp_weaklist;
destructor tp_del;

/* Type attribute cache version tag. Added in version 2.6 */
unsigned int tp_version_tag;

destructor tp_finalize;
} PyTypeObject;

```

The type object structure extends the *PyVarObject* structure. The *ob_size* field is used for dynamic types (created by *type_new()*, usually called from a class statement). Note that *PyType_Type* (the metatype) initializes *tp_itemsize*, which means that its instances (i.e. type objects) *must* have the *ob_size* field.

*PyObject** *PyObject._ob_next*

*PyObject** *PyObject._ob_prev*

These fields are only present when the macro *Py_TRACE_REFS* is defined. Their initialization to *NULL* is taken care of by the *PyObject_HEAD_INIT* macro. For statically allocated objects, these fields always remain *NULL*. For dynamically allocated objects, these two fields are used to link the object into a doubly-linked list of *all* live objects on the heap. This could be used for various debugging purposes; currently the only use is to print the objects that are still alive at the end of a run when the environment variable *PYTHONDUMPREFS* is set.

These fields are not inherited by subtypes.

Py_ssize_t *PyObject.ob_refcnt*

This is the type object's reference count, initialized to 1 by the `PyObject_HEAD_INIT` macro. Note that for statically allocated type objects, the type's instances (objects whose `ob_type` points back to the type) do *not* count as references. But for dynamically allocated type objects, the instances *do* count as references.

This field is not inherited by subtypes.

*PyTypeObject** **PyObject.ob_type**

This is the type's type, in other words its metatype. It is initialized by the argument to the `PyObject_HEAD_INIT` macro, and its value should normally be `&PyType_Type`. However, for dynamically loadable extension modules that must be usable on Windows (at least), the compiler complains that this is not a valid initializer. Therefore, the convention is to pass `NULL` to the `PyObject_HEAD_INIT` macro and to initialize this field explicitly at the start of the module's initialization function, before doing anything else. This is typically done like this:

```
Foo_Type.ob_type = &PyType_Type;
```

This should be done before any instances of the type are created. `PyType_Ready()` checks if `ob_type` is `NULL`, and if so, initializes it to the `ob_type` field of the base class. `PyType_Ready()` will not change this field if it is non-zero.

This field is inherited by subtypes.

Py_ssize_t **PyVarObject.ob_size**

For statically allocated type objects, this should be initialized to zero. For dynamically allocated type objects, this field has a special internal meaning.

This field is not inherited by subtypes.

*const char** **PyTypeObject.tp_name**

Pointer to a NUL-terminated string containing the name of the type. For types that are accessible as module globals, the string should be the full module name, followed by a dot, followed by the type name; for built-in types, it should be just the type name. If the module is a submodule of a package, the full package name is part of the full module name. For example, a type named `T` defined in module `M` in subpackage `Q` in package `P` should have the `tp_name` initializer `"P.Q.M.T"`.

For dynamically allocated type objects, this should just be the type name, and the module name explicitly stored in the type dict as the value for key `'__module__'`.

For statically allocated type objects, the `tp_name` field should contain a dot. Everything before the last dot is made accessible as the `__module__` attribute, and everything after the last dot is made accessible as the `__name__` attribute.

If no dot is present, the entire `tp_name` field is made accessible as the `__name__` attribute, and the `__module__` attribute is undefined (unless explicitly set in the dictionary, as explained above). This means your type will be impossible to pickle. Additionally, it will not be listed in module documentations created with `pydoc`.

This field is not inherited by subtypes.

Py_ssize_t **PyTypeObject.tp_basicsize**

Py_ssize_t **PyTypeObject.tp_itemsize**

These fields allow calculating the size in bytes of instances of the type.

There are two kinds of types: types with fixed-length instances have a zero `tp_itemsize` field, types with variable-length instances have a non-zero `tp_itemsize` field. For a type with fixed-length instances, all instances have the same size, given in `tp_basicsize`.

For a type with variable-length instances, the instances must have an `ob_size` field, and the instance size is `tp_basicsize` plus `N` times `tp_itemsize`, where `N` is the "length" of the object. The value of `N` is typically stored in the instance's `ob_size` field. There are exceptions: for example, ints use a negative `ob_size` to indicate a negative number, and `N` is `abs(ob_size)` there. Also, the presence of an `ob_size` field in the

instance layout doesn't mean that the instance structure is variable-length (for example, the structure for the list type has fixed-length instances, yet those instances have a meaningful `ob_size` field).

The basic size includes the fields in the instance declared by the macro `PyObject_HEAD` or `PyObject_VAR_HEAD` (whichever is used to declare the instance struct) and this in turn includes the `_ob_prev` and `_ob_next` fields if they are present. This means that the only correct way to get an initializer for the `tp_basicsize` is to use the `sizeof` operator on the struct used to declare the instance layout. The basic size does not include the GC header size.

These fields are inherited separately by subtypes. If the base type has a non-zero `tp_itemsize`, it is generally not safe to set `tp_itemsize` to a different non-zero value in a subtype (though this depends on the implementation of the base type).

A note about alignment: if the variable items require a particular alignment, this should be taken care of by the value of `tp_basicsize`. Example: suppose a type implements an array of double. `tp_itemsize` is `sizeof(double)`. It is the programmer's responsibility that `tp_basicsize` is a multiple of `sizeof(double)` (assuming this is the alignment requirement for double).

destructor `PyTypeObject.tp_dealloc`

A pointer to the instance destructor function. This function must be defined unless the type guarantees that its instances will never be deallocated (as is the case for the singletons `None` and `Ellipsis`).

The destructor function is called by the `Py_DECREF()` and `Py_XDECREF()` macros when the new reference count is zero. At this point, the instance is still in existence, but there are no references to it. The destructor function should free all references which the instance owns, free all memory buffers owned by the instance (using the freeing function corresponding to the allocation function used to allocate the buffer), and finally (as its last action) call the type's `tp_free` function. If the type is not subtypable (doesn't have the `Py_TPFLAGS_BASETYPE` flag bit set), it is permissible to call the object deallocator directly instead of via `tp_free`. The object deallocator should be the one used to allocate the instance; this is normally `PyObject_Del()` if the instance was allocated using `PyObject_New()` or `PyObject_VarNew()`, or `PyObject_GC_Del()` if the instance was allocated using `PyObject_GC_New()` or `PyObject_GC_NewVar()`.

This field is inherited by subtypes.

printfunc `PyTypeObject.tp_print`

Reserved slot, formerly used for print formatting in Python 2.x.

getattrfunc `PyTypeObject.tp_getattr`

An optional pointer to the get-attribute-string function.

This field is deprecated. When it is defined, it should point to a function that acts the same as the `tp_getattro` function, but taking a C string instead of a Python string object to give the attribute name. The signature is

```
PyObject * tp_getattr(PyObject *o, char *attr_name);
```

This field is inherited by subtypes together with `tp_getattro`: a subtype inherits both `tp_getattr` and `tp_getattro` from its base type when the subtype's `tp_getattr` and `tp_getattro` are both `NULL`.

setattrfunc `PyTypeObject.tp_setattr`

An optional pointer to the function for setting and deleting attributes.

This field is deprecated. When it is defined, it should point to a function that acts the same as the `tp_setattro` function, but taking a C string instead of a Python string object to give the attribute name. The signature is

```
PyObject * tp_setattr(PyObject *o, char *attr_name, PyObject *v);
```

The `v` argument is set to `NULL` to delete the attribute. This field is inherited by subtypes together with `tp_setattro`: a subtype inherits both `tp_setattr` and `tp_setattro` from its base type when the subtype's `tp_setattr` and `tp_setattro` are both `NULL`.

PyAsyncMethods* `tp_as_async`

Pointer to an additional structure that contains fields relevant only to objects which implement *awaitable* and *asynchronous iterator* protocols at the C-level. See *Async Object Structures* for details.

Novo na versão 3.5: Formerly known as `tp_compare` and `tp_reserved`.

reprfunc `PyTypeObject.tp_repr`

An optional pointer to a function that implements the built-in function `repr()`.

The signature is the same as for *PyObject_Repr()*; it must return a string or a Unicode object. Ideally, this function should return a string that, when passed to `eval()`, given a suitable environment, returns an object with the same value. If this is not feasible, it should return a string starting with '`<`' and ending with '`>`' from which both the type and the value of the object can be deduced.

When this field is not set, a string of the form `<%s object at %p>` is returned, where `%s` is replaced by the type name, and `%p` by the object's memory address.

This field is inherited by subtypes.

PyNumberMethods* `tp_as_number`

Pointer to an additional structure that contains fields relevant only to objects which implement the number protocol. These fields are documented in *Number Object Structures*.

The `tp_as_number` field is not inherited, but the contained fields are inherited individually.

PySequenceMethods* `tp_as_sequence`

Pointer to an additional structure that contains fields relevant only to objects which implement the sequence protocol. These fields are documented in *Sequence Object Structures*.

The `tp_as_sequence` field is not inherited, but the contained fields are inherited individually.

PyMappingMethods* `tp_as_mapping`

Pointer to an additional structure that contains fields relevant only to objects which implement the mapping protocol. These fields are documented in *Mapping Object Structures*.

The `tp_as_mapping` field is not inherited, but the contained fields are inherited individually.

hashfunc `PyTypeObject.tp_hash`

An optional pointer to a function that implements the built-in function `hash()`.

The signature is the same as for *PyObject_Hash()*; it must return a value of the type `Py_hash_t`. The value `-1` should not be returned as a normal return value; when an error occurs during the computation of the hash value, the function should set an exception and return `-1`.

This field can be set explicitly to *PyObject_HashNotImplemented()* to block inheritance of the hash method from a parent type. This is interpreted as the equivalent of `__hash__ = None` at the Python level, causing `isinstance(o, collections.Hashable)` to correctly return `False`. Note that the converse is also true - setting `__hash__ = None` on a class at the Python level will result in the `tp_hash` slot being set to *PyObject_HashNotImplemented()*.

When this field is not set, an attempt to take the hash of the object raises `TypeError`.

This field is inherited by subtypes together with *tp_richcompare*: a subtype inherits both of *tp_richcompare* and *tp_hash*, when the subtype's *tp_richcompare* and *tp_hash* are both `NULL`.

ternaryfunc `PyTypeObject.tp_call`

An optional pointer to a function that implements calling the object. This should be `NULL` if the object is not callable. The signature is the same as for *PyObject_Call()*.

This field is inherited by subtypes.

reprfunc `PyTypeObject.tp_str`

An optional pointer to a function that implements the built-in operation `str()`. (Note that `str` is a type now,

and `str()` calls the constructor for that type. This constructor calls `PyObject_Str()` to do the actual work, and `PyObject_Str()` will call this handler.)

The signature is the same as for `PyObject_Str()`; it must return a string or a Unicode object. This function should return a “friendly” string representation of the object, as this is the representation that will be used, among other things, by the `print()` function.

When this field is not set, `PyObject_Repr()` is called to return a string representation.

This field is inherited by subtypes.

getattrofunc **PyTypeObject.tp_getattro**

An optional pointer to the get-attribute function.

The signature is the same as for `PyObject_GetAttr()`. It is usually convenient to set this field to `PyObject_GenericGetAttr()`, which implements the normal way of looking for object attributes.

This field is inherited by subtypes together with `tp_getattr`: a subtype inherits both `tp_getattr` and `tp_getattro` from its base type when the subtype’s `tp_getattr` and `tp_getattro` are both `NULL`.

setattrofunc **PyTypeObject.tp_setattro**

An optional pointer to the function for setting and deleting attributes.

The signature is the same as for `PyObject_SetAttr()`, but setting `v` to `NULL` to delete an attribute must be supported. It is usually convenient to set this field to `PyObject_GenericSetAttr()`, which implements the normal way of setting object attributes.

This field is inherited by subtypes together with `tp_setattr`: a subtype inherits both `tp_setattr` and `tp_setattro` from its base type when the subtype’s `tp_setattr` and `tp_setattro` are both `NULL`.

*PyBufferProcs** **PyTypeObject.tp_as_buffer**

Pointer to an additional structure that contains fields relevant only to objects which implement the buffer interface. These fields are documented in *Buffer Object Structures*.

The `tp_as_buffer` field is not inherited, but the contained fields are inherited individually.

unsigned long **PyTypeObject.tp_flags**

This field is a bit mask of various flags. Some flags indicate variant semantics for certain situations; others are used to indicate that certain fields in the type object (or in the extension structures referenced via `tp_as_number`, `tp_as_sequence`, `tp_as_mapping`, and `tp_as_buffer`) that were historically not always present are valid; if such a flag bit is clear, the type fields it guards must not be accessed and must be considered to have a zero or `NULL` value instead.

Inheritance of this field is complicated. Most flag bits are inherited individually, i.e. if the base type has a flag bit set, the subtype inherits this flag bit. The flag bits that pertain to extension structures are strictly inherited if the extension structure is inherited, i.e. the base type’s value of the flag bit is copied into the subtype together with a pointer to the extension structure. The `Py_TPFLAGS_HAVE_GC` flag bit is inherited together with the `tp_traverse` and `tp_clear` fields, i.e. if the `Py_TPFLAGS_HAVE_GC` flag bit is clear in the subtype and the `tp_traverse` and `tp_clear` fields in the subtype exist and have `NULL` values.

The following bit masks are currently defined; these can be ORed together using the `|` operator to form the value of the `tp_flags` field. The macro `PyType_HasFeature()` takes a type and a flags value, `tp` and `f`, and checks whether `tp->tp_flags & f` is non-zero.

Py_TPFLAGS_HEAPTYPE

This bit is set when the type object itself is allocated on the heap. In this case, the `ob_type` field of its instances is considered a reference to the type, and the type object is INCREMENTED when a new instance is created, and DECREMENTED when an instance is destroyed (this does not apply to instances of subtypes; only the type referenced by the instance’s `ob_type` gets INCREMENTED or DECREMENTED).

Py_TPFLAGS_BASETYPE

This bit is set when the type can be used as the base type of another type. If this bit is clear, the type cannot be subtyped (similar to a “final” class in Java).

Py_TPFLAGS_READY

This bit is set when the type object has been fully initialized by `PyType_Ready()`.

Py_TPFLAGS_READYING

This bit is set while `PyType_Ready()` is in the process of initializing the type object.

Py_TPFLAGS_HAVE_GC

This bit is set when the object supports garbage collection. If this bit is set, instances must be created using `PyObject_GC_New()` and destroyed using `PyObject_GC_Del()`. More information in section *Suporte a Coleta de Lixo Cíclica*. This bit also implies that the GC-related fields `tp_traverse` and `tp_clear` are present in the type object.

Py_TPFLAGS_DEFAULT

This is a bitmask of all the bits that pertain to the existence of certain fields in the type object and its extension structures. Currently, it includes the following bits: `Py_TPFLAGS_HAVE_STACKLESS_EXTENSION`, `Py_TPFLAGS_HAVE_VERSION_TAG`.

Py_TPFLAGS_LONG_SUBCLASS**Py_TPFLAGS_LIST_SUBCLASS****Py_TPFLAGS_TUPLE_SUBCLASS****Py_TPFLAGS_BYTES_SUBCLASS****Py_TPFLAGS_UNICODE_SUBCLASS****Py_TPFLAGS_DICT_SUBCLASS****Py_TPFLAGS_BASE_EXC_SUBCLASS****Py_TPFLAGS_TYPE_SUBCLASS**

These flags are used by functions such as `PyLong_Check()` to quickly determine if a type is a subclass of a built-in type; such specific checks are faster than a generic check, like `PyObject_IsInstance()`. Custom types that inherit from built-ins should have their `tp_flags` set appropriately, or the code that interacts with such types will behave differently depending on what kind of check is used.

Py_TPFLAGS_HAVE_FINALIZE

This bit is set when the `tp_finalize` slot is present in the type structure.

Novo na versão 3.4.

`const char* PyTypeObject.tp_doc`

An optional pointer to a NUL-terminated C string giving the docstring for this type object. This is exposed as the `__doc__` attribute on the type and instances of the type.

This field is *not* inherited by subtypes.

traverseproc `PyTypeObject.tp_traverse`

An optional pointer to a traversal function for the garbage collector. This is only used if the `Py_TPFLAGS_HAVE_GC` flag bit is set. More information about Python’s garbage collection scheme can be found in section *Suporte a Coleta de Lixo Cíclica*.

The `tp_traverse` pointer is used by the garbage collector to detect reference cycles. A typical implementation of a `tp_traverse` function simply calls `Py_VISIT()` on each of the instance’s members that are Python objects. For example, this is function `local_traverse()` from the `_thread` extension module:


```
static int
local_traverse(localobject *self, visitproc visit, void *arg)
{
    Py_VISIT(self->args);
    Py_VISIT(self->kw);
    Py_VISIT(self->dict);
    return 0;
}
```

Note that `Py_VISIT()` is called only on those members that can participate in reference cycles. Although there is also a `self->key` member, it can only be `NULL` or a Python string and therefore cannot be part of a reference cycle.

On the other hand, even if you know a member can never be part of a cycle, as a debugging aid you may want to visit it anyway just so the `gc` module's `get_referents()` function will include it.

Note that `Py_VISIT()` requires the `visit` and `arg` parameters to `local_traverse()` to have these specific names; don't name them just anything.

This field is inherited by subtypes together with `tp_clear` and the `Py_TPFLAGS_HAVE_GC` flag bit: the flag bit, `tp_traverse`, and `tp_clear` are all inherited from the base type if they are all zero in the subtype.

inquiry `PyTypeObject.tp_clear`

An optional pointer to a clear function for the garbage collector. This is only used if the `Py_TPFLAGS_HAVE_GC` flag bit is set.

The `tp_clear` member function is used to break reference cycles in cyclic garbage detected by the garbage collector. Taken together, all `tp_clear` functions in the system must combine to break all reference cycles. This is subtle, and if in any doubt supply a `tp_clear` function. For example, the tuple type does not implement a `tp_clear` function, because it's possible to prove that no reference cycle can be composed entirely of tuples. Therefore the `tp_clear` functions of other types must be sufficient to break any cycle containing a tuple. This isn't immediately obvious, and there's rarely a good reason to avoid implementing `tp_clear`.

Implementations of `tp_clear` should drop the instance's references to those of its members that may be Python objects, and set its pointers to those members to `NULL`, as in the following example:

```
static int
local_clear(localobject *self)
{
    Py_CLEAR(self->key);
    Py_CLEAR(self->args);
    Py_CLEAR(self->kw);
    Py_CLEAR(self->dict);
    return 0;
}
```

The `Py_CLEAR()` macro should be used, because clearing references is delicate: the reference to the contained object must not be decremented until after the pointer to the contained object is set to `NULL`. This is because decrementing the reference count may cause the contained object to become trash, triggering a chain of reclamation activity that may include invoking arbitrary Python code (due to finalizers, or weakref callbacks, associated with the contained object). If it's possible for such code to reference `self` again, it's important that the pointer to the contained object be `NULL` at that time, so that `self` knows the contained object can no longer be used. The `Py_CLEAR()` macro performs the operations in a safe order.

Because the goal of `tp_clear` functions is to break reference cycles, it's not necessary to clear contained objects like Python strings or Python integers, which can't participate in reference cycles. On the other hand, it may be convenient to clear all contained Python objects, and write the type's `tp_dealloc` function to invoke `tp_clear`.

More information about Python's garbage collection scheme can be found in section *Suporte a Coleta de Lixo Cíclica*.

This field is inherited by subtypes together with `tp_traverse` and the `Py_TPFLAGS_HAVE_GC` flag bit: the flag bit, `tp_traverse`, and `tp_clear` are all inherited from the base type if they are all zero in the subtype.

richcmpfunc `PyTypeObject.tp_richcompare`

An optional pointer to the rich comparison function, whose signature is `PyObject *tp_richcompare(PyObject *a, PyObject *b, int op)`. The first parameter is guaranteed to be an instance of the type that is defined by `PyTypeObject`.

The function should return the result of the comparison (usually `Py_True` or `Py_False`). If the comparison is undefined, it must return `Py_NotImplemented`, if another error occurred it must return `NULL` and set an exception condition.

Nota: If you want to implement a type for which only a limited set of comparisons makes sense (e.g. `==` and `!=`, but not `<` and friends), directly raise `TypeError` in the rich comparison function.

This field is inherited by subtypes together with `tp_hash`: a subtype inherits `tp_richcompare` and `tp_hash` when the subtype's `tp_richcompare` and `tp_hash` are both `NULL`.

The following constants are defined to be used as the third argument for `tp_richcompare` and for `PyObject_RichCompare()`:

Constante	Comparação
<code>Py_LT</code>	<code><</code>
<code>Py_LE</code>	<code><=</code>
<code>Py_EQ</code>	<code>==</code>
<code>Py_NE</code>	<code>!=</code>
<code>Py_GT</code>	<code>></code>
<code>Py_GE</code>	<code>>=</code>

`Py_ssize_t` `PyTypeObject.tp_weaklistoffset`

If the instances of this type are weakly referenceable, this field is greater than zero and contains the offset in the instance structure of the weak reference list head (ignoring the GC header, if present); this offset is used by `PyObject_ClearWeakRefs()` and the `PyWeakref_*()` functions. The instance structure needs to include a field of type `PyObject*` which is initialized to `NULL`.

Do not confuse this field with `tp_weaklist`; that is the list head for weak references to the type object itself.

This field is inherited by subtypes, but see the rules listed below. A subtype may override this offset; this means that the subtype uses a different weak reference list head than the base type. Since the list head is always found via `tp_weaklistoffset`, this should not be a problem.

When a type defined by a class statement has no `__slots__` declaration, and none of its base types are weakly referenceable, the type is made weakly referenceable by adding a weak reference list head slot to the instance layout and setting the `tp_weaklistoffset` of that slot's offset.

When a type's `__slots__` declaration contains a slot named `__weakref__`, that slot becomes the weak reference list head for instances of the type, and the slot's offset is stored in the type's `tp_weaklistoffset`.

When a type's `__slots__` declaration does not contain a slot named `__weakref__`, the type inherits its `tp_weaklistoffset` from its base type.

getiterfunc `PyTypeObject.tp_iter`

An optional pointer to a function that returns an iterator for the object. Its presence normally signals that the instances of this type are iterable (although sequences may be iterable without this function).

This function has the same signature as `PyObject_GetIter()`.

This field is inherited by subtypes.

iternextfunc **PyTypeObject.tp_iternext**

An optional pointer to a function that returns the next item in an iterator. When the iterator is exhausted, it must return *NULL*; a *StopIteration* exception may or may not be set. When another error occurs, it must return *NULL* too. Its presence signals that the instances of this type are iterators.

Iterator types should also define the *tp_iter* function, and that function should return the iterator instance itself (not a new iterator instance).

This function has the same signature as *PyIter_Next()*.

This field is inherited by subtypes.

struct *PyMethodDef** **PyTypeObject.tp_methods**

An optional pointer to a static *NULL*-terminated array of *PyMethodDef* structures, declaring regular methods of this type.

For each entry in the array, an entry is added to the type's dictionary (see *tp_dict* below) containing a method descriptor.

This field is not inherited by subtypes (methods are inherited through a different mechanism).

struct *PyMemberDef** **PyTypeObject.tp_members**

An optional pointer to a static *NULL*-terminated array of *PyMemberDef* structures, declaring regular data members (fields or slots) of instances of this type.

For each entry in the array, an entry is added to the type's dictionary (see *tp_dict* below) containing a member descriptor.

This field is not inherited by subtypes (members are inherited through a different mechanism).

struct *PyGetSetDef** **PyTypeObject.tp_getset**

An optional pointer to a static *NULL*-terminated array of *PyGetSetDef* structures, declaring computed attributes of instances of this type.

For each entry in the array, an entry is added to the type's dictionary (see *tp_dict* below) containing a getset descriptor.

This field is not inherited by subtypes (computed attributes are inherited through a different mechanism).

*PyTypeObject** **PyTypeObject.tp_base**

An optional pointer to a base type from which type properties are inherited. At this level, only single inheritance is supported; multiple inheritance require dynamically creating a type object by calling the metatype.

This field is not inherited by subtypes (obviously), but it defaults to *&PyBaseObject_Type* (which to Python programmers is known as the type object).

*PyObject** **PyTypeObject.tp_dict**

The type's dictionary is stored here by *PyType_Ready()*.

This field should normally be initialized to *NULL* before *PyType_Ready* is called; it may also be initialized to a dictionary containing initial attributes for the type. Once *PyType_Ready()* has initialized the type, extra attributes for the type may be added to this dictionary only if they don't correspond to overloaded operations (like *__add__()*).

This field is not inherited by subtypes (though the attributes defined in here are inherited through a different mechanism).

Aviso: It is not safe to use *PyDict_SetItem()* on or otherwise modify *tp_dict* with the dictionary C-API.

descrgetfunc **PyTypeObject.tp_descr_get**

An optional pointer to a “descriptor get” function.

The function signature is

```
PyObject * tp_descr_get(PyObject *self, PyObject *obj, PyObject *type);
```

This field is inherited by subtypes.

descrsetfunc **PyTypeObject.tp_descr_set**

An optional pointer to a function for setting and deleting a descriptor’s value.

The function signature is

```
int tp_descr_set(PyObject *self, PyObject *obj, PyObject *value);
```

The *value* argument is set to *NULL* to delete the value. This field is inherited by subtypes.

Py_ssize_t **PyTypeObject.tp_dictoffset**

If the instances of this type have a dictionary containing instance variables, this field is non-zero and contains the offset in the instances of the type of the instance variable dictionary; this offset is used by `PyObject_GenericGetAttr()`.

Do not confuse this field with `tp_dict`; that is the dictionary for attributes of the type object itself.

If the value of this field is greater than zero, it specifies the offset from the start of the instance structure. If the value is less than zero, it specifies the offset from the *end* of the instance structure. A negative offset is more expensive to use, and should only be used when the instance structure contains a variable-length part. This is used for example to add an instance variable dictionary to subtypes of `str` or `tuple`. Note that the `tp_basicsize` field should account for the dictionary added to the end in that case, even though the dictionary is not included in the basic object layout. On a system with a pointer size of 4 bytes, `tp_dictoffset` should be set to `-4` to indicate that the dictionary is at the very end of the structure.

The real dictionary offset in an instance can be computed from a negative `tp_dictoffset` as follows:

```
dictoffset = tp_basicsize + abs(ob_size)*tp_itemsize + tp_dictoffset
if dictoffset is not aligned on sizeof(void*):
    round up to sizeof(void*)
```

where `tp_basicsize`, `tp_itemsize` and `tp_dictoffset` are taken from the type object, and `ob_size` is taken from the instance. The absolute value is taken because ints use the sign of `ob_size` to store the sign of the number. (There’s never a need to do this calculation yourself; it is done for you by `_PyObject_GetDictPtr()`.)

This field is inherited by subtypes, but see the rules listed below. A subtype may override this offset; this means that the subtype instances store the dictionary at a difference offset than the base type. Since the dictionary is always found via `tp_dictoffset`, this should not be a problem.

When a type defined by a class statement has no `__slots__` declaration, and none of its base types has an instance variable dictionary, a dictionary slot is added to the instance layout and the `tp_dictoffset` is set to that slot’s offset.

When a type defined by a class statement has a `__slots__` declaration, the type inherits its `tp_dictoffset` from its base type.

(Adding a slot named `__dict__` to the `__slots__` declaration does not have the expected effect, it just causes confusion. Maybe this should be added as a feature just like `__weakref__` though.)

initproc **PyTypeObject.tp_init**

An optional pointer to an instance initialization function.

This function corresponds to the `__init__()` method of classes. Like `__init__()`, it is possible to create an instance without calling `__init__()`, and it is possible to reinitialize an instance by calling its `__init__()` method again.

The function signature is

```
int tp_init(PyObject *self, PyObject *args, PyObject *kwargs)
```

The `self` argument is the instance to be initialized; the `args` and `kwargs` arguments represent positional and keyword arguments of the call to `__init__()`.

The `tp_init` function, if not `NULL`, is called when an instance is created normally by calling its type, after the type's `tp_new` function has returned an instance of the type. If the `tp_new` function returns an instance of some other type that is not a subtype of the original type, no `tp_init` function is called; if `tp_new` returns an instance of a subtype of the original type, the subtype's `tp_init` is called.

This field is inherited by subtypes.

allocfunc **PyTypeObject.tp_alloc**

An optional pointer to an instance allocation function.

The function signature is

```
PyObject *tp_alloc(PyTypeObject *self, Py_ssize_t nitems)
```

The purpose of this function is to separate memory allocation from memory initialization. It should return a pointer to a block of memory of adequate length for the instance, suitably aligned, and initialized to zeros, but with `ob_refcnt` set to 1 and `ob_type` set to the type argument. If the type's `tp_itemsize` is non-zero, the object's `ob_size` field should be initialized to `nitems` and the length of the allocated memory block should be `tp_basicsize + nitems*tp_itemsize`, rounded up to a multiple of `sizeof(void*)`; otherwise, `nitems` is not used and the length of the block should be `tp_basicsize`.

Do not use this function to do any other instance initialization, not even to allocate additional memory; that should be done by `tp_new`.

This field is inherited by static subtypes, but not by dynamic subtypes (subtypes created by a class statement); in the latter, this field is always set to `PyType_GenericAlloc()`, to force a standard heap allocation strategy. That is also the recommended value for statically defined types.

newfunc **PyTypeObject.tp_new**

An optional pointer to an instance creation function.

If this function is `NULL` for a particular type, that type cannot be called to create new instances; presumably there is some other way to create instances, like a factory function.

The function signature is

```
PyObject *tp_new(PyTypeObject *subtype, PyObject *args, PyObject *kwargs)
```

The `subtype` argument is the type of the object being created; the `args` and `kwargs` arguments represent positional and keyword arguments of the call to the type. Note that `subtype` doesn't have to equal the type whose `tp_new` function is called; it may be a subtype of that type (but not an unrelated type).

The `tp_new` function should call `subtype->tp_alloc(subtype, nitems)` to allocate space for the object, and then do only as much further initialization as is absolutely necessary. Initialization that can safely be ignored or repeated should be placed in the `tp_init` handler. A good rule of thumb is that for immutable types, all initialization should take place in `tp_new`, while for mutable types, most initialization should be deferred to `tp_init`.

This field is inherited by subtypes, except it is not inherited by static types whose `tp_base` is `NULL` or `&PyBaseObject_Type`.

destructor `PyTypeObject.tp_free`

An optional pointer to an instance deallocation function. Its signature is `freefunc`:

```
void tp_free(void *)
```

An initializer that is compatible with this signature is `PyObject_Free()`.

This field is inherited by static subtypes, but not by dynamic subtypes (subtypes created by a class statement); in the latter, this field is set to a deallocator suitable to match `PyType_GenericAlloc()` and the value of the `Py_TPFLAGS_HAVE_GC` flag bit.

***inquiry* `PyTypeObject.tp_is_gc`**

An optional pointer to a function called by the garbage collector.

The garbage collector needs to know whether a particular object is collectible or not. Normally, it is sufficient to look at the object's type's `tp_flags` field, and check the `Py_TPFLAGS_HAVE_GC` flag bit. But some types have a mixture of statically and dynamically allocated instances, and the statically allocated instances are not collectible. Such types should define this function; it should return 1 for a collectible instance, and 0 for a non-collectible instance. The signature is

```
int tp_is_gc(PyObject *self)
```

(The only example of this are types themselves. The metatype, `PyType_Type`, defines this function to distinguish between statically and dynamically allocated types.)

This field is inherited by subtypes.

***PyObject** `PyTypeObject.tp_bases`**

Tuple of base types.

This is set for types created by a class statement. It should be `NULL` for statically defined types.

This field is not inherited.

***PyObject** `PyTypeObject.tp_mro`**

Tuple containing the expanded set of base types, starting with the type itself and ending with `object`, in Method Resolution Order.

This field is not inherited; it is calculated fresh by `PyType_Ready()`.

destructor `PyTypeObject.tp_finalize`

An optional pointer to an instance finalization function. Its signature is `destructor`:

```
void tp_finalize(PyObject *)
```

If `tp_finalize` is set, the interpreter calls it once when finalizing an instance. It is called either from the garbage collector (if the instance is part of an isolated reference cycle) or just before the object is deallocated. Either way, it is guaranteed to be called before attempting to break reference cycles, ensuring that it finds the object in a sane state.

`tp_finalize` should not mutate the current exception status; therefore, a recommended way to write a non-trivial finalizer is:

```
static void
local_finalize(PyObject *self)
{
    PyObject *error_type, *error_value, *error_traceback;

    /* Save the current exception, if any. */
    PyErr_Fetch(&error_type, &error_value, &error_traceback);
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```

/* ... */

/* Restore the saved exception. */
PyErr_Restore(error_type, error_value, error_traceback);
}

```

For this field to be taken into account (even through inheritance), you must also set the `Py_TPFLAGS_HAVE_FINALIZE` flags bit.

This field is inherited by subtypes.

Novo na versão 3.4.

Ver também:

“Safe object finalization” ([PEP 442](#))

*PyObject** **PyTypeObject.tp_cache**

Unused. Not inherited. Internal use only.

*PyObject** **PyTypeObject.tp_subclasses**

List of weak references to subclasses. Not inherited. Internal use only.

*PyObject** **PyTypeObject.tp_weaklist**

Weak reference list head, for weak references to this type object. Not inherited. Internal use only.

The remaining fields are only defined if the feature test macro `COUNT_ALLOCS` is defined, and are for internal use only. They are documented here for completeness. None of these fields are inherited by subtypes.

`Py_ssize_t` **PyTypeObject.tp_allocs**

Number of allocations.

`Py_ssize_t` **PyTypeObject.tp_frees**

Number of frees.

`Py_ssize_t` **PyTypeObject.tp_maxalloc**

Maximum simultaneously allocated objects.

*PyTypeObject** **PyTypeObject.tp_next**

Pointer to the next type object with a non-zero `tp_allocs` field.

Also, note that, in a garbage collected Python, `tp_dealloc` may be called from any Python thread, not just the thread which created the object (if the object becomes part of a refcount cycle, that cycle might be collected by a garbage collection on any thread). This is not a problem for Python API calls, since the thread on which `tp_dealloc` is called will own the Global Interpreter Lock (GIL). However, if the object being destroyed in turn destroys objects from some other C or C++ library, care should be taken to ensure that destroying those objects on the thread which called `tp_dealloc` will not violate any assumptions of the library.

11.4 Number Object Structures

PyNumberMethods

This structure holds pointers to the functions which an object uses to implement the number protocol. Each function is used by the function of similar name documented in the *Número de Protocolo* section.

Here is the structure definition:

```
typedef struct {
    binaryfunc nb_add;
    binaryfunc nb_subtract;
    binaryfunc nb_multiply;
    binaryfunc nb_remainder;
    binaryfunc nb_divmod;
    ternaryfunc nb_power;
    unaryfunc nb_negative;
    unaryfunc nb_positive;
    unaryfunc nb_absolute;
    inquiry nb_bool;
    unaryfunc nb_invert;
    binaryfunc nb_lshift;
    binaryfunc nb_rshift;
    binaryfunc nb_and;
    binaryfunc nb_xor;
    binaryfunc nb_or;
    unaryfunc nb_int;
    void *nb_reserved;
    unaryfunc nb_float;

    binaryfunc nb_inplace_add;
    binaryfunc nb_inplace_subtract;
    binaryfunc nb_inplace_multiply;
    binaryfunc nb_inplace_remainder;
    ternaryfunc nb_inplace_power;
    binaryfunc nb_inplace_lshift;
    binaryfunc nb_inplace_rshift;
    binaryfunc nb_inplace_and;
    binaryfunc nb_inplace_xor;
    binaryfunc nb_inplace_or;

    binaryfunc nb_floor_divide;
    binaryfunc nb_true_divide;
    binaryfunc nb_inplace_floor_divide;
    binaryfunc nb_inplace_true_divide;

    unaryfunc nb_index;

    binaryfunc nb_matrix_multiply;
    binaryfunc nb_inplace_matrix_multiply;
} PyNumberMethods;
```

Nota: Binary and ternary functions must check the type of all their operands, and implement the necessary conversions (at least one of the operands is an instance of the defined type). If the operation is not defined for the given operands, binary and ternary functions must return `Py_NotImplemented`, if another error occurred they must return `NULL` and set an exception.

Nota: The `nb_reserved` field should always be `NULL`. It was previously called `nb_long`, and was renamed in Python 3.0.1.

11.5 Mapping Object Structures

PyMappingMethods

This structure holds pointers to the functions which an object uses to implement the mapping protocol. It has three members:

lenfunc `PyMappingMethods.mp_length`

This function is used by `PyMapping_Size()` and `PyObject_Size()`, and has the same signature. This slot may be set to `NULL` if the object has no defined length.

binaryfunc `PyMappingMethods.mp_subscript`

This function is used by `PyObject_GetItem()` and `PySequence_GetSlice()`, and has the same signature as `PyObject_GetItem()`. This slot must be filled for the `PyMapping_Check()` function to return 1, it can be `NULL` otherwise.

objobjargproc `PyMappingMethods.mp_ass_subscript`

This function is used by `PyObject_SetItem()`, `PyObject_DelItem()`, `PyObject_SetSlice()` and `PyObject_DelSlice()`. It has the same signature as `PyObject_SetItem()`, but `v` can also be set to `NULL` to delete an item. If this slot is `NULL`, the object does not support item assignment and deletion.

11.6 Sequence Object Structures

PySequenceMethods

This structure holds pointers to the functions which an object uses to implement the sequence protocol.

lenfunc `PySequenceMethods.sq_length`

This function is used by `PySequence_Size()` and `PyObject_Size()`, and has the same signature. It is also used for handling negative indices via the `sq_item` and the `sq_ass_item` slots.

binaryfunc `PySequenceMethods.sq_concat`

This function is used by `PySequence_Concat()` and has the same signature. It is also used by the `+` operator, after trying the numeric addition via the `nb_add` slot.

ssizeargfunc `PySequenceMethods.sq_repeat`

This function is used by `PySequence_Repeat()` and has the same signature. It is also used by the `*` operator, after trying numeric multiplication via the `nb_multiply` slot.

ssizeargfunc `PySequenceMethods.sq_item`

This function is used by `PySequence_GetItem()` and has the same signature. It is also used by `PyObject_GetItem()`, after trying the subscription via the `mp_subscript` slot. This slot must be filled for the `PySequence_Check()` function to return 1, it can be `NULL` otherwise.

Negative indexes are handled as follows: if the `sq_length` slot is filled, it is called and the sequence length is used to compute a positive index which is passed to `sq_item`. If `sq_length` is `NULL`, the index is passed as is to the function.

ssizeobjargproc `PySequenceMethods.sq_ass_item`

This function is used by `PySequence_SetItem()` and has the same signature. It is also used by `PyObject_SetItem()` and `PyObject_DelItem()`, after trying the item assignment and deletion via the

`mp_ass_subscript` slot. This slot may be left to *NULL* if the object does not support item assignment and deletion.

objobjproc **PySequenceMethods.sq_contains**

This function may be used by `PySequence_Contains()` and has the same signature. This slot may be left to *NULL*, in this case `PySequence_Contains()` simply traverses the sequence until it finds a match.

binaryfunc **PySequenceMethods.sq_inplace_concat**

This function is used by `PySequence_InPlaceConcat()` and has the same signature. It should modify its first operand, and return it. This slot may be left to *NULL*, in this case `PySequence_InPlaceConcat()` will fall back to `PySequence_Concat()`. It is also used by the augmented assignment `+=`, after trying numeric inplace addition via the `nb_inplace_add` slot.

ssizeargfunc **PySequenceMethods.sq_inplace_repeat**

This function is used by `PySequence_InPlaceRepeat()` and has the same signature. It should modify its first operand, and return it. This slot may be left to *NULL*, in this case `PySequence_InPlaceRepeat()` will fall back to `PySequence_Repeat()`. It is also used by the augmented assignment `*=`, after trying numeric inplace multiplication via the `nb_inplace_multiply` slot.

11.7 Buffer Object Structures

PyBufferProcs

This structure holds pointers to the functions required by the *Buffer protocol*. The protocol defines how an exporter object can expose its internal data to consumer objects.

getbufferproc **PyBufferProcs.bf_getbuffer**

The signature of this function is:

```
int (PyObject *exporter, Py_buffer *view, int flags);
```

Handle a request to *exporter* to fill in *view* as specified by *flags*. Except for point (3), an implementation of this function **MUST** take these steps:

- (1) Check if the request can be met. If not, raise `PyExc_BufferError`, set `view->obj` to *NULL* and return `-1`.
- (2) Fill in the requested fields.
- (3) Increment an internal counter for the number of exports.
- (4) Set `view->obj` to *exporter* and increment `view->obj`.
- (5) Return `0`.

If *exporter* is part of a chain or tree of buffer providers, two main schemes can be used:

- Re-export: Each member of the tree acts as the exporting object and sets `view->obj` to a new reference to itself.
- Redirect: The buffer request is redirected to the root object of the tree. Here, `view->obj` will be a new reference to the root object.

The individual fields of *view* are described in section *Buffer structure*, the rules how an exporter must react to specific requests are in section *Buffer request types*.

All memory pointed to in the `Py_buffer` structure belongs to the exporter and must remain valid until there are no consumers left. *format*, *shape*, *strides*, *suboffsets* and *internal* are read-only for the consumer.

`PyBuffer_FillInfo()` provides an easy way of exposing a simple bytes buffer while dealing correctly with all request types.

`PyObject_GetBuffer()` is the interface for the consumer that wraps this function.

releasebufferproc **PyBufferProcs.bf_releasebuffer**

The signature of this function is:

```
void (PyObject *exporter, Py_buffer *view);
```

Handle a request to release the resources of the buffer. If no resources need to be released, `PyBufferProcs.bf_releasebuffer` may be `NULL`. Otherwise, a standard implementation of this function will take these optional steps:

- (1) Decrement an internal counter for the number of exports.
- (2) If the counter is 0, free all memory associated with `view`.

The exporter MUST use the `internal` field to keep track of buffer-specific resources. This field is guaranteed to remain constant, while a consumer MAY pass a copy of the original buffer as the `view` argument.

This function MUST NOT decrement `view->obj`, since that is done automatically in `PyBuffer_Release()` (this scheme is useful for breaking reference cycles).

`PyBuffer_Release()` is the interface for the consumer that wraps this function.

11.8 Async Object Structures

Novo na versão 3.5.

PyAsyncMethods

This structure holds pointers to the functions required to implement *awaitable* and *asynchronous iterator* objects.

Here is the structure definition:

```
typedef struct {
    unaryfunc am_await;
    unaryfunc am_aiter;
    unaryfunc am_anext;
} PyAsyncMethods;
```

unaryfunc **PyAsyncMethods.am_await**

The signature of this function is:

```
PyObject *am_await(PyObject *self)
```

The returned object must be an iterator, i.e. `PyIter_Check()` must return 1 for it.

This slot may be set to `NULL` if an object is not an *awaitable*.

unaryfunc **PyAsyncMethods.am_aiter**

The signature of this function is:

```
PyObject *am_aiter(PyObject *self)
```

Must return an *awaitable* object. See `__anext__()` for details.

This slot may be set to `NULL` if an object does not implement asynchronous iteration protocol.

unaryfunc **PyAsyncMethods.am_anext**

The signature of this function is:

```
PyObject *am_anext(PyObject *self)
```

Must return an *awaitable* object. See `__anext__()` for details. This slot may be set to `NULL`.

11.9 Suporte a Coleta de Lixo Cíclica

Python’s support for detecting and collecting garbage which involves circular references requires support from object types which are “containers” for other objects which may also be containers. Types which do not store references to other objects, or which only store references to atomic types (such as numbers or strings), do not need to provide any explicit support for garbage collection.

To create a container type, the `tp_flags` field of the type object must include the `Py_TPFLAGS_HAVE_GC` and provide an implementation of the `tp_traverse` handler. If instances of the type are mutable, a `tp_clear` implementation must also be provided.

Py_TPFLAGS_HAVE_GC

Objects with a type with this flag set must conform with the rules documented here. For convenience these objects will be referred to as container objects.

Constructors for container types must conform to two rules:

1. The memory for the object must be allocated using `PyObject_GC_New()` or `PyObject_GC_NewVar()`.
2. Once all the fields which may contain references to other containers are initialized, it must call `PyObject_GC_Track()`.

TYPE* `PyObject_GC_New`(TYPE, *PyTypeObject* *type)

Analogous to `PyObject_New()` but for container objects with the `Py_TPFLAGS_HAVE_GC` flag set.

TYPE* `PyObject_GC_NewVar`(TYPE, *PyTypeObject* *type, Py_ssize_t size)

Analogous to `PyObject_NewVar()` but for container objects with the `Py_TPFLAGS_HAVE_GC` flag set.

TYPE* `PyObject_GC_Resize`(TYPE, *PyVarObject* *op, Py_ssize_t newsize)

Resize an object allocated by `PyObject_NewVar()`. Returns the resized object or `NULL` on failure. *op* must not be tracked by the collector yet.

void `PyObject_GC_Track`(*PyObject* *op)

Adds the object *op* to the set of container objects tracked by the collector. The collector can run at unexpected times so objects must be valid while being tracked. This should be called once all the fields followed by the `tp_traverse` handler become valid, usually near the end of the constructor.

void `_PyObject_GC_TRACK`(*PyObject* *op)

A macro version of `PyObject_GC_Track()`. It should not be used for extension modules.

Obsoleto desde a versão 3.6: This macro is removed from Python 3.8.

Similarly, the deallocator for the object must conform to a similar pair of rules:

1. Before fields which refer to other containers are invalidated, `PyObject_GC_UnTrack()` must be called.
2. The object’s memory must be deallocated using `PyObject_GC_Del()`.

void `PyObject_GC_Del`(void *op)

Releases memory allocated to an object using `PyObject_GC_New()` or `PyObject_GC_NewVar()`.

void `PyObject_GC_UnTrack`(void *op)

Remove the object *op* from the set of container objects tracked by the collector. Note that `PyObject_GC_Track()` can be called again on this object to add it back to the set of tracked objects. The deallocator (`tp_dealloc` handler) should call this for the object before any of the fields used by the `tp_traverse` handler become invalid.

void **PyObject_GC_UNTRACK** (*PyObject* *op)

A macro version of *PyObject_GC_UnTrack()*. It should not be used for extension modules.

Obsoleto desde a versão 3.6: This macro is removed from Python 3.8.

The *tp_traverse* handler accepts a function parameter of this type:

int (***visitproc**) (*PyObject* *object, void *arg)

Type of the visitor function passed to the *tp_traverse* handler. The function should be called with an object to traverse as *object* and the third parameter to the *tp_traverse* handler as *arg*. The Python core uses several visitor functions to implement cyclic garbage detection; it's not expected that users will need to write their own visitor functions.

The *tp_traverse* handler must have the following type:

int (***traverseproc**) (*PyObject* *self, *visitproc* visit, void *arg)

Traversal function for a container object. Implementations must call the *visit* function for each object directly contained by *self*, with the parameters to *visit* being the contained object and the *arg* value passed to the handler. The *visit* function must not be called with a *NULL* object argument. If *visit* returns a non-zero value that value should be returned immediately.

To simplify writing *tp_traverse* handlers, a *Py_VISIT()* macro is provided. In order to use this macro, the *tp_traverse* implementation must name its arguments exactly *visit* and *arg*:

void **Py_VISIT** (*PyObject* *o)

If *o* is not *NULL*, call the *visit* callback, with arguments *o* and *arg*. If *visit* returns a non-zero value, then return it. Using this macro, *tp_traverse* handlers look like:

```
static int
my_traverse(Noddy *self, visitproc visit, void *arg)
{
    Py_VISIT(self->foo);
    Py_VISIT(self->bar);
    return 0;
}
```

The *tp_clear* handler must be of the *inquiry* type, or *NULL* if the object is immutable.

int (***inquiry**) (*PyObject* *self)

Drop references that may have created reference cycles. Immutable objects do not have to define this method since they can never directly create reference cycles. Note that the object must still be valid after calling this method (don't just call *Py_DECREF()* on a reference). The collector will call this method if it detects that this object is involved in a reference cycle.

API e versionamento ABI

`PY_VERSION_HEX` É o número da versão do Python codificado em um único inteiro.

Por exemplo se o `PY_VERSION_HEX` está configurado para `0x030401a2`, a informações de versão subjacente pode ser encontrada tratando-a como um numero de 32 bit da seguinte maneira:

By-tes	Bits (big endian order)	Significado
1	1-8	<code>PY_MAJOR_VERSION</code> (O 3 em 3.4.1a2)
2	9-16	<code>PY_MINOR_VERSION</code> (O 4 em 3.4.1a2)
3	17-24	<code>PY_MICRO_VERSION</code> (O 1 em 3.4.1a2)
4	25-28	<code>PY_RELEASE_LEVEL</code> (0xA para alpha, 0xB para beta, 0xC para release candidate e 0xF para final), que nesse caso é alpha.
	29-32	<code>PY_RELEASE_SERIAL</code> (O 2 em 3.4.1a2 , zero para releases finais)

Portanto `3.4.1a2` é em versão hexadecimal `0x030401a2`.

Todas as macros fornecidas estão definidos em [Include/patchlevel.h](#).

>>> O prompt Python padrão do shell interativo. Muitas vezes visto em exemplos de código que podem ser executados de forma interativa no interpretador.

... O prompt padrão do shell interativo do Python ao se digitar código em um bloco indentado ou dentro de um par de delimitadores direita-esquerda .. XXX: concordam com “delimitadores direita-esquerda”? (como parênteses, colchetes ou chaves).

2to3 Uma ferramenta que tenta converter código Python 2.x para código Python 3.x lidando com a maioria das incompatibilidades que podem ser detectadas analisando o código-fonte e navegando na árvore de sintática

2to3 is available in the standard library as `lib2to3`; a standalone entry point is provided as `Tools/scripts/2to3`. See 2to3-reference.

Classe Base Abstrata Abstract base classes complement *duck-typing* by providing a way to define interfaces when other techniques like `hasattr()` would be clumsy or subtly wrong (for example with magic methods). ABCs introduce virtual subclasses, which are classes that don't inherit from a class but are still recognized by `isinstance()` and `issubclass()`; see the `abc` module documentation. Python comes with many built-in ABCs for data structures (in the `collections.abc` module), numbers (in the `numbers` module), streams (in the `io` module), import finders and loaders (in the `importlib.abc` module). You can create your own ABCs with the `abc` module.

Anotação Um rótulo associado a uma variável, um atributo de classe ou um parâmetro de função ou valor de retorno, usado por convenção como: term: *type hint*.

Anotações de variáveis locais não podem ser acessadas em tempo de execução, mas anotações de variáveis globais, atributos de classe e funções são armazenadas no atributo especial: `attr: __annotations__` de módulos, classes e funções, respectivamente.

Ver :term: *variable annotation*, *function annotation*, :pep: 484 e :pep: 526, que descrevem esta funcionalidade

Argumento Um valor passado para um *function* (ou *method*) ao chamar a função. Existem dois tipos de argumento:

- *argumento nomeado*: um argumento precedido por um identificador (por exemplo, `nome=`) na chamada de uma função ou passada como um valor em um dicionário precedido por `**`. Por exemplo, 3 e 5 são ambos argumentos nomeados na chamada da função `complex()` a seguir:

```
complex(real=3, imag=5)
complex(**{'real': 3, 'imag': 5})
```


- *argumento posicional*: um argumento que não é um argumento nomeado. Argumentos posicionais podem aparecer no início da lista de argumentos e/ou podem ser passados com elementos de um *iterável* precedido por `*`. Por exemplo, 3 e 5 são ambos argumentos posicionais nas chamadas a seguir:

```
complex(3, 5)
complex(*(3, 5))
```

Argumentos são atribuídos às variáveis locais nomeadas no corpo da função. Veja calls para as regras de atribuição. Sintaticamente, qualquer expressão pode ser usada para representar um argumento; avaliada a expressão, o valor é atribuído à variável local.

Veja também o termo *parâmetro* no glossário, a pergunta the difference between arguments and parameters na FAQ, e [PEP 362](#).

gerenciador de contexto assíncrono An object which controls the environment seen in an `async with` statement by defining `__aenter__()` and `__aexit__()` methods. Introduced by [PEP 492](#).

gerador assíncrono A function which returns an *asynchronous generator iterator*. It looks like a coroutine function defined with `async def` except that it contains `yield` expressions for producing a series of values usable in an `async for` loop.

Normalmente se refere a uma função geradora assíncrona, mas pode se referir a um iterador gerador assíncrono em alguns contextos. Em casos em que o significado não esteja claro, o uso do termo completo evita a ambiguidade.

Uma função geradora assíncrona pode conter expressões `await` e também `async for` e `async with`.

gerador iterador assíncrono Um objeto criado por uma função *asynchronous generator*.

Este é um *iterador assíncrono* que, quando chamado usando o método `__anext__()`, retorna um objeto aguardável que executará o corpo da função de gerador assíncrono até a próxima expressão `yield`.

Cada `yield` suspende temporariamente o processamento, lembrando o estado de execução do local (incluindo variáveis locais e instruções de tentativa pendentes). Quando o *iterador do gerador assíncrono* efetivamente é retomado com outro retorno esperado por `__anext__()`, ele inicia de onde parou. Veja [PEP 492](#) e [PEP 525](#).

assíncrono iterável Um objeto que pode ser usado em uma instrução `async for`. Deve retornar um *iterador assíncrono* do seu método `__aiter__()`. Introduzido por [PEP 492](#).

Iterador assíncrono Um objeto que implementa os métodos `__aiter__()` e `__anext__()`. `__anext__` deve retornar um objeto *aguardável*. `async for` resolve os aguardáveis retornados por um método `__anext__()` do iterador assíncrono até que ele levante uma exceção `StopAsyncIteration`. Introduzido pela [PEP 492](#).

Atributo Um valor associado a um objeto que é referenciado pelo nome separado por um ponto. Por exemplo, se um objeto *o* tem um atributo *a* esse seria referenciado como *o.a*.

aguardável Um objeto que pode ser usado em uma expressão `await`. Pode ser uma *coroutine* ou um objeto com um método `__await__()`. Veja também [PEP 492](#).

BDFL Benevolent Dictator For Life, a.k.a. [Guido van Rossum](#), Python's creator.

Arquivo Binário Um *objeto arquivo* capaz de ler e gravar em *objetos byte ou similar*. Exemplos de arquivos binários são arquivos abertos no modo binário ('rb', 'wb' ou 'rb+'), `sys.stdin.buffer`, `sys.stdout.buffer` e instâncias de `io.BytesIO` e `gzip.GzipFile`.

Veja também *arquivo texto* para um arquivo objeto capaz de ler e gravar em objetos `str`.

objeto byte ou similar Um objeto que suporta o *Protocolo de Buffer* e pode exportar um buffer C *contíguo*. Isso inclui todos os objetos `bytes`, `bytearray` e `array.array`, além de muitos objetos comuns `memoryview`. Objetos `byte` ou similar podem ser usados para várias operações que funcionam com dados binários; isso inclui compactação, salvamento em um arquivo binário e envio por um soquete.

Algumas operações precisam que os dados binários sejam mutáveis. A documentação geralmente se refere a eles como “objetos `byte` ou similar para leitura-escrita”. Exemplos de objetos de buffer mutável incluem `bytearray`

e um `memoryview` de um `bytearray`. Outras operações exigem que os dados binários sejam armazenados em objetos imutáveis (“objetos `byte` ou similar para somente leitura”); exemplos disso incluem `bytes` e a `memoryview` de um objeto `bytes`.

bytecode Python source code is compiled into bytecode, the internal representation of a Python program in the CPython interpreter. The bytecode is also cached in `.pyc` files so that executing the same file is faster the second time (recompilation from source to bytecode can be avoided). This “intermediate language” is said to run on a *virtual machine* that executes the machine code corresponding to each bytecode. Do note that bytecodes are not expected to work between different Python virtual machines, nor to be stable between Python releases.

A list of bytecode instructions can be found in the documentation for the `dis` module.

Classe A template for creating user-defined objects. Class definitions normally contain method definitions which operate on instances of the class.

variável de classe Uma variável definida em uma classe e destinada a ser modificada apenas no nível da classe (ou seja, não em uma instância da classe).

Coerção The implicit conversion of an instance of one type to another during an operation which involves two arguments of the same type. For example, `int(3.15)` converts the floating point number to the integer 3, but in `3+4.5`, each argument is of a different type (one `int`, one `float`), and both must be converted to the same type before they can be added or it will raise a `TypeError`. Without coercion, all arguments of even compatible types would have to be normalized to the same value by the programmer, e.g., `float(3)+4.5` rather than just `3+4.5`.

número complexo An extension of the familiar real number system in which all numbers are expressed as a sum of a real part and an imaginary part. Imaginary numbers are real multiples of the imaginary unit (the square root of -1), often written `i` in mathematics or `j` in engineering. Python has built-in support for complex numbers, which are written with this latter notation; the imaginary part is written with a `j` suffix, e.g., `3+1j`. To get access to complex equivalents of the `math` module, use `cmath`. Use of complex numbers is a fairly advanced mathematical feature. If you’re not aware of a need for them, it’s almost certain you can safely ignore them.

Gerenciador de Contexto An object which controls the environment seen in a `with` statement by defining `__enter__()` and `__exit__()` methods. See [PEP 343](#).

Contíguo Um buffer é considerado contíguo exatamente se for **contíguo C** ou **contíguo Fortran**. Os buffers de dimensão zero são contíguos C e Fortran. Em matrizes unidimensionais, os itens devem ser dispostos na memória próximos um do outro, em ordem crescente de índices, começando do zero. Em matrizes multidimensionais contíguas C, o último índice varia mais rapidamente ao visitar itens em ordem de endereço de memória. No entanto, nas matrizes contíguas do Fortran, o primeiro índice varia mais rapidamente.

co-rotina Coroutines is a more generalized form of subroutines. Subroutines are entered at one point and exited at another point. Coroutines can be entered, exited, and resumed at many different points. They can be implemented with the `async def` statement. See also [PEP 492](#).

função coroutine Uma função que retorna um objeto do tipo *coroutine*. Uma função coroutine pode ser definida com a instrução `async def`, e pode conter as palavras chaves `await`, `async for`, e `async with`. Isso foi introduzido pela [PEP 492](#).

CPython The canonical implementation of the Python programming language, as distributed on [python.org](#). The term “CPython” is used when necessary to distinguish this implementation from others such as Jython or IronPython.

decorador Uma função que retorna outra função, geralmente aplicada como uma transformação de função usando a sintaxe `@wrapper`. Exemplos comuns para decoradores são `classmethod()` e `staticmethod()`.

A sintaxe do decorador é meramente um açúcar-sintático, as duas definições de funções a seguir são semanticamente equivalentes:

```
def f(...):
    ...
f = staticmethod(f)
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```
@staticmethod
def f(...):
    ...
```

O mesmo conceito existe para as classes, mas não é comumente utilizado. Veja a documentação de `function definitions` e `class definitions` para obter mais informações sobre decoradores.

descriptor Any object which defines the methods `__get__()`, `__set__()`, or `__delete__()`. When a class attribute is a descriptor, its special binding behavior is triggered upon attribute lookup. Normally, using `a.b` to get, set or delete an attribute looks up the object named `b` in the class dictionary for `a`, but if `b` is a descriptor, the respective descriptor method gets called. Understanding descriptors is a key to a deep understanding of Python because they are the basis for many features including functions, methods, properties, class methods, static methods, and reference to super classes.

Para obter mais informações sobre os métodos dos descritores, veja: `descriptors`.

dicionário Um Array associativo em que chaves arbitrárias são mapeadas para valores. As chaves podem ser quaisquer objetos que possuam os métodos `__hash__()` e `__eq__()`. Dicionários são estruturas chamadas de hash na linguagem Perl.

visualização de dicionário Os objetos retornados por `dict.keys()`, `dict.values()` e `dict.items()` são chamados de Views de Dicionário. Eles fornecem uma visualização dinâmica das entradas do dicionário, o que significa que quando o dicionário é alterado, a View reflete essas alterações. Para forçar a View do dicionário a se tornar uma lista completa use `list(dictview)`. Veja: *ref:dict-views*.

docstring Uma string literal que aparece como primeira expressão numa classe, função ou módulo. Ainda que sejam ignoradas quando a suíte é executada, é reconhecida pelo compilador que a coloca no atributo `__doc__` da classe, função ou módulo que a encapsula. Como ficam disponíveis por meio de introspecção, docstrings são o lugar canônico para documentação do objeto.

duck-typing (tipagem pato) A programming style which does not look at an object's type to determine if it has the right interface; instead, the method or attribute is simply called or used ("If it looks like a duck and quacks like a duck, it must be a duck.") By emphasizing interfaces rather than specific types, well-designed code improves its flexibility by allowing polymorphic substitution. Duck-typing avoids tests using `type()` or `isinstance()`. (Note, however, that duck-typing can be complemented with *abstract base classes*.) Instead, it typically employs `hasattr()` tests or *EAFP* programming.

EAFP Easier to ask for forgiveness than permission. This common Python coding style assumes the existence of valid keys or attributes and catches exceptions if the assumption proves false. This clean and fast style is characterized by the presence of many `try` and `except` statements. The technique contrasts with the *LBYL* style common to many other languages such as C.

expressão A piece of syntax which can be evaluated to some value. In other words, an expression is an accumulation of expression elements like literals, names, attribute access, operators or function calls which all return a value. In contrast to many other languages, not all language constructs are expressions. There are also *statements* which cannot be used as expressions, such as `if`. Assignments are also statements, not expressions.

módulo de extensão Um módulo escrito em C ou C++, usando a API C de Python para interagir tanto com código de usuário quanto do núcleo.

f-string Literais string prefixadas com `'f'` ou `'F'` são conhecidas como "f-strings" que é uma abreviação de formatted string literals. Veja também [PEP 498](#).

file object (arquivo objeto) Um objeto que expõe uma API orientada a arquivos (com métodos tais como `read()` ou `write()`) para um recurso subjacente. Dependendo da maneira como foi criado, um objeto arquivo pode mediar o acesso a um arquivo real no disco ou outro tipo de dispositivo de armazenamento ou de comunicação (por

exemplo a entrada/saída padrão, buffers em memória, sockets, pipes, etc.). Objetos arquivo também são chamados de *file-like objects* ou *streams*.

There are actually three categories of file objects: raw *binary files*, buffered *binary files* and *text files*. Their interfaces are defined in the `io` module. The canonical way to create a file object is by using the `open()` function.

file-like object (objeto como a um arquivo) Um sinônimo do termo *file object*.

finder An object that tries to find the *loader* for a module that is being imported.

Desde o Python 3.3, existem dois tipos de localizadores: *meta path finders* para uso com `sys.meta_path`, e *path entry finders* para uso com `sys.path_hooks`.

Veja [PEP 302](#), [PEP 420](#) e [PEP 451](#) para maiores informações.

divisão pelo piso Mathematical division that rounds down to nearest integer. The floor division operator is `//`. For example, the expression `11 // 4` evaluates to 2 in contrast to the `2.75` returned by float true division. Note that `(-11) // 4` is `-3` because that is `-2.75` rounded *downward*. See [PEP 238](#).

function (função) A series of statements which returns some value to a caller. It can also be passed zero or more *arguments* which may be used in the execution of the body. See also *parameter*, *method*, and the function section.

function annotation (anotação de função) Uma *annotation* de um parâmetro ou retorno de uma função.

Anotações de função são comumente usados por *type hints*: por exemplo, essa função espera receber dois argumentos `int` e também é esperado que devolva um valor `int`:

```
def sum_two_numbers(a: int, b: int) -> int:
    return a + b
```

A sintaxe de anotação de uma função é explicada na seção *function*.

Veja *variable annotation* e [PEP 484](#), que descrevem essa funcionalidade.

__future__ A pseudo-module which programmers can use to enable new language features which are not compatible with the current interpreter.

Ao importar o módulo `__future__` e avaliar suas variáveis, você pode ver quando uma nova funcionalidade foi adicionada pela primeira vez à linguagem e quando ela se tornará padrão:

```
>>> import __future__
>>> __future__.division
_Feature((2, 2, 0, 'alpha', 2), (3, 0, 0, 'alpha', 0), 8192)
```

garbage collection (coletor de lixo) O processo de liberar a memória quando ela não é mais utilizada. Python executa a liberação da memória através da contagem de referências e um coletor de lixo cíclico que é capaz de detectar e interromper referências cíclicas. O coletor de lixo pode ser controlado usando o módulo `gc`.

gerador A function which returns a *generator iterator*. It looks like a normal function except that it contains `yield` expressions for producing a series of values usable in a for-loop or that can be retrieved one at a time with the `next()` function.

Normalmente refere-se a uma função geradora, mas pode referir-se a um *iterador gerador* em alguns contextos. Em alguns casos onde o significado desejado não está claro, usar o termo completo evita ambiguidade.

iterador gerador Um objeto criado por uma função *gerador*.

Cada `yield` suspende temporariamente o processamento, memorizando o estado da execução local (incluindo variáveis locais e instruções try pendentes). Quando o *iterador gerador* retorna, ele se recupera do último ponto onde estava (em contrapartida as funções que iniciam uma nova execução a cada vez que são invocadas).

generator expression An expression that returns an iterator. It looks like a normal expression followed by a `for` expression defining a loop variable, range, and an optional `if` expression. The combined expression generates values for an enclosing function:

```
>>> sum(i*i for i in range(10))           # sum of squares 0, 1, 4, ... 81
285
```

generic function (função genérica) Uma função composta por múltiplas funções implementando a mesma operação para diferentes tipos. Qual implementação deverá ser usada durante a execução é determinada pelo algoritmo de despacho.

Veja também a entrada *single dispatch* no glossário, o decorador `functools.singledispatch()`, e a [PEP 443](#).

GIL Veja *global interpreter lock*.

global interpreter lock (bloqueio global do intérprete) The mechanism used by the *CPython* interpreter to assure that only one thread executes Python *bytecode* at a time. This simplifies the CPython implementation by making the object model (including critical built-in types such as `dict`) implicitly safe against concurrent access. Locking the entire interpreter makes it easier for the interpreter to be multi-threaded, at the expense of much of the parallelism afforded by multi-processor machines.

However, some extension modules, either standard or third-party, are designed so as to release the GIL when doing computationally-intensive tasks such as compression or hashing. Also, the GIL is always released when doing I/O.

Past efforts to create a “free-threaded” interpreter (one which locks shared data at a much finer granularity) have not been successful because performance suffered in the common single-processor case. It is believed that overcoming this performance issue would make the implementation much more complicated and therefore costlier to maintain.

hashable An object is *hashable* if it has a hash value which never changes during its lifetime (it needs a `__hash__()` method), and can be compared to other objects (it needs an `__eq__()` method). Hashable objects which compare equal must have the same hash value.

Hashability makes an object usable as a dictionary key and a set member, because these data structures use the hash value internally.

All of Python’s immutable built-in objects are hashable; mutable containers (such as lists or dictionaries) are not. Objects which are instances of user-defined classes are hashable by default. They all compare unequal (except with themselves), and their hash value is derived from their `id()`.

IDLE Um ambiente de desenvolvimento integrado para Python. IDLE é um editor básico e um ambiente interpretador que vem junto com a distribuição padrão do Python.

imutável Um objeto que possui um valor fixo. Objetos imutáveis incluem números, strings e tuplas. Estes objetos não podem ser alterados. Um novo objeto deve ser criado se um valor diferente tiver de ser armazenado. Objetos imutáveis têm um papel importante em lugares onde um valor constante de hash seja necessário, como por exemplo uma chave em um dicionário.

import path Uma lista de localizações (ou *path entries*) que são buscadas pelo *path based finder* por módulos para importar. Durante a importação, esta lista de localizações usualmente vem a partir de `sys.path`, mas para sub-pacotes ela também pode vir do atributo `__path__` de pacotes-pai.

importando O processo pelo qual o código Python em um módulo é disponibilizado para o código Python em outro módulo.

importer Um objeto que localiza e carrega um módulo; Tanto um *finder* e o objeto *loader*.

interactive Python has an interactive interpreter which means you can enter statements and expressions at the interpreter prompt, immediately execute them and see their results. Just launch `python` with no arguments (possibly by selecting it from your computer’s main menu). It is a very powerful way to test out new ideas or inspect modules and packages (remember `help(x)`).

interpretado Python é uma linguagem interpretada, em oposição àquelas que são compiladas, embora esta distinção possa ser nebulosa devido à presença do compilador de bytecode. Isto significa que os arquivos-fontes podem ser executados diretamente sem necessidade explícita de se criar um arquivo executável. Linguagens interpretadas normalmente têm um ciclo de desenvolvimento/depuração mais curto que as linguagens compiladas, apesar de seus programas geralmente serem executados mais lentamente. Veja também [interativo](#).

interpreter shutdown Quando solicitado para desligar, o interpretador Python entra em uma fase especial, onde ele gradualmente libera todos os recursos alocados, tais como módulos e várias estruturas internas críticas. Ele também faz diversas chamadas para o *garbage collector*. Isto pode disparar a execução de código em destrutores definidos pelo usuário ou callbacks de referência fraca. Código executado durante a fase de desligamento pode encontrar diversas exceções, pois os recursos que ele depende podem não funcionar mais (exemplos comuns são os módulos de bibliotecas, ou os mecanismos de avisos).

A principal razão para o interpretador desligar, é que o módulo `__main__` ou o script sendo executado terminou sua execução.

iterável Um objeto capaz de retornar seus membros um de cada vez. Exemplos de iteráveis incluem todos os tipos de sequência (tais como `list`, `str` e `tuple`) e alguns tipos de não-sequência, como o `dict`, *file objects*, além dos objetos de quaisquer classes que você definir com um método `__iter__()` ou `__getitem__()` que implementam a semântica de *sequência*.

Iteráveis podem ser usados em um laço `for` e em vários outros lugares em que uma sequência é necessária (`zip()`, `map()`, ...). Quando um objeto iterável é passado como argumento para a função nativa `iter()`, ela retorna um iterador para o objeto. Este iterador é adequado para se varrer todo o conjunto de valores. Ao usar iteráveis, normalmente não é necessário chamar `iter()` ou lidar com os objetos iteradores em si. A instrução `for` faz isso automaticamente para você, criando uma variável temporária para armazenar o iterador durante a execução do laço. Veja também [iterador](#), *sequência*, e *gerador*.

iterator Um objeto que represent um fluxo de dados. Repetidas chamadas ao método `__next__()` de um iterador (ou passando o objeto para a função nativa `next()`) vão retornar itens sucessivos do fluxo. Quando não houver mais dados disponíveis uma exceção `StopIteration` exception será levantada. Neste ponto, o objeto iterador se esgotou e quaisquer chamadas subsequentes a seu método `__next__()` vão apenas levantar a exceção `StopIteration` novamente. Iteradores precisam ter um método `__iter__()` que retorne o objeto iterador em si, de forma que todo iterador também é iterável e pode ser usado na maioria dos lugares em que um iterável é requerido. Uma notável exceção é código que tenta realizar passagens em múltiplas iterações. Um objeto contêiner (como uma `list`) produz um novo iterador a cada vez que você passá-lo para a função `iter()` ou utilizá-lo em um laço `for`. Tentar isso com o mesmo iterador apenas iria retornar o mesmo objeto iterador esgotado já utilizado na iteração anterior, como se fosse um contêiner vazio.

Mais informações podem ser encontradas em [typeiter](#).

Função chave A key function or collation function is a callable that returns a value used for sorting or ordering. For example, `locale.strxfrm()` is used to produce a sort key that is aware of locale specific sort conventions.

A number of tools in Python accept key functions to control how elements are ordered or grouped. They include `min()`, `max()`, `sorted()`, `list.sort()`, `heapq.merge()`, `heapq.nsmallest()`, `heapq.nlargest()`, and `itertools.groupby()`.

There are several ways to create a key function. For example, the `str.lower()` method can serve as a key function for case insensitive sorts. Alternatively, a key function can be built from a `lambda` expression such as `lambda r: (r[0], r[2])`. Also, the `operator` module provides three key function constructors: `attrgetter()`, `itemgetter()`, and `methodcaller()`. See the [Sorting HOW TO](#) for examples of how to create and use key functions.

keyword argument (Argumento de Palavra-Chave) Veja o [argument](#).

lambda Uma função de linha anônima consistindo de uma única *expression*, que é avaliada quando a função é chamada. A sintaxe para criar uma função `lambda` é `lambda [parameters]: expression`

LBYL Look before you leap. This coding style explicitly tests for pre-conditions before making calls or lookups. This style contrasts with the *EAFP* approach and is characterized by the presence of many `if` statements.

In a multi-threaded environment, the LBYL approach can risk introducing a race condition between “the looking” and “the leaping”. For example, the code, `if key in mapping: return mapping[key]` can fail if another thread removes *key* from *mapping* after the test, but before the lookup. This issue can be solved with locks or by using the EAFP approach.

list Uma *sequence* embutida no Python. Apesar do seu nome, é mais próximo de um vetor em outras linguagens do que uma lista encadeada, como o acesso aos elementos é da ordem $O(1)$.

list comprehension A compact way to process all or part of the elements in a sequence and return a list with the results. `result = ['{:04x}'.format(x) for x in range(256) if x % 2 == 0]` generates a list of strings containing even hex numbers (0x..) in the range from 0 to 255. The `if` clause is optional. If omitted, all elements in `range(256)` are processed.

carregador An object that loads a module. It must define a method named `load_module()`. A loader is typically returned by a *finder*. See [PEP 302](#) for details and `importlib.abc.Loader` for an *abstract base class*.

mapeando A container object that supports arbitrary key lookups and implements the methods specified in the Mapping or MutableMapping abstract base classes. Examples include `dict`, `collections.defaultdict`, `collections.OrderedDict` and `collections.Counter`.

meta path finder Um *finder* retornado por uma busca de `sys.meta_path`. Meta localizadores de diretórios são relacionados a, mas diferentes de *path entry finders*.

Veja `importlib.abc.MetaPathFinder` para os métodos que meta localizadores de diretórios implementam.

metaclass The class of a class. Class definitions create a class name, a class dictionary, and a list of base classes. The metaclass is responsible for taking those three arguments and creating the class. Most object oriented programming languages provide a default implementation. What makes Python special is that it is possible to create custom metaclasses. Most users never need this tool, but when the need arises, metaclasses can provide powerful, elegant solutions. They have been used for logging attribute access, adding thread-safety, tracking object creation, implementing singletons, and many other tasks.

More information can be found in metaclasses.

method (método) A function which is defined inside a class body. If called as an attribute of an instance of that class, the method will get the instance object as its first *argument* (which is usually called `self`). See *function* and *nested scope*.

method resolution order (ordem de resolução de método) Method Resolution Order is the order in which base classes are searched for a member during lookup. See [The Python 2.3 Method Resolution Order](#) for details of the algorithm used by the Python interpreter since the 2.3 release.

módulo Um objeto que serve como uma unidade organizacional de código Python. Os módulos têm um namespace contendo objetos Python arbitrários. Os módulos são carregados pelo Python através do processo de: *importing*.

Veja também *package*.

module spec (módulo spec) Uma namespace que contém as informações relacionadas à importação usadas para carregar um módulo. Uma instância de class: `importlib.machinery.ModuleSpec`.

MRO See *method resolution order*.

mutable (mutável) Objeto mutável é aquele que pode modificar seus valor mas manter seu `id()`. Veja também *immutable*.

named tuple Qualquer classe semelhante a uma tupla cujos elementos indexados também sejam acessíveis por meio de atributos nomeados (como exemplo, tem-se o `time.localtime()` que devolve um objeto semelhante a uma

tupla em que o *ano* é acessível tanto através de um índice, como `t[0]`, quanto por um atributo nomeado como `t.tm_year`).

A named tuple can be a built-in type such as `time.struct_time`, or it can be created with a regular class definition. A full featured named tuple can also be created with the factory function `collections.namedtuple()`. The latter approach automatically provides extra features such as a self-documenting representation like `Employee(name='jones', title='programmer')`.

namespace O lugar em que uma variável é armazenada. Namespaces são implementados como dicionários. Existem os namespaces local, global e nativo, bem como namespaces aninhados em objetos (em métodos). Namespaces suportam modularidade ao prevenir conflitos de nomes. Por exemplo, as funções `__builtin__.open()` e `os.open()` são diferenciadas por seus namespaces. Namespaces também auxiliam na legibilidade e na manutenibilidade ao tornar mais claro quais módulos implementam uma função. Escrever `random.seed()` ou `itertools.izip()`, por exemplo, deixa claro que estas funções são implementadas pelos módulos `random` e `itertools` respectivamente.

namespace package (espaço de nomes do pacote) Um *package* [PEP 420](#) que serve apenas como container para sub pacotes. Pacotes de namespaces podem não ter representação física, e especificamente não são como um *regular package* porque eles não tem um arquivo `__init__.py`.

Veja também *module*.

nested scope (escopo aninhado) A habilidade de referir-se a uma variável em uma definição de fechamento. Por exemplo, uma função definida dentro de outra pode referenciar variáveis da função externa. Perceba que escopos aninhados por padrão funcionam apenas por referência e não por atribuição. Variáveis locais podem ler e escrever no escopo mais interno. De forma similar, variáveis globais podem ler e escrever para o namespace global. O `nonlocal` permite escrita para escopos externos.

new-style class (novo estilo de classes) Antigo nome para o tipo de classes agora usado para todos os objetos de classes. Em versões anteriores do Python, apenas classes com o novo estilo podiam usar recursos novos e versáteis do Python, tais como `__slots__`, descritores, propriedades, `__getattr__()`, métodos de classe, e métodos estáticos.

object (objeto) Qualquer dado que tenha estado (atributos ou valores) e comportamento definidos (métodos). Também a última classe base de qualquer *new-style class*.

pacote Um *module* Python é capaz de conter submódulos ou recursivamente, sub-pacotes. Tecnicamente, um pacote é um módulo Python com um atributo `__path__`.

Veja também *regular package* e *namespace package*.

parameter (parâmetro) Uma entidade nomeada na definição de uma *função* (ou método) que especifica um *argumento* (ou em alguns casos, argumentos) que a função pode receber. Existem cinco tipos de parâmetros:

- *posicional-ou-nomeado*: especifica um argumento que pode ser tanto *posicional* quanto *nomeado*. Esse é o tipo padrão de parâmetro, por exemplo *foo* e *bar* a seguir:

```
def func(foo, bar=None): ...
```

- *somente-posicional*: especifica um argumento que pode ser passado para a função somente por posição. Python não possui sintaxe para definir parâmetros somente-posicionais. Contudo, algumas funções embutidas possuem argumentos somente-posicionais (por exemplo, `abs()`).
- *somente-nomeado*: especifica um argumento que pode ser passado para a função somente por nome. Parâmetros somente-nomeados podem ser definidos com um simples parâmetro var-posicional ou um `*` antes deles na lista de parâmetros na definição da função, por exemplo *kw_only1* and *kw_only2* a seguir:

```
def func(arg, *, kw_only1, kw_only2): ...
```


- *var-posicional*: especifica quem uma sequência arbitrária de argumentos posicionais pode ser fornecida (em adição a qualquer argumento posicional já aceito por outros parâmetros). Tal parâmetro pode ser definido colocando um `*` antes do nome, por exemplo *args* a seguir:

```
def func(*args, **kwargs): ...
```

- *var-nomeado*: especifica que, arbitrariamente, muitos argumentos nomeados podem ser fornecidos (em adição a qualquer argumento nomeado já aceito por outros parâmetros). Tal parâmetro pode ser definido colocando-se `**` antes do nome, por exemplo *kwargs* no exemplo acima.

Parâmetros podem especificar tanto argumentos opcionais quanto obrigatórios, assim como valores padrões para alguns argumentos opcionais.

Veja o termo *argument* no glossário, a questão :ref:` sobre a diferença entre argumentos e parâmetros <faq-argument-vs-parameter>` na FAQ, a classe `inspect.Parameter`, a seção *função*, e [PEP 362](#).

entrada de caminho Um local único no term:`import path` que o *path based finder* consulta para encontrar módulos a serem importados.

path entry finder (localizador de entrada de path) Um *finder* retornado por um callable em `sys.path_hooks` (ou seja, um *path entry hook*) que sabe como localizar os módulos *path entry*.

Veja `importlib.abc.PathEntryFinder` para os métodos implementadores da entrada do path.

path entry hook (hook do path de entrada) Um callable na lista `sys.path_hook` que retorna um *path entry finder* caso saiba como encontrar módulos em um local específico *path entry*.

path based finder Uma das opções padrão *meta path finders* que será procurado por módulos *import path*.

objeto caminho ou similar Um objeto representando um arquivo de caminho do sistema. Um objeto caminho ou similar é ou um objeto `str` ou `bytes` representando um caminho, ou um objeto implementando o protocolo `os.PathLike`. Um objeto que suporta o protocolo `os.PathLike` pode ser convertido para um arquivo de caminho do sistema `str` ou `bytes`, através da chamada da função `os.fspath()`; `os.fsdecode()` e `os.fsencode()` podem ser usadas para garantir um `str` ou `bytes` como resultado, respectivamente. Introduzido na [PEP 519](#).

PEP Proposta de melhoria do Python. Uma PEP é um documento de design que fornece informação para a comunidade Python, ou descreve uma nova funcionalidade para o Python ou seus predecessores ou ambientes. PEPs devem prover uma especificação técnica concisa e um racional para funcionalidades propostas.

PEPs tem a intenção de ser os mecanismos primários para propor novas funcionalidades significativas, para coletar opiniões da comunidade sobre um problema, e para documentar as decisões de design que foram adicionadas ao Python. O autor da PEP é responsável por construir um consenso dentro da comunidade e documentar opiniões dissidentes.

Veja [PEP 1](#).

parte Um conjunto de arquivos em um único diretório (possivelmente armazenado em um arquivo zip) que contribuem para um pacote de namespace, conforme definido em [PEP 420](#).

positional argument (argumento posicional) Veja o *argument*.

API provisória Uma API provisória é uma API que foi deliberadamente excluída das bibliotecas padrões com compatibilidade retroativa garantida. Enquanto mudanças maiores para tais interfaces não são esperadas, contanto que elas sejam marcadas como provisórias, mudanças retroativas incompatíveis (até e incluindo a remoção da interface) podem ocorrer se consideradas necessárias pelos desenvolvedores principais. Tais mudanças não serão feitas gratuitamente – elas irão ocorrer apenas se sérias falhas fundamentais forem descobertas, que foram esquecidas anteriormente a inclusão da API.

Mesmo para APIs provisórias, mudanças retroativas incompatíveis são vistas como uma “solução em último caso” - cada tentativa ainda será feita para encontrar uma resolução retroativa compatível para quaisquer problemas encontrados.

Esse processo permite que a biblioteca padrão continue a evoluir com o passar do tempo, sem se prender em erros de design problemáticos por períodos de tempo prolongados. Veja [PEP 411](#) para mais detalhes.

pacote provisório Veja [provisional API](#).

Python 3000 Apelido para a versão do Python 3.x linha de lançamento (cunhado há muito tempo, quando o lançamento da versão 3 era algo em um futuro muito distante.) Esse termo possui a seguinte abreviação: “Py3k”.

Pythonic Uma ideia ou um pedaço de código que segue de perto os idiomas mais comuns da linguagem Python, ao invés de implementar códigos usando conceitos comuns a outros idiomas. Por exemplo, um idioma comum em Python é fazer um loop sobre todos os elementos de uma iterável usando a instrução: *for* statement. Muitas outras línguas não têm esse tipo de construção, então as pessoas que não estão familiarizadas com o Python usam um contador numérico:

```
for i in range(len(food)):
    print(food[i])
```

Ao contrário do método limpo, ou então, Pythonico:

```
for piece in food:
    print(piece)
```

qualified name (nome qualificado) Um nome pontilhado (quando 2 termos são ligados por um ponto) que mostra o “path” do escopo global de um módulo para uma classe, função ou método definido num determinado módulo, conforme definido pela [PEP 3155](#). Para funções e classes de nível superior, o nome qualificado é o mesmo que o nome do objeto:

```
>>> class C:
...     class D:
...         def meth(self):
...             pass
...
>>> C.__qualname__
'C'
>>> C.D.__qualname__
'C.D'
>>> C.D.meth.__qualname__
'C.D.meth'
```

Quando usado para se referir a módulos, o *fully qualified name* significa todo o caminho pontilhado para o módulo, incluindo quaisquer pacotes pai, por exemplo: `email.mime.text`:

```
>>> import email.mime.text
>>> email.mime.text.__name__
'email.mime.text'
```

reference count O número de referências para um objeto. Quando a contagem de referências de um objeto atinge zero, ele é desalocado. Contagem de referências geralmente não é visível no código Python, mas é um elemento chave da implementação *CPython*. O módulo `sys` define a função `getrefcount()` que programadores podem chamar para retornar a contagem de referências para um objeto em particular.

regular package Um [package](#) tradicional, como um diretório contendo um arquivo `__init__.py`.

Veja também [namespace package](#).

__slots__ A declaração dentro de uma classe que salva memória através de pré-declarações de espaço para atributos das instâncias, e eliminando dicionários de instâncias. Apesar de popular, a técnica é um tanto quanto complicada de acertar, e é melhor se for reservada para casos raros, onde existe uma grande quantidade de instâncias em uma aplicação onde a memória é crítica.

sequência Um *iterable* com suporte para acesso eficiente a seus elementos através de índices inteiros via método especial `__getitem__()` e que define o método `__len__()` que devolve o tamanho da sequência. Alguns tipos de sequência nativos são: `list`, `str`, `tuple`, e `bytes`. Note que `dict` também tem suporte para `__getitem__()` e `__len__()`, mas é considerado um mapa e não uma sequência porque a busca usa uma chave *imutável* arbitrária em vez de inteiros.

A classe base abstrata `collections.abc.Sequence` define uma interface mais rica que vai além de apenas `__getitem__()` e `__len__()`, adicionando `count()`, `index()`, `__contains__()`, e `__reversed__()`. Tipos que implementam essa interface podem ser explicitamente registrados usando `register()`.

single dispatch (despacho único) Uma forma do *generic function* despacho onde a implementação é escolhida com base no tipo de um único argumento.

slice Um objeto geralmente contendo uma parte de uma *sequence*. Uma fatia é criada usando a notação de subscrito `[]` pode conter também até dois pontos entre números, como em `variable_name[1:3:5]`. A notação de suporte (subscrito) utiliza objetos `slice` internamente.

método especial Um método que é chamado implicitamente pelo Python para executar uma certa operação em um tipo, como uma adição por exemplo. Tais métodos tem nomes iniciando e terminando com dois underscores. Métodos especiais estão documentados em `specialnames`.

declaração Uma instrução é parte de uma suíte (um “bloco” de código). Uma instrução é ou uma *expression* ou uma de várias construções com uma palavra-chave, tal como `if`, `while` ou `for`.

struct sequence A tuple with named elements. Struct sequences expose an interface similar to *named tuple* in that elements can be accessed either by index or as an attribute. However, they do not have any of the named tuple methods like `_make()` or `_asdict()`. Examples of struct sequences include `sys.float_info` and the return value of `os.stat()`.

codificador de texto Um codec que codifica strings Unicode para bytes.

arquivo texto Um *file object* apto a ler e escrever objetos `str`. Geralmente, um arquivo texto, na verdade, acesse um fluxo de dados de bytes e captura o *text encoding* automaticamente. Exemplos de arquivos texto são: arquivos abertos em modo texto (`'r'` or `'w'`), `sys.stdin`, `sys.stdout`, e instâncias de `io.StringIO`.

Veja também *binary file* para um objeto arquivo apto a ler e escrever *bytes-like objects*.

aspas triplas Uma string que está definida com três ocorrências de aspas duplas (“) ou apóstrofes (‘). Enquanto elas não fornecem nenhuma funcionalidade não disponível com strings de aspas simples, elas são úteis para inúmeras razões. Elas permitem que você inclua aspas simples e duplas não encerradas dentro de uma string, e elas podem utilizar múltiplas linhas sem o uso de caracteres de continuação, fazendo-as especialmente úteis quando escrevemos documentação em docstrings.

tipo O tipo de um objeto Python determina qual tipo de objeto ele é; todos objetos tem um tipo. Um tipo de objeto é acessível pelo atributo `__class__` ou pode ser recuperado com `type(obj)`.

tipo alias Um sinônimo para tipo, criado através da atribuição do tipo para um identificador.

Tipos alias são úteis para simplificar *type hints*. Por exemplo:

```
from typing import List, Tuple

def remove_gray_shades(
    colors: List[Tuple[int, int, int]] -> List[Tuple[int, int, int]]:
    pass
```

pode tornar-se mais legível desta forma:

```

from typing import List, Tuple

Color = Tuple[int, int, int]

def remove_gray_shades(colors: List[Color]) -> List[Color]:
    pass

```

Veja `typing` e [PEP 484](#), o qual descreve esta funcionalidade.

dica do tipo Uma *annotation* que especifica o tipo esperado para uma variável, um atributo de classe, ou um parâmetro de função ou um valor de retorno.

Dicas de tipo são opcionais e não são forçadas pelo Python, mas elas são úteis para ferramentas de análise estática de tipos, e ajudam IDEs a completar e refatorar código.

Dicas de tipos de variáveis globais, atributos de classes, e funções, mas não de variáveis locais, podem ser acessadas usando `typing.get_type_hints()`.

Veja `typing` e [PEP 484](#), o qual descreve esta funcionalidade.

Novas linhas universais Uma maneira de interpretar fluxos de textos, na qual todos estes são reconhecidos como caracteres de encerramento de linha: a convenção para fim-de-linha no Unix `'\n'`, a convenção no Windows `'\r\n'`, e a antiga convenção no Macintosh `'\r'`. Veja [PEP 278](#) e [PEP 3116](#), bem como `bytes.splitlines()` para uso adicional.

anotação variável Uma *annotation* de uma variável ou um atributo de classe.

Ao fazer uma anotação de uma variável ou atributo de classe, a atribuição é opcional:

```

class C:
    field: 'annotation'

```

Variable annotations are usually used for *type hints*: for example this variable is expected to take `int` values:

```

count: int = 0

```

A sintaxe de anotação de variável é explicada na seção `annassign`.

Veja *function annotation*, [PEP 484](#) e [PEP 526](#), que descrevem esta funcionalidade.

ambiente virtual Um ambiente de execução isolado que permite usuários Python e aplicações instalarem e atualizarem pacotes Python sem interferir no comportamento de outras aplicações Python em execução no mesmo sistema.

Veja também `venv`.

virtual machine Um computador definido inteiramente em software. A máquina virtual de Python executa o *bytecode* emitido pelo compilador de `bytecode`.

Zen of Python Lista de princípios de projeto e filosofias do Python que são úteis para a compreensão e uso da linguagem. A lista é exibida quando se digita `“import this”` no console interativo.

Sobre esses documentos

Estes documentos são gerados a partir de fontes [reStructuredText](#) utilizando [Sphinx](#), um processador de documentos escrito especificamente para a documentação do Python.

Desenvolvimento da documentação e suas ferramentas é um esforço totalmente voluntário, como o Python em si. Se você quer contribuir, por favor dê uma olhada na página [reporting-bugs](#) para informações sobre como fazer. Novos voluntários são sempre bem vindos!

Meus agradecimentos vão para:

- Fred L. Drake, Jr., o criador do primeiro conjunto de ferramentas para documentação do Python e escritor da sua maior parte;
- O projeto [Docutils](#) por ter criado [reStructuredText](#) e a suíte [Docutils](#);
- Fredrik Lundh por sua [Referência Alternativa para Python](#) projeto do qual, [Sphinx](#) teve muitas idéias boas.

B.1 Contribuidores da Documentação do Python

Muitas pessoas tem contribuído para a linguagem Python, sua biblioteca padrão e sua documentação. Veja [Misc/ACKS](#) na distribuição do código-fonte do Python para ver uma lista parcial de contribuidores.

É somente com o esforço e a contribuição da comunidade Python, que a linguagem possui essa maravilhosa documentação – Obrigado à todos!

História e Licença

C.1 História do software

O Python foi criado no início dos anos 90 por Guido van Rossum na Stichting Mathematisch Centrum (CWI, veja <https://www.cwi.nl/>) na Holanda como um sucessor de uma linguagem chamada ABC. Guido continua a ser o principal autor de Python, embora inclua muitas contribuições de outros.

Em 1995, Guido continuou seu trabalho em Python na Corporação para Iniciativas Nacionais de Pesquisa (CNRI, veja <https://www.cnri.reston.va.us/>) em Reston, Virgínia, onde lançou várias versões do software.

Em maio de 2000, Guido e a equipe de desenvolvimento principal do Python foram para BeOpen.com para formar a equipe do BeOpen PythonLabs. Em outubro do mesmo ano, a equipe do PythonLabs mudou-se para a Digital Creations (agora Zope Corporation; consulte <https://www.zope.org/>). Em 2001, a Python Software Foundation (PSF, consulte <https://www.python.org/psf/>) foi formada, uma organização sem fins lucrativos criada especificamente para possuir a Propriedade Intelectual relacionada ao Python. A Zope Corporation é um membro patrocinador do PSF.

Todas as versões do Python são de código aberto (consulte <https://opensource.org/> para a definição de código aberto). Historicamente, a maioria, mas não todas, versões do Python também são compatíveis com GPL; a tabela abaixo resume os vários lançamentos.

Release	Derivado de	Ano	Proprietário	GPL compatível?
0,9 a 1,2	n/a	1991-1995	CWI	sim
1.3 a 1.5.2	1.2	1995-1999	CNRI	sim
1.6	1.52	2000	CNRI	não
2.0	1.6	2000	BeOpen.com	não
1.6.1	1.6	2001	CNRI	não
2.1	2.0+1.6.1	2001	PSF	não
2.0.1	2.0+1.6.1	2001	PSF	sim
2.1.1	2.1+2.0.1	2001	PSF	sim
2.1.2	2.1.1	2002	PSF	sim
2.1.3	2.1.2	2002	PSF	sim
2.2 e acima	2.1.1	2001-agora	PSF	sim

Nota: Compatível com GPL não significa que estamos distribuindo Python sob a GPL. Todas as licenças do Python, ao contrário da GPL, permitem distribuir uma versão modificada sem fazer alterações em código aberto. As licenças compatíveis com GPL possibilitam combinar o Python com outro software lançado sob a GPL; os outros não.

Graças aos muitos voluntários externos que trabalharam sob a direção de Guido para tornar esses lançamentos possíveis.

C.2 Termos e condições para acessar ou usar Python

C.2.1 PSF LICENSE AGREEMENT FOR PYTHON 3.6.15

1. This LICENSE AGREEMENT is between the Python Software Foundation ("PSF"),
and
the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using
Python
3.6.15 software in source or binary form and its associated documentation.
2. Subject to the terms and conditions of this License Agreement, PSF hereby
grants Licensee a nonexclusive, royalty-free, world-wide license to
reproduce,
analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works,
distribute, and otherwise use Python 3.6.15 alone or in any derivative
version, provided, however, that PSF's License Agreement and PSF's notice
of
copyright, i.e., "Copyright © 2001-2021 Python Software Foundation; All
Rights
Reserved" are retained in Python 3.6.15 alone or in any derivative version
prepared by Licensee.
3. In the event Licensee prepares a derivative work that is based on or
incorporates Python 3.6.15 or any part thereof, and wants to make the
derivative work available to others as provided herein, then Licensee
hereby
agrees to include in any such work a brief summary of the changes made to
Python
3.6.15.
4. PSF is making Python 3.6.15 available to Licensee on an "AS IS" basis.
PSF MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF
EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, PSF MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION
OR
WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT
THE
USE OF PYTHON 3.6.15 WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
5. PSF SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF PYTHON 3.6.15
FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT
OF
MODIFYING, DISTRIBUTING, OR OTHERWISE USING PYTHON 3.6.15, OR ANY
DERIVATIVE
THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.

6. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach of its terms and conditions.
7. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any relationship of agency, partnership, or joint venture between PSF and Licensee. This License Agreement does not grant permission to use PSF trademarks or trade name in a trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or any third party.
8. By copying, installing or otherwise using Python 3.6.15, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

C.2.2 ACORDO DE LICENÇA DA BEOPEN.COM PARA PYTHON 2.0

CONTRATO DE LICENÇA DE FONTE ABERTA DO BEOPEN PYTHON VERSÃO 1

1. This LICENSE AGREEMENT is between BeOpen.com ("BeOpen"), having an office at 160 Saratoga Avenue, Santa Clara, CA 95051, and the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using this software in source or binary form and its associated documentation ("the Software").
2. Subject to the terms and conditions of this BeOpen Python License Agreement, BeOpen hereby grants Licensee a non-exclusive, royalty-free, world-wide license to reproduce, analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works, distribute, and otherwise use the Software alone or in any derivative version, provided, however, that the BeOpen Python License is retained in the Software, alone or in any derivative version prepared by Licensee.
3. BeOpen is making the Software available to Licensee on an "AS IS" basis. BEOPEN MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, BEOPEN MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT THE USE OF THE SOFTWARE WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
4. BEOPEN SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF THE SOFTWARE FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT OF USING, MODIFYING OR DISTRIBUTING THE SOFTWARE, OR ANY DERIVATIVE THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.
5. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach of its terms and conditions.
6. This License Agreement shall be governed by and interpreted in all respects by the law of the State of California, excluding conflict of law provisions. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any relationship of agency, partnership, or joint venture between BeOpen and Licensee. This License Agreement does not grant permission to use BeOpen trademarks or trade names in a trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or any third party. As an exception, the "BeOpen Python" logos available at

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

`http://www.pythonlabs.com/logos.html` may be used according to the permissions granted on that web page.

7. By copying, installing or otherwise using the software, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

C.2.3 CONTRATO DE LICENÇA DA CNRI PARA O PYTHON 1.6.1

1. This LICENSE AGREEMENT is between the Corporation for National Research Initiatives, having an office at 1895 Preston White Drive, Reston, VA 20191 ("CNRI"), and the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using Python 1.6.1 software in source or binary form and its associated documentation.
2. Subject to the terms and conditions of this License Agreement, CNRI hereby grants Licensee a nonexclusive, royalty-free, world-wide license to reproduce, analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works, distribute, and otherwise use Python 1.6.1 alone or in any derivative version, provided, however, that CNRI's License Agreement and CNRI's notice of copyright, i.e., "Copyright © 1995-2001 Corporation for National Research Initiatives; All Rights Reserved" are retained in Python 1.6.1 alone or in any derivative version prepared by Licensee. Alternately, in lieu of CNRI's License Agreement, Licensee may substitute the following text (omitting the quotes): "Python 1.6.1 is made available subject to the terms and conditions in CNRI's License Agreement. This Agreement together with Python 1.6.1 may be located on the Internet using the following unique, persistent identifier (known as a handle): 1895.22/1013. This Agreement may also be obtained from a proxy server on the Internet using the following URL: `http://hdl.handle.net/1895.22/1013`."
3. In the event Licensee prepares a derivative work that is based on or incorporates Python 1.6.1 or any part thereof, and wants to make the derivative work available to others as provided herein, then Licensee hereby agrees to include in any such work a brief summary of the changes made to Python 1.6.1.
4. CNRI is making Python 1.6.1 available to Licensee on an "AS IS" basis. CNRI MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, CNRI MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT THE USE OF PYTHON 1.6.1 WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
5. CNRI SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF PYTHON 1.6.1 FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT OF MODIFYING, DISTRIBUTING, OR OTHERWISE USING PYTHON 1.6.1, OR ANY DERIVATIVE THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.
6. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach of its terms and conditions.
7. This License Agreement shall be governed by the federal intellectual property law of the United States, including without limitation the federal copyright law, and, to the extent such U.S. federal law does not apply, by the law of the Commonwealth of Virginia, excluding Virginia's conflict of law provisions. Notwithstanding the foregoing, with regard to derivative works based on Python 1.6.1 that incorporate non-separable material that was previously distributed

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

under the GNU General Public License (GPL), the law of the Commonwealth of Virginia shall govern this License Agreement only as to issues arising under or with respect to Paragraphs 4, 5, and 7 of this License Agreement. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any relationship of agency, partnership, or joint venture between CNRI and Licensee. This License Agreement does not grant permission to use CNRI trademarks or trade name in a trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or any third party.

8. By clicking on the "ACCEPT" button where indicated, or by copying, installing or otherwise using Python 1.6.1, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

C.2.4 ACORDO DE LICENÇA DA CWI PARA PYTHON 0.9.0 A 1.2

Copyright © 1991 - 1995, Stichting Mathematisch Centrum Amsterdam, The Netherlands. All rights reserved.

Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose and without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appear in all copies and that both that copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name of Stichting Mathematisch Centrum or CWI not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission.

STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, IN NO EVENT SHALL STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

C.3 Licenças e Reconhecimentos para Software Incorporado

Esta seção é uma lista incompleta, mas crescente, de licenças e confirmações para softwares de terceiros incorporados na distribuição do Python.

C.3.1 Mersenne Twister

O módulo: `mod: _random` inclui código baseado em um download de <http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/MT2002/emt19937ar.html>. A seguir estão os comentários literais do código original:

A C-program for MT19937, with initialization improved 2002/1/26.
Coded by Takuji Nishimura and Makoto Matsumoto.

Before using, initialize the state by using `init_genrand(seed)`
or `init_by_array(init_key, key_length)`.

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

Copyright (C) 1997 - 2002, Makoto Matsumoto and Takuji Nishimura,
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without
modification, are permitted provided that the following conditions
are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright
notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright
notice, this list of conditions and the following disclaimer in the
documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The names of its contributors may not be used to endorse or promote
products derived from this software without specific prior written
permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS
"AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT
LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR
A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR
CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL,
EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO,
PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR
PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF
LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING
NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS
SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Any feedback is very welcome.

<http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/emt.html>

email: m-mat @ math.sci.hiroshima-u.ac.jp (remove space)

C.3.2 Sockets

O módulo: `mod: socket` usa as funções: `func: getaddrinfo` e `func: getnameinfo`, que são codificadas em arquivos de origem separados do Projeto WIDE, <http://www.wide.ad.jp/>.

Copyright (C) 1995, 1996, 1997, and 1998 WIDE Project.
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without
modification, are permitted provided that the following conditions
are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright
notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright
notice, this list of conditions and the following disclaimer in the
documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the project nor the names of its contributors
may be used to endorse or promote products derived from this software
without specific prior written permission.

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE PROJECT AND CONTRIBUTORS ``AS IS'' AND
ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
ARE DISCLAIMED.  IN NO EVENT SHALL THE PROJECT OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT
LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
SUCH DAMAGE.
```

C.3.3 Floating point exception control

The source for the `fpectl` module includes the following notice:

```
-----
/                               Copyright (c) 1996.                               \
|                               The Regents of the University of California.          |
|                               All rights reserved.                                |
|                                                                                 |
|  Permission to use, copy, modify, and distribute this software for               |
|  any purpose without fee is hereby granted, provided that this en-               |
|  tire notice is included in all copies of any software which is or               |
|  includes a copy or modification of this software and in all                     |
|  copies of the supporting documentation for such software.                       |
|                                                                                 |
|  This work was produced at the University of California, Lawrence                  |
|  Livermore National Laboratory under contract no. W-7405-ENG-48                   |
|  between the U.S. Department of Energy and The Regents of the                    |
|  University of California for the operation of UC LLNL.                          |
|                                                                                 |
|                               DISCLAIMER                                           |
|                                                                                 |
|  This software was prepared as an account of work sponsored by an                 |
|  agency of the United States Government. Neither the United States                |
|  Government nor the University of California nor any of their em-                 |
|  ployees, makes any warranty, express or implied, or assumes any                 |
|  liability or responsibility for the accuracy, completeness, or                   |
|  usefulness of any information, apparatus, product, or process                    |
|  disclosed, or represents that its use would not infringe                        |
|  privately-owned rights. Reference herein to any specific commer-                 |
|  cial products, process, or service by trade name, trademark,                     |
|  manufacturer, or otherwise, does not necessarily constitute or                  |
|  imply its endorsement, recommendation, or favoring by the United                |
|  States Government or the University of California. The views and                 |
|  opinions of authors expressed herein do not necessarily state or                 |
|  reflect those of the United States Government or the University                   |
|  of California, and shall not be used for advertising or product                 |
|  \ endorsement purposes.                                                         /
-----
```

C.3.4 Serviços de soquete assíncrono

Os módulos: mod: *asynchat* e: mod: *asyncore* contêm o seguinte aviso

```
Copyright 1996 by Sam Rushing
```

```
    All Rights Reserved
```

```
Permission to use, copy, modify, and distribute this software and
its documentation for any purpose and without fee is hereby
granted, provided that the above copyright notice appear in all
copies and that both that copyright notice and this permission
notice appear in supporting documentation, and that the name of Sam
Rushing not be used in advertising or publicity pertaining to
distribution of the software without specific, written prior
permission.
```

```
SAM RUSHING DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE,
INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, IN
NO EVENT SHALL SAM RUSHING BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR
CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS
OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT,
NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN
CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.
```

C.3.5 Gerenciamento de cookies

O módulo: mod: *http.cookies* contém o seguinte aviso

```
Copyright 2000 by Timothy O'Malley <timo@alum.mit.edu>
```

```
    All Rights Reserved
```

```
Permission to use, copy, modify, and distribute this software
and its documentation for any purpose and without fee is hereby
granted, provided that the above copyright notice appear in all
copies and that both that copyright notice and this permission
notice appear in supporting documentation, and that the name of
Timothy O'Malley not be used in advertising or publicity
pertaining to distribution of the software without specific, written
prior permission.
```

```
Timothy O'Malley DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS
SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY
AND FITNESS, IN NO EVENT SHALL Timothy O'Malley BE LIABLE FOR
ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES
WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS,
WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS
ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR
PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.
```

C.3.6 Rastreamento de execução

O módulo: `mod: trace` contém o seguinte aviso

```
portions copyright 2001, Autonomous Zones Industries, Inc., all rights...
err... reserved and offered to the public under the terms of the
Python 2.2 license.
Author: Zooko O'Whielacronx
http://zooko.com/
mailto:zooko@zooko.com

Copyright 2000, Mojam Media, Inc., all rights reserved.
Author: Skip Montanaro

Copyright 1999, Bioreason, Inc., all rights reserved.
Author: Andrew Dalke

Copyright 1995-1997, Automatrix, Inc., all rights reserved.
Author: Skip Montanaro

Copyright 1991-1995, Stichting Mathematisch Centrum, all rights reserved.

Permission to use, copy, modify, and distribute this Python software and
its associated documentation for any purpose without fee is hereby
granted, provided that the above copyright notice appears in all copies,
and that both that copyright notice and this permission notice appear in
supporting documentation, and that the name of neither Automatrix,
Bioreason or Mojam Media be used in advertising or publicity pertaining to
distribution of the software without specific, written prior permission.
```

C.3.7 Funções UUencode e UUdecode

O módulo: `mod: uu` contém o seguinte aviso

```
Copyright 1994 by Lance Ellinghouse
Cathedral City, California Republic, United States of America.
    All Rights Reserved
Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its
documentation for any purpose and without fee is hereby granted,
provided that the above copyright notice appear in all copies and that
both that copyright notice and this permission notice appear in
supporting documentation, and that the name of Lance Ellinghouse
not be used in advertising or publicity pertaining to distribution
of the software without specific, written prior permission.
LANCE ELLINGHOUSE DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO
THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND
FITNESS, IN NO EVENT SHALL LANCE ELLINGHOUSE CENTRUM BE LIABLE
FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES
WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN
ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT
OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

Modified by Jack Jansen, CWI, July 1995:
- Use binascii module to do the actual line-by-line conversion
  between ascii and binary. This results in a 1000-fold speedup. The C
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```
version is still 5 times faster, though.  
- Arguments more compliant with Python standard
```

C.3.8 Chamadas de Procedimento Remoto XML

O módulo: mod: *xmllrpc.client* contém o seguinte aviso

```
The XML-RPC client interface is  
  
Copyright (c) 1999-2002 by Secret Labs AB  
Copyright (c) 1999-2002 by Fredrik Lundh  
  
By obtaining, using, and/or copying this software and/or its  
associated documentation, you agree that you have read, understood,  
and will comply with the following terms and conditions:  
  
Permission to use, copy, modify, and distribute this software and  
its associated documentation for any purpose and without fee is  
hereby granted, provided that the above copyright notice appears in  
all copies, and that both that copyright notice and this permission  
notice appear in supporting documentation, and that the name of  
Secret Labs AB or the author not be used in advertising or publicity  
pertaining to distribution of the software without specific, written  
prior permission.  
  
SECRET LABS AB AND THE AUTHOR DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD  
TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANT-  
ABILITY AND FITNESS. IN NO EVENT SHALL SECRET LABS AB OR THE AUTHOR  
BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY  
DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS,  
WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS  
ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE  
OF THIS SOFTWARE.
```

C.3.9 test_epoll

O módulo: mod: *test_epoll* contém o seguinte aviso

```
Copyright (c) 2001-2006 Twisted Matrix Laboratories.  
  
Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining  
a copy of this software and associated documentation files (the  
"Software"), to deal in the Software without restriction, including  
without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish,  
distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to  
permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to  
the following conditions:  
  
The above copyright notice and this permission notice shall be  
included in all copies or substantial portions of the Software.  
  
THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND,  
EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```
MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND
NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE
LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION
OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION
WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.
```

C.3.10 Seleccione o kqueue

O módulo: `mod: select` contém o seguinte aviso para a interface do kqueue

```
Copyright (c) 2000 Doug White, 2006 James Knight, 2007 Christian Heimes
All rights reserved.
```

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

```
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS ``AS IS'' AND
ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT
LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
SUCH DAMAGE.
```

C.3.11 SipHash24

The file `Python/pyhash.c` contains Marek Majkowski's implementation of Dan Bernstein's SipHash24 algorithm. The contains the following note:

```
<MIT License>
Copyright (c) 2013 Marek Majkowski <marek@popcount.org>

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy
of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal
in the Software without restriction, including without limitation the rights
to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell
copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is
furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in
all copies or substantial portions of the Software.
</MIT License>
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```
Original location:
  https://github.com/majek/csiphash/

Solution inspired by code from:
  Samuel Neves (supercop/crypto_auth/siphhash24/little)
  djb (supercop/crypto_auth/siphhash24/little2)
  Jean-Philippe Aumasson (https://131002.net/siphhash/siphhash24.c)
```

C.3.12 strtod e dtoa

O arquivo: file: *Python / dtoa.c*, que fornece as funções C *dtoa* e *strtod* para conversão de duplas de C para e de strings, é derivado do arquivo com o mesmo nome de David M. Gay, atualmente disponível em <http://www.netlib.org/fp/>. O arquivo original, conforme recuperado em 16 de março de 2009, contém os seguintes avisos de direitos autorais e de licenciamento

```
/* *****
 *
 * The author of this software is David M. Gay.
 *
 * Copyright (c) 1991, 2000, 2001 by Lucent Technologies.
 *
 * Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any
 * purpose without fee is hereby granted, provided that this entire notice
 * is included in all copies of any software which is or includes a copy
 * or modification of this software and in all copies of the supporting
 * documentation for such software.
 *
 * THIS SOFTWARE IS BEING PROVIDED "AS IS", WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED
 * WARRANTY. IN PARTICULAR, NEITHER THE AUTHOR NOR LUCENT MAKES ANY
 * REPRESENTATION OR WARRANTY OF ANY KIND CONCERNING THE MERCHANTABILITY
 * OF THIS SOFTWARE OR ITS FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE.
 *
 * ***** */
```

C.3.13 OpenSSL

Os módulos: `mod: hashlib`; `mod: posix`; `mod: ssl`; `mod: crypt` usam a biblioteca OpenSSL para desempenho adicional se forem disponibilizados pelo sistema operacional. Além disso, os instaladores do Windows e do Mac OS X para Python podem incluir uma cópia das bibliotecas do OpenSSL, portanto incluímos uma cópia da licença do OpenSSL aqui:

```
LICENSE ISSUES
=====

The OpenSSL toolkit stays under a dual license, i.e. both the conditions of
the OpenSSL License and the original SSLeay license apply to the toolkit.
See below for the actual license texts. Actually both licenses are BSD-style
Open Source licenses. In case of any license issues related to OpenSSL
please contact openssl-core@openssl.org.

OpenSSL License
-----

/* =====
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```

* Copyright (c) 1998-2008 The OpenSSL Project. All rights reserved.
*
* Redistribution and use in source and binary forms, with or without
* modification, are permitted provided that the following conditions
* are met:
*
* 1. Redistributions of source code must retain the above copyright
* notice, this list of conditions and the following disclaimer.
*
* 2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright
* notice, this list of conditions and the following disclaimer in
* the documentation and/or other materials provided with the
* distribution.
*
* 3. All advertising materials mentioning features or use of this
* software must display the following acknowledgment:
* "This product includes software developed by the OpenSSL Project
* for use in the OpenSSL Toolkit. (http://www.openssl.org/)"
*
* 4. The names "OpenSSL Toolkit" and "OpenSSL Project" must not be used to
* endorse or promote products derived from this software without
* prior written permission. For written permission, please contact
* openssl-core@openssl.org.
*
* 5. Products derived from this software may not be called "OpenSSL"
* nor may "OpenSSL" appear in their names without prior written
* permission of the OpenSSL Project.
*
* 6. Redistributions of any form whatsoever must retain the following
* acknowledgment:
* "This product includes software developed by the OpenSSL Project
* for use in the OpenSSL Toolkit (http://www.openssl.org/)"
*
* THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE OpenSSL PROJECT ``AS IS'' AND ANY
* EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
* IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR
* PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE OpenSSL PROJECT OR
* ITS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL,
* SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT
* NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES;
* LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
* HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT,
* STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE)
* ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED
* OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.
* =====
*
* This product includes cryptographic software written by Eric Young
* (eay@cryptsoft.com). This product includes software written by Tim
* Hudson (tjh@cryptsoft.com).
*
*/

```

Original SSLeay License

/* Copyright (C) 1995-1998 Eric Young (eay@cryptsoft.com)

(continua na próxima página)

```

* All rights reserved.
*
* This package is an SSL implementation written
* by Eric Young (eay@cryptsoft.com).
* The implementation was written so as to conform with Netscapes SSL.
*
* This library is free for commercial and non-commercial use as long as
* the following conditions are aheared to. The following conditions
* apply to all code found in this distribution, be it the RC4, RSA,
* lhash, DES, etc., code; not just the SSL code. The SSL documentation
* included with this distribution is covered by the same copyright terms
* except that the holder is Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com).
*
* Copyright remains Eric Young's, and as such any Copyright notices in
* the code are not to be removed.
* If this package is used in a product, Eric Young should be given attribution
* as the author of the parts of the library used.
* This can be in the form of a textual message at program startup or
* in documentation (online or textual) provided with the package.
*
* Redistribution and use in source and binary forms, with or without
* modification, are permitted provided that the following conditions
* are met:
* 1. Redistributions of source code must retain the copyright
*    notice, this list of conditions and the following disclaimer.
* 2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright
*    notice, this list of conditions and the following disclaimer in the
*    documentation and/or other materials provided with the distribution.
* 3. All advertising materials mentioning features or use of this software
*    must display the following acknowledgement:
*    "This product includes cryptographic software written by
*    Eric Young (eay@cryptsoft.com)"
*    The word 'cryptographic' can be left out if the rouines from the library
*    being used are not cryptographic related :-).
* 4. If you include any Windows specific code (or a derivative thereof) from
*    the apps directory (application code) you must include an acknowledgement:
*    "This product includes software written by Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com)"
*
* THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY ERIC YOUNG ``AS IS'' AND
* ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
* IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
* ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
* FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
* DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
* OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
* HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT
* LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
* OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
* SUCH DAMAGE.
*
* The licence and distribution terms for any publically available version or
* derivative of this code cannot be changed. i.e. this code cannot simply be
* copied and put under another distribution licence
* [including the GNU Public Licence.]
*/

```

C.3.14 expat

A extensão: mod: *pyexpat* é construída usando uma cópia incluída das fontes de expatriadas, a menos que a compilação esteja configurada ‘*–with-system-expat*’

```
Copyright (c) 1998, 1999, 2000 Thai Open Source Software Center Ltd
and Clark Cooper

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining
a copy of this software and associated documentation files (the
"Software"), to deal in the Software without restriction, including
without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish,
distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to
permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to
the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included
in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND,
EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF
MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT.
IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY
CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT,
TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE
SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.
```

C.3.15 libffi

A extensão: mod: *_ctypes* é construída usando uma cópia incluída das fontes libffi, a menos que a compilação esteja configurada ‘*–with-system-libffi*’

```
Copyright (c) 1996-2008 Red Hat, Inc and others.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining
a copy of this software and associated documentation files (the
``Software''), to deal in the Software without restriction, including
without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish,
distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to
permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to
the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included
in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED ``AS IS'', WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND,
EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF
MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND
NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT
HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY,
WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM,
OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER
DEALINGS IN THE SOFTWARE.
```

C.3.16 zlib

A extensão: mod: *zlib* é construída usando uma cópia incluída das fontes zlib se a versão do zlib encontrada no sistema for muito antiga para ser usada na construção

```
Copyright (C) 1995-2011 Jean-loup Gailly and Mark Adler

This software is provided 'as-is', without any express or implied
warranty. In no event will the authors be held liable for any damages
arising from the use of this software.

Permission is granted to anyone to use this software for any purpose,
including commercial applications, and to alter it and redistribute it
freely, subject to the following restrictions:

1. The origin of this software must not be misrepresented; you must not
   claim that you wrote the original software. If you use this software
   in a product, an acknowledgment in the product documentation would be
   appreciated but is not required.

2. Altered source versions must be plainly marked as such, and must not be
   misrepresented as being the original software.

3. This notice may not be removed or altered from any source distribution.

Jean-loup Gailly          Mark Adler
jloup@gzip.org            madler@alumni.caltech.edu
```

C.3.17 cfuhash

A implementação da tabela de hash usada pelo: mod: *tracemalloc* é baseada no projeto cfuhash

```
Copyright (c) 2005 Don Owens
All rights reserved.

This code is released under the BSD license:

Redistribution and use in source and binary forms, with or without
modification, are permitted provided that the following conditions
are met:

* Redistributions of source code must retain the above copyright
  notice, this list of conditions and the following disclaimer.

* Redistributions in binary form must reproduce the above
  copyright notice, this list of conditions and the following
  disclaimer in the documentation and/or other materials provided
  with the distribution.

* Neither the name of the author nor the names of its
  contributors may be used to endorse or promote products derived
  from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS
"AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT
LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

C.3.18 libmpdec

O módulo: `mod: _decimal` é construído usando uma cópia incluída da biblioteca `libmpdec`, a menos que a compilação esteja configurada `–with-system-libmpdec`

Copyright (c) 2008–2016 Stefan Krah. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

APÊNDICE D

Direitos Autorais

Python e essa documentação é:

Copyright © 2001-2021 Python Software Foundation. All rights reserved.

Copyright © 2000 BeOpen.com. Todos os direitos reservados.

Copyright © 1995-2000 Corporation for National Research Initiatives. Todos os direitos reservados.

Copyright © 1991-1995 Stichting Mathematisch Centrum. Todos os direitos reservados.

Veja: *História e Licença* para informações completas de licença e permissões.

Não alfabético

..., **181**
 2to3, **181**
 >>>, **181**
 __all__ (package variable), 38
 __dict__ (module attribute), 116
 __doc__ (module attribute), 116
 __file__ (module attribute), 116, 117
 __future__, **185**
 __import__
 função interna, 38
 __loader__ (module attribute), 116
 __main__
 módulo, 10, 131, 140
 __name__ (module attribute), 116, 117
 __package__ (module attribute), 116
 __slots__, **191**
 _frozen (tipo C), 41
 _inittab (tipo C), 41
 _Py_c_diff (função C), 81
 _Py_c_neg (função C), 81
 _Py_c_pow (função C), 81
 _Py_c_prod (função C), 81
 _Py_c_quot (função C), 81
 _Py_c_sum (função C), 81
 _Py_NoneStruct (variável C), 154
 _PyBytes_Resize (função C), 84
 _PyImport_FindExtension (função C), 41
 _PyImport_Fini (função C), 40
 _PyImport_Init (função C), 40
 _PyObject_GC_TRACK (função C), 176
 _PyObject_GC_UNTRACK (função C), 176
 _PyObject_New (função C), 153
 _PyObject_NewVar (função C), 153
 _PyTuple_Resize (função C), 105
 _thread
 módulo, 137

A

abort(), 38
 abs
 função interna, 60
 aguardável, **182**
 ambiente virtual, **193**
 Anotação, **181**
 anotação variável, **193**
 API provisória, **190**
 Argumento, **181**
 argv (in module sys), 134
 Arquivo Binário, **182**
 arquivo texto, **192**
 ascii
 função interna, 57
 aspas triplas, **192**
 assíncrono iterável, **182**
 Atributo, **182**

B

BDFL, **182**
 buffer interface
 (see buffer protocol), 66
 buffer object
 (see buffer protocol), 66
 buffer protocol, 66
 builtins
 módulo, 10, 131, 140
 bytearray
 objeto, 84
 bytecode, **183**
 bytes
 função interna, 57
 objeto, 82

C

calloc(), 145
 Capsule
 objeto, 125

carregador, **188**
C-contiguous, **69, 183**
Classe, **183**
Classe Base Abstrata, **181**
classmethod
 função interna, **156**
cleanup functions, **38**
close() (*in module os*), **141**
co-rotina, **183**
CO_FUTURE_DIVISION (*variável C*), **19**
code object, **115**
codificador de texto, **192**
Coerção, **183**
compile
 função interna, **39**
complex number
 objeto, **81**
Contíguo, **183**
contiguous, **69**
copyright (*in module sys*), **134**
CPython, **183**
create_module (*função C*), **119**

D

declaração, **192**
decorador, **183**
descriptor, **184**
dica do tipo, **193**
dicionário, **184**
dictionary
 objeto, **108**
divisão pelo piso, **185**
divmod
 função interna, **60**
docstring, **184**
duck-typing (*tipagem pato*), **184**

E

EAFP, **184**
entrada de caminho, **190**
EOFError (*built-in exception*), **116**
exc_info() (*in module sys*), **8**
exec_module (*função C*), **120**
exec_prefix, **4**
executable (*in module sys*), **133**
exit(), **38**
expressão, **184**

F

f-string, **184**
file
 objeto, **115**
file object (*arquivo objeto*), **184**
file-like object (*objeto como a um arquivo*), **185**

finder, **185**
float
 função interna, **62**
floating point
 objeto, **80**
Fortran contiguous, **69, 183**
free(), **145**
freeze utility, **41**
frozenset
 objeto, **110**
Função chave, **187**
função coroutine, **183**
função interna
 __import__, **38**
abs, **60**
ascii, **57**
bytes, **57**
classmethod, **156**
compile, **39**
divmod, **60**
float, **62**
hash, **58, 162**
int, **62**
len, **59, 63, 64, 107, 109, 111**
pow, **60, 61**
repr, **57, 162**
staticmethod, **156**
tuple, **64, 107**
type, **59**
function
 objeto, **112**
function (*função*), **185**
function annotation (*anotação de função*), **185**

G

garbage collection (*coletor de lixo*), **185**
generator, **185**
generator expression, **185, 186**
generic function (*função genérica*), **186**
gerador, **185**
gerador assíncrono, **182**
gerador iterador assíncrono, **182**
Gerenciador de Contexto, **183**
gerenciador de contexto assíncrono, **182**
GIL, **186**
global interpreter lock, **135**
global interpreter lock (*bloqueio global do intérprete*), **186**

H

hash
 função interna, **58, 162**
hashable, **186**

I

IDLE, **186**
 import path, **186**
 importando, **186**
 importer, **186**
 imutável, **186**
 incr_item(), **9**
 inquiry (*tipo C*), **177**
 instancemethod
 objeto, **113**
 int
 função interna, **62**
 integer
 objeto, **77**
 interactive, **186**
 interpretado, **187**
 interpreter lock, **135**
 interpreter shutdown, **187**
 Iterador assíncrono, **182**
 iterador gerador, **185**
 iterator, **187**
 iterável, **187**

K

KeyboardInterrupt (*built-in exception*), **29**
 keyword argument (*Argumento de Palavra-Chave*), **187**

L

lambda, **187**
 LBYL, **188**
 len
 função interna, **59, 63, 64, 107, 109, 111**
 list, **188**
 objeto, **106**
 list comprehension, **188**
 lock, interpreter, **135**
 long integer
 objeto, **77**
 LONG_MAX, **78**

M

main(), **132, 134**
 malloc(), **145**
 mapeando, **188**
 mapping
 objeto, **108**
 memoryview
 objeto, **123**
 meta path finder, **188**
 metaclass, **188**
 METH_CLASS (*variável interna*), **156**
 METH_COEXIST (*variável interna*), **156**
 METH_KEYWORDS (*variável interna*), **155**

METH_NOARGS (*variável interna*), **156**
 METH_O (*variável interna*), **156**
 METH_STATIC (*variável interna*), **156**
 METH_VARARGS (*variável interna*), **155**
 method
 objeto, **114**
 method (*método*), **188**
 method resolution order (*ordem de resolução de método*), **188**
 MethodType (*in module types*), **112, 114**
 método especial, **192**
 module
 objeto, **116**
 search path, **10, 131, 133**
 module spec (*módulo spec*), **188**
 modules (*in module sys*), **38, 131**
 ModuleType (*in module types*), **116**
 módulo, **188**
 __main__, **10, 131, 140**
 _thread, **137**
 builtins, **10, 131, 140**
 signal, **29**
 sys, **10, 131, 140**
 módulo de extensão, **184**
 MRO, **188**
 mutable (*mutável*), **188**

N

named tuple, **188**
 namespace, **189**
 namespace package (*espaço de nomes do pacote*), **189**
 nested scope (*escopo aninhado*), **189**
 new-style class (*novo estilo de classes*), **189**
 None
 objeto, **77**
 Novas linhas universais, **193**
 numeric
 objeto, **77**
 número complexo, **183**

O

object
 code, **115**
 object (*objeto*), **189**
 objeto
 bytearray, **84**
 bytes, **82**
 Capsule, **125**
 complex number, **81**
 dictionary, **108**
 file, **115**
 floating point, **80**
 frozenset, **110**

- function, 112
- instancemethod, 113
- integer, 77
- list, 106
- long integer, 77
- mapping, 108
- memoryview, 123
- method, 114
- module, 116
- None, 77
- numeric, 77
- sequence, 82
- set, 110
- tuple, 104
- type, 4, 75
- objeto byte ou similar, **182**
- objeto caminho ou similar, **190**
- OverflowError (*built-in exception*), 78, 79
- P**
 - package variable
 - __all__, 38
 - pacote, **189**
 - pacote provisório, **191**
 - parameter (*parâmetro*), **189**
 - parte, **190**
 - PATH, 10
 - path
 - module search, 10, 131, 133
 - path (*in module sys*), 10, 131, 133
 - path based finder, **190**
 - path entry finder (*localizador de entrada de path*), **190**
 - path entry hook (*hook do path de entrada*), **190**
 - PEP, **190**
 - platform (*in module sys*), 134
 - positional argument (*argumento posicional*), **190**
 - pow
 - função interna, 60, 61
 - prefix, 4
 - Propostas Estendidas Python
 - PEP 1, 190
 - PEP 238, 19, 185
 - PEP 278, 193
 - PEP 302, 185, 188
 - PEP 343, 183
 - PEP 362, 182, 190
 - PEP 383, 93, 94
 - PEP 384, 13
 - PEP 393, 85, 92
 - PEP 411, 191
 - PEP 420, 185, 189, 190
 - PEP 442, 171
 - PEP 443, 186
 - PEP 451, 119, 185
 - PEP 484, 185, 193
 - PEP 489, 120
 - PEP 492, 182, 183
 - PEP 498, 184
 - PEP 519, 190
 - PEP 525, 182
 - PEP 526, 193
 - PEP 529, 94
 - PEP 3116, 193
 - PEP 3119, 57, 58
 - PEP 3121, 118
 - PEP 3147, 40
 - PEP 3151, 33
 - PEP 3155, 191
 - Py_AddPendingCall (*função C*), 141
 - Py_AddPendingCall(), 141
 - Py_AtExit (*função C*), 38
 - Py_BEGIN_ALLOW_THREADS, 136
 - Py_BEGIN_ALLOW_THREADS (*macro C*), 138
 - Py_BLOCK_THREADS (*macro C*), 139
 - Py_buffer (*tipo C*), 67
 - Py_buffer.buf (*membro C*), 67
 - Py_buffer.format (*membro C*), 67
 - Py_buffer.internal (*membro C*), 68
 - Py_buffer.itemsize (*membro C*), 67
 - Py_buffer.len (*membro C*), 67
 - Py_buffer.ndim (*membro C*), 68
 - Py_buffer.obj (*membro C*), 67
 - Py_buffer.readonly (*membro C*), 67
 - Py_buffer.shape (*membro C*), 68
 - Py_buffer.strides (*membro C*), 68
 - Py_buffer.suboffsets (*membro C*), 68
 - Py_BuildValue (*função C*), 49
 - Py_CLEAR (*função C*), 21
 - Py_CompileString (*função C*), 17
 - Py_CompileString(), 19
 - Py_CompileStringExFlags (*função C*), 18
 - Py_CompileStringFlags (*função C*), 18
 - Py_CompileStringObject (*função C*), 18
 - Py_complex (*tipo C*), 81
 - Py_DecodeLocale (*função C*), 36
 - Py_DECREF (*função C*), 21
 - Py_DECREF(), 4
 - Py_Ellipsis (*variável C*), 123
 - Py_EncodeLocale (*função C*), 36
 - Py_END_ALLOW_THREADS, 136
 - Py_END_ALLOW_THREADS (*macro C*), 139
 - Py_EndInterpreter (*função C*), 141
 - Py_EnterRecursiveCall (*função C*), 31
 - Py_eval_input (*variável C*), 18
 - Py_Exit (*função C*), 38
 - Py_False (*variável C*), 80
 - Py_FatalError (*função C*), 38

- `Py_FatalError()`, 134
- `Py_FdIsInteractive` (*função C*), 35
- `Py_file_input` (*variável C*), 19
- `Py_Finalize` (*função C*), 132
- `Py_FinalizeEx` (*função C*), 131
- `Py_FinalizeEx()`, 38, 131, 140, 141
- `Py_GetBuildInfo` (*função C*), 134
- `Py_GetCompiler` (*função C*), 134
- `Py_GetCopyright` (*função C*), 134
- `Py_GetExecPrefix` (*função C*), 132
- `Py_GetExecPrefix()`, 10
- `Py_GetPath` (*função C*), 133
- `Py_GetPath()`, 10, 132, 133
- `Py_GetPlatform` (*função C*), 133
- `Py_GetPrefix` (*função C*), 132
- `Py_GetPrefix()`, 10
- `Py_GetProgramFullPath` (*função C*), 133
- `Py_GetProgramFullPath()`, 10
- `Py_GetProgramName` (*função C*), 132
- `Py_GetPythonHome` (*função C*), 135
- `Py_GetVersion` (*função C*), 133
- `Py_INCREF` (*função C*), 21
- `Py_INCREF()`, 4
- `Py_Initialize` (*função C*), 131
- `Py_Initialize()`, 10, 132, 140
- `Py_InitializeEx` (*função C*), 131
- `Py_IsInitialized` (*função C*), 131
- `Py_IsInitialized()`, 10
- `Py_LeaveRecursiveCall` (*função C*), 31
- `Py_Main` (*função C*), 15
- `Py_mod_create` (*variável C*), 119
- `Py_mod_exec` (*variável C*), 120
- `Py_NewInterpreter` (*função C*), 140
- `Py_None` (*variável C*), 77
- `Py_NotImplemented` (*variável C*), 55
- `Py_PRINT_RAW`, 116
- `Py_REFCNT` (*macro C*), 154
- `Py_ReprEnter` (*função C*), 31
- `Py_ReprLeave` (*função C*), 32
- `Py_RETURN_FALSE` (*macro C*), 80
- `Py_RETURN_NONE` (*macro C*), 77
- `Py_RETURN_NOTIMPLEMENTED` (*macro C*), 55
- `Py_RETURN_TRUE` (*macro C*), 80
- `Py_SetPath` (*função C*), 133
- `Py_SetPath()`, 133
- `Py_SetProgramName` (*função C*), 132
- `Py_SetProgramName()`, 10, 131, 133
- `Py_SetPythonHome` (*função C*), 135
- `Py_SetStandardStreamEncoding` (*função C*), 132
- `Py_single_input` (*variável C*), 19
- `Py_SIZE` (*macro C*), 155
- `PY_SSIZE_T_MAX`, 79
- `Py_TPFLAGS_BASE_EXC_SUBCLASS` (*variável interna*), 164
- `Py_TPFLAGS_BASETYPE` (*variável interna*), 163
- `Py_TPFLAGS_BYTES_SUBCLASS` (*variável interna*), 164
- `Py_TPFLAGS_DEFAULT` (*variável interna*), 164
- `Py_TPFLAGS_DICT_SUBCLASS` (*variável interna*), 164
- `Py_TPFLAGS_HAVE_FINALIZE` (*variável interna*), 164
- `Py_TPFLAGS_HAVE_GC` (*variável interna*), 164
- `Py_TPFLAGS_HEAPTYPE` (*variável interna*), 163
- `Py_TPFLAGS_LIST_SUBCLASS` (*variável interna*), 164
- `Py_TPFLAGS_LONG_SUBCLASS` (*variável interna*), 164
- `Py_TPFLAGS_READY` (*variável interna*), 164
- `Py_TPFLAGS_READYING` (*variável interna*), 164
- `Py_TPFLAGS_TUPLE_SUBCLASS` (*variável interna*), 164
- `Py_TPFLAGS_TYPE_SUBCLASS` (*variável interna*), 164
- `Py_TPFLAGS_UNICODE_SUBCLASS` (*variável interna*), 164
- `Py_tracefunc` (*tipo C*), 142
- `Py_True` (*variável C*), 80
- `Py_TYPE` (*macro C*), 154
- `Py_UCS1` (*tipo C*), 86
- `Py_UCS2` (*tipo C*), 86
- `Py_UCS4` (*tipo C*), 86
- `Py_UNBLOCK_THREADS` (*macro C*), 139
- `Py_UNICODE` (*tipo C*), 86
- `Py_UNICODE_IS_HIGH_SURROGATE` (*macro C*), 89
- `Py_UNICODE_IS_LOW_SURROGATE` (*macro C*), 89
- `Py_UNICODE_IS_SURROGATE` (*macro C*), 89
- `Py_UNICODE_ISALNUM` (*função C*), 88
- `Py_UNICODE_ISALPHA` (*função C*), 88
- `Py_UNICODE_ISDECIMAL` (*função C*), 88
- `Py_UNICODE_ISDIGIT` (*função C*), 88
- `Py_UNICODE_ISLINEBREAK` (*função C*), 88
- `Py_UNICODE_ISLOWER` (*função C*), 88
- `Py_UNICODE_ISNUMERIC` (*função C*), 88
- `Py_UNICODE_ISPRINTABLE` (*função C*), 88
- `Py_UNICODE_ISSPACE` (*função C*), 88
- `Py_UNICODE_ISTITLE` (*função C*), 88
- `Py_UNICODE_ISUPPER` (*função C*), 88
- `Py_UNICODE_JOIN_SURROGATES` (*macro C*), 89
- `Py_UNICODE_TODECIMAL` (*função C*), 89
- `Py_UNICODE_TODIGIT` (*função C*), 89
- `Py_UNICODE_TOLOWER` (*função C*), 88
- `Py_UNICODE_TONUMERIC` (*função C*), 89
- `Py_UNICODE_TOTITLE` (*função C*), 89
- `Py_UNICODE_TOUPPER` (*função C*), 88
- `Py_VaBuildValue` (*função C*), 51

- `Py_VISIT` (*função C*), 177
- `Py_XDECREF` (*função C*), 21
- `Py_XDECREF()`, 9
- `Py_XINCRREF` (*função C*), 21
- `PyAnySet_Check` (*função C*), 111
- `PyAnySet_CheckExact` (*função C*), 111
- `PyArg_Parse` (*função C*), 48
- `PyArg_ParseTuple` (*função C*), 48
- `PyArg_ParseTupleAndKeywords` (*função C*), 48
- `PyArg_UnpackTuple` (*função C*), 48
- `PyArg_ValidateKeywordArguments` (*função C*), 48
- `PyArg_VaParse` (*função C*), 48
- `PyArg_VaParseTupleAndKeywords` (*função C*), 48
- `PyASCIIObject` (*tipo C*), 86
- `PyAsyncMethods` (*tipo C*), 175
- `PyAsyncMethods.am_aiter` (*membro C*), 175
- `PyAsyncMethods.am_anext` (*membro C*), 175
- `PyAsyncMethods.am_await` (*membro C*), 175
- `PyBool_Check` (*função C*), 80
- `PyBool_FromLong` (*função C*), 80
- `PyBUF_ANY_CONTIGUOUS` (*macro C*), 70
- `PyBUF_C_CONTIGUOUS` (*macro C*), 70
- `PyBUF_CONTIG` (*macro C*), 70
- `PyBUF_CONTIG_RO` (*macro C*), 70
- `PyBUF_F_CONTIGUOUS` (*macro C*), 70
- `PyBUF_FORMAT` (*macro C*), 69
- `PyBUF_FULL` (*macro C*), 70
- `PyBUF_FULL_RO` (*macro C*), 70
- `PyBUF_INDIRECT` (*macro C*), 69
- `PyBUF_ND` (*macro C*), 69, 70
- `PyBUF_RECORDS` (*macro C*), 70
- `PyBUF_RECORDS_RO` (*macro C*), 70
- `PyBUF_SIMPLE` (*macro C*), 69
- `PyBUF_STRIDED` (*macro C*), 70
- `PyBUF_STRIDED_RO` (*macro C*), 70
- `PyBUF_STRIDES` (*macro C*), 69
- `PyBUF_WRITABLE` (*macro C*), 69
- `PyBuffer_FillContiguousStrides` (*função C*), 72
- `PyBuffer_FillInfo` (*função C*), 72
- `PyBuffer_IsContiguous` (*função C*), 72
- `PyBuffer_Release` (*função C*), 72
- `PyBuffer_SizeFromFormat` (*função C*), 72
- `PyBuffer_ToContiguous` (*função C*), 72
- `PyBufferProcs`, 66
- `PyBufferProcs` (*tipo C*), 174
- `PyBufferProcs.bf_getbuffer` (*membro C*), 174
- `PyBufferProcs.bf_releasebuffer` (*membro C*), 175
- `PyByteArray_AS_STRING` (*função C*), 85
- `PyByteArray_AsString` (*função C*), 85
- `PyByteArray_Check` (*função C*), 84
- `PyByteArray_CheckExact` (*função C*), 84
- `PyByteArray_Concat` (*função C*), 85
- `PyByteArray_FromObject` (*função C*), 85
- `PyByteArray_FromStringAndSize` (*função C*), 85
- `PyByteArray_GET_SIZE` (*função C*), 85
- `PyByteArray_Resize` (*função C*), 85
- `PyByteArray_Size` (*função C*), 85
- `PyByteArray_Type` (*variável C*), 84
- `PyByteArrayObject` (*tipo C*), 84
- `PyBytes_AS_STRING` (*função C*), 83
- `PyBytes_AsString` (*função C*), 83
- `PyBytes_AsStringAndSize` (*função C*), 83
- `PyBytes_Check` (*função C*), 82
- `PyBytes_CheckExact` (*função C*), 82
- `PyBytes_Concat` (*função C*), 84
- `PyBytes_ConcatAndDel` (*função C*), 84
- `PyBytes_FromFormat` (*função C*), 83
- `PyBytes_FromFormatV` (*função C*), 83
- `PyBytes_FromObject` (*função C*), 83
- `PyBytes_FromString` (*função C*), 82
- `PyBytes_FromStringAndSize` (*função C*), 83
- `PyBytes_GET_SIZE` (*função C*), 83
- `PyBytes_Size` (*função C*), 83
- `PyBytes_Type` (*variável C*), 82
- `PyBytesObject` (*tipo C*), 82
- `PyCallable_Check` (*função C*), 58
- `PyCallIter_Check` (*função C*), 122
- `PyCallIter_New` (*função C*), 122
- `PyCallIter_Type` (*variável C*), 122
- `PyCapsule` (*tipo C*), 125
- `PyCapsule_CheckExact` (*função C*), 125
- `PyCapsule_Destructor` (*tipo C*), 125
- `PyCapsule_GetContext` (*função C*), 125
- `PyCapsule_GetDestructor` (*função C*), 125
- `PyCapsule_GetName` (*função C*), 126
- `PyCapsule_GetPointer` (*função C*), 125
- `PyCapsule_Import` (*função C*), 126
- `PyCapsule_IsValid` (*função C*), 126
- `PyCapsule_New` (*função C*), 125
- `PyCapsule_SetContext` (*função C*), 126
- `PyCapsule_SetDestructor` (*função C*), 126
- `PyCapsule_SetName` (*função C*), 126
- `PyCapsule_SetPointer` (*função C*), 126
- `PyCell_Check` (*função C*), 114
- `PyCell_GET` (*função C*), 114
- `PyCell_Get` (*função C*), 114
- `PyCell_New` (*função C*), 114
- `PyCell_SET` (*função C*), 115
- `PyCell_Set` (*função C*), 114
- `PyCell_Type` (*variável C*), 114
- `PyCellobject` (*tipo C*), 114
- `PyCFunction` (*tipo C*), 155
- `PyCFunctionWithKeywords` (*tipo C*), 155

- PyCode_Check (*função C*), 115
- PyCode_GetNumFree (*função C*), 115
- PyCode_New (*função C*), 115
- PyCode_NewEmpty (*função C*), 115
- PyCode_Type (*variável C*), 115
- PyCodec_BackslashReplaceErrors (*função C*), 54
- PyCodec_Decompile (*função C*), 53
- PyCodec_Decoder (*função C*), 53
- PyCodec_Encode (*função C*), 53
- PyCodec_Encoder (*função C*), 53
- PyCodec_IgnoreErrors (*função C*), 54
- PyCodec_IncrementalDecoder (*função C*), 53
- PyCodec_IncrementalEncoder (*função C*), 53
- PyCodec_KnownEncoding (*função C*), 53
- PyCodec_LookupError (*função C*), 54
- PyCodec_NameReplaceErrors (*função C*), 54
- PyCodec_Register (*função C*), 53
- PyCodec_RegisterError (*função C*), 54
- PyCodec_ReplaceErrors (*função C*), 54
- PyCodec_StreamReader (*função C*), 53
- PyCodec_StreamWriter (*função C*), 53
- PyCodec_StrictErrors (*função C*), 54
- PyCodec_XMLCharRefReplaceErrors (*função C*), 54
- PyCodeObject (*tipo C*), 115
- PyCompactUnicodeObject (*tipo C*), 86
- PyCompilerFlags (*tipo C*), 19
- PyComplex_AsCComplex (*função C*), 82
- PyComplex_Check (*função C*), 82
- PyComplex_CheckExact (*função C*), 82
- PyComplex_FromCComplex (*função C*), 82
- PyComplex_FromDoubles (*função C*), 82
- PyComplex_ImagAsDouble (*função C*), 82
- PyComplex_RealAsDouble (*função C*), 82
- PyComplex_Type (*variável C*), 82
- PyComplexObject (*tipo C*), 82
- PyCoro_CheckExact (*função C*), 127
- PyCoro_New (*função C*), 127
- PyCoro_Type (*variável C*), 127
- PyCoroObject (*tipo C*), 127
- PyDate_Check (*função C*), 127
- PyDate_CheckExact (*função C*), 128
- PyDate_FromDate (*função C*), 128
- PyDate_FromTimestamp (*função C*), 129
- PyDateTime_Check (*função C*), 128
- PyDateTime_CheckExact (*função C*), 128
- PyDateTime_DATE_GET_HOUR (*função C*), 129
- PyDateTime_DATE_GET_MICROSECOND (*função C*), 129
- PyDateTime_DATE_GET_MINUTE (*função C*), 129
- PyDateTime_DATE_GET_SECOND (*função C*), 129
- PyDateTime_DELTA_GET_DAYS (*função C*), 129
- PyDateTime_DELTA_GET_MICROSECONDS (*função C*), 129
- PyDateTime_DELTA_GET_SECONDS (*função C*), 129
- PyDateTime_FromDateAndTime (*função C*), 128
- PyDateTime_FromTimestamp (*função C*), 129
- PyDateTime_GET_DAY (*função C*), 128
- PyDateTime_GET_MONTH (*função C*), 128
- PyDateTime_GET_YEAR (*função C*), 128
- PyDateTime_TIME_GET_HOUR (*função C*), 129
- PyDateTime_TIME_GET_MICROSECOND (*função C*), 129
- PyDateTime_TIME_GET_MINUTE (*função C*), 129
- PyDateTime_TIME_GET_SECOND (*função C*), 129
- PyDelta_Check (*função C*), 128
- PyDelta_CheckExact (*função C*), 128
- PyDelta_FromDSU (*função C*), 128
- PyDescr_IsData (*função C*), 122
- PyDescr_NewClassMethod (*função C*), 122
- PyDescr_NewGetSet (*função C*), 122
- PyDescr_NewMember (*função C*), 122
- PyDescr_NewMethod (*função C*), 122
- PyDescr_NewWrapper (*função C*), 122
- PyDict_Check (*função C*), 108
- PyDict_CheckExact (*função C*), 108
- PyDict_Clear (*função C*), 108
- PyDict_ClearFreeList (*função C*), 110
- PyDict_Contains (*função C*), 108
- PyDict_Copy (*função C*), 108
- PyDict_DelItem (*função C*), 108
- PyDict_DelItemString (*função C*), 108
- PyDict_GetItem (*função C*), 108
- PyDict_GetItemString (*função C*), 109
- PyDict_GetItemWithError (*função C*), 109
- PyDict_Items (*função C*), 109
- PyDict_Keys (*função C*), 109
- PyDict_Merge (*função C*), 110
- PyDict_MergeFromSeq2 (*função C*), 110
- PyDict_New (*função C*), 108
- PyDict_Next (*função C*), 109
- PyDict_SetDefault (*função C*), 109
- PyDict_SetItem (*função C*), 108
- PyDict_SetItemString (*função C*), 108
- PyDict_Size (*função C*), 109
- PyDict_Type (*variável C*), 108
- PyDict_Update (*função C*), 110
- PyDict_Values (*função C*), 109
- PyDictObject (*tipo C*), 108
- PyDictProxy_New (*função C*), 108
- PyErr_BadArgument (*função C*), 24
- PyErr_BadInternalCall (*função C*), 26
- PyErr_CheckSignals (*função C*), 29
- PyErr_Clear (*função C*), 24
- PyErr_Clear(), 8, 9

`PyErr_ExceptionMatches` (*função C*), 27
`PyErr_ExceptionMatches()`, 9
`PyErr_Fetch` (*função C*), 27
`PyErr_Format` (*função C*), 24
`PyErr_FormatV` (*função C*), 24
`PyErr_GetExcInfo` (*função C*), 28
`PyErr_GivenExceptionMatches` (*função C*), 27
`PyErr_NewException` (*função C*), 29
`PyErr_NewExceptionWithDoc` (*função C*), 29
`PyErr_NoMemory` (*função C*), 24
`PyErr_NormalizeException` (*função C*), 28
`PyErr_Occurred` (*função C*), 27
`PyErr_Occurred()`, 8
`PyErr_Print` (*função C*), 24
`PyErr_PrintEx` (*função C*), 24
`PyErr_ResourceWarning` (*função C*), 27
`PyErr_Restore` (*função C*), 28
`PyErr_SetExcFromWindowsErr` (*função C*), 25
`PyErr_SetExcFromWindowsErrWithFilename` (*função C*), 25
`PyErr_SetExcFromWindowsErrWithFilenameObject` (*função C*), 25
`PyErr_SetExcFromWindowsErrWithFilenameObjects` (*função C*), 25
`PyErr_SetExcInfo` (*função C*), 28
`PyErr_SetFromErrno` (*função C*), 25
`PyErr_SetFromErrnoWithFilename` (*função C*), 25
`PyErr_SetFromErrnoWithFilenameObject` (*função C*), 25
`PyErr_SetFromErrnoWithFilenameObjects` (*função C*), 25
`PyErr_SetFromWindowsErr` (*função C*), 25
`PyErr_SetFromWindowsErrWithFilename` (*função C*), 25
`PyErr_SetImportError` (*função C*), 26
`PyErr_SetImportErrorSubclass` (*função C*), 26
`PyErr_SetInterrupt` (*função C*), 29
`PyErr_SetNone` (*função C*), 24
`PyErr_SetObject` (*função C*), 24
`PyErr_SetString` (*função C*), 24
`PyErr_SetString()`, 8
`PyErr_SyntaxLocation` (*função C*), 26
`PyErr_SyntaxLocationEx` (*função C*), 26
`PyErr_SyntaxLocationObject` (*função C*), 26
`PyErr_WarnEx` (*função C*), 26
`PyErr_WarnExplicit` (*função C*), 27
`PyErr_WarnExplicitObject` (*função C*), 26
`PyErr_WarnFormat` (*função C*), 27
`PyErr_WriteUnraisable` (*função C*), 24
`PyEval_AcquireLock` (*função C*), 140
`PyEval_AcquireThread` (*função C*), 140
`PyEval_AcquireThread()`, 137
`PyEval_EvalCode` (*função C*), 18
`PyEval_EvalCodeEx` (*função C*), 18
`PyEval_EvalFrame` (*função C*), 18
`PyEval_EvalFrameEx` (*função C*), 18
`PyEval_GetBuiltins` (*função C*), 52
`PyEval_GetCallStats` (*função C*), 143
`PyEval_GetFrame` (*função C*), 52
`PyEval_GetFuncDesc` (*função C*), 52
`PyEval_GetFuncName` (*função C*), 52
`PyEval_GetGlobals` (*função C*), 52
`PyEval_GetLocals` (*função C*), 52
`PyEval_InitThreads` (*função C*), 137
`PyEval_InitThreads()`, 131
`PyEval_MergeCompilerFlags` (*função C*), 18
`PyEval_ReInitThreads` (*função C*), 138
`PyEval_ReleaseLock` (*função C*), 140
`PyEval_ReleaseThread` (*função C*), 140
`PyEval_ReleaseThread()`, 137
`PyEval_RestoreThread` (*função C*), 137
`PyEval_RestoreThread()`, 136, 137
`PyEval_SaveThread` (*função C*), 137
`PyEval_SaveThread()`, 136, 137
`PyEval_SetProfile` (*função C*), 142
`PyEval_SetTrace` (*função C*), 143
`PyEval_ThreadsInitialized` (*função C*), 137
`PyExc_ArithmeticError`, 32
`PyExc_AssertionError`, 32
`PyExc_AttributeError`, 32
`PyExc_BaseException`, 32
`PyExc_BlockingIOError`, 32
`PyExc_BrokenPipeError`, 32
`PyExc_BufferError`, 32
`PyExc_BytesWarning`, 34
`PyExc_ChildProcessError`, 32
`PyExc_ConnectionAbortedError`, 32
`PyExc_ConnectionError`, 32
`PyExc_ConnectionRefusedError`, 32
`PyExc_ConnectionResetError`, 32
`PyExc_DeprecationWarning`, 34
`PyExc_EnvironmentError`, 33
`PyExc_EOFError`, 32
`PyExc_Exception`, 32
`PyExc_FileExistsError`, 32
`PyExc_FileNotFoundError`, 32
`PyExc_FloatingPointError`, 32
`PyExc_FutureWarning`, 34
`PyExc_GeneratorExit`, 32
`PyExc_ImportError`, 32
`PyExc_ImportWarning`, 34
`PyExc_IndentationError`, 32
`PyExc_IndexError`, 32
`PyExc_InterruptedError`, 32
`PyExc_IOError`, 33
`PyExc_IsADirectoryError`, 32
`PyExc_KeyboardInterrupt`, 32

- PyExc_KeyError, 32
- PyExc_LookupError, 32
- PyExc_MemoryError, 32
- PyExc_ModuleNotFoundError, 32
- PyExc_NameError, 32
- PyExc_NotADirectoryError, 32
- PyExc_NotImplementedError, 32
- PyExc_OSError, 32
- PyExc_OverflowError, 32
- PyExc_PendingDeprecationWarning, 34
- PyExc_PermissionError, 32
- PyExc_ProcessLookupError, 32
- PyExc_RecursionError, 32
- PyExc_ReferenceError, 32
- PyExc_ResourceWarning, 34
- PyExc_RuntimeError, 32
- PyExc_RuntimeWarning, 34
- PyExc_StopAsyncIteration, 32
- PyExc_StopIteration, 32
- PyExc_SyntaxError, 32
- PyExc_SyntaxWarning, 34
- PyExc_SystemError, 32
- PyExc_SystemExit, 32
- PyExc_TabError, 32
- PyExc_TimeoutError, 32
- PyExc_TypeError, 32
- PyExc_UnboundLocalError, 32
- PyExc_UnicodeDecodeError, 32
- PyExc_UnicodeEncodeError, 32
- PyExc_UnicodeError, 32
- PyExc_UnicodeTranslateError, 32
- PyExc_UnicodeWarning, 34
- PyExc_UserWarning, 34
- PyExc_ValueError, 32
- PyExc_Warning, 34
- PyExc_WindowsError, 33
- PyExc_ZeroDivisionError, 32
- PyException_GetCause (*função C*), 30
- PyException_GetContext (*função C*), 30
- PyException_GetTraceback (*função C*), 30
- PyException_SetCause (*função C*), 30
- PyException_SetContext (*função C*), 30
- PyException_SetTraceback (*função C*), 30
- PyFile_FromFd (*função C*), 115
- PyFile_GetLine (*função C*), 116
- PyFile_WriteObject (*função C*), 116
- PyFile_WriteString (*função C*), 116
- PyFloat_AS_DOUBLE (*função C*), 80
- PyFloat_AsDouble (*função C*), 80
- PyFloat_Check (*função C*), 80
- PyFloat_CheckExact (*função C*), 80
- PyFloat_ClearFreeList (*função C*), 81
- PyFloat_FromDouble (*função C*), 80
- PyFloat_FromString (*função C*), 80
- PyFloat_GetInfo (*função C*), 80
- PyFloat_GetMax (*função C*), 81
- PyFloat_GetMin (*função C*), 81
- PyFloat_Type (*variável C*), 80
- PyFloatObject (*tipo C*), 80
- PyFrame_GetLineNumber (*função C*), 52
- PyFrameObject (*tipo C*), 18
- PyFrozenSet_Check (*função C*), 111
- PyFrozenSet_CheckExact (*função C*), 111
- PyFrozenSet_New (*função C*), 111
- PyFrozenSet_Type (*variável C*), 111
- PyFunction_Check (*função C*), 112
- PyFunction_GetAnnotations (*função C*), 113
- PyFunction_GetClosure (*função C*), 113
- PyFunction_GetCode (*função C*), 112
- PyFunction_GetDefaults (*função C*), 113
- PyFunction_GetGlobals (*função C*), 112
- PyFunction_GetModule (*função C*), 112
- PyFunction_New (*função C*), 112
- PyFunction_NewWithQualName (*função C*), 112
- PyFunction_SetAnnotations (*função C*), 113
- PyFunction_SetClosure (*função C*), 113
- PyFunction_SetDefaults (*função C*), 113
- PyFunction_Type (*variável C*), 112
- PyFunctionObject (*tipo C*), 112
- PyGen_Check (*função C*), 127
- PyGen_CheckExact (*função C*), 127
- PyGen_New (*função C*), 127
- PyGen_NewWithQualName (*função C*), 127
- PyGen_Type (*variável C*), 127
- PyGenObject (*tipo C*), 127
- PyGetSetDef (*tipo C*), 157
- PyGILState_Check (*função C*), 138
- PyGILState_Ensure (*função C*), 138
- PyGILState_GetThisThreadState (*função C*), 138
- PyGILState_Release (*função C*), 138
- PyImport_AddModule (*função C*), 39
- PyImport_AddModuleObject (*função C*), 39
- PyImport_AppendInittab (*função C*), 41
- PyImport_Cleanup (*função C*), 40
- PyImport_ExecCodeModule (*função C*), 39
- PyImport_ExecCodeModuleEx (*função C*), 40
- PyImport_ExecCodeModuleObject (*função C*), 40
- PyImport_ExecCodeModuleWithPathnames (*função C*), 40
- PyImport_ExtendInittab (*função C*), 41
- PyImport_FrozenModules (*variável C*), 41
- PyImport_GetImporter (*função C*), 40
- PyImport_GetMagicNumber (*função C*), 40
- PyImport_GetMagicTag (*função C*), 40
- PyImport_GetModuleDict (*função C*), 40
- PyImport_Import (*função C*), 39

- PyImport_ImportFrozenModule (*função C*), 41
- PyImport_ImportFrozenModuleObject (*função C*), 41
- PyImport_ImportModule (*função C*), 38
- PyImport_ImportModuleEx (*função C*), 38
- PyImport_ImportModuleLevel (*função C*), 39
- PyImport_ImportModuleLevelObject (*função C*), 38
- PyImport_ImportModuleNoBlock (*função C*), 38
- PyImport_ReloadModule (*função C*), 39
- PyIndex_Check (*função C*), 62
- PyInstanceMethod_Check (*função C*), 113
- PyInstanceMethod_Function (*função C*), 113
- PyInstanceMethod_GET_FUNCTION (*função C*), 113
- PyInstanceMethod_New (*função C*), 113
- PyInstanceMethod_Type (*variável C*), 113
- PyInterpreterState (*tipo C*), 137
- PyInterpreterState_Clear (*função C*), 139
- PyInterpreterState_Delete (*função C*), 139
- PyInterpreterState_Head (*função C*), 143
- PyInterpreterState_New (*função C*), 139
- PyInterpreterState_Next (*função C*), 143
- PyInterpreterState_ThreadHead (*função C*), 143
- PyIter_Check (*função C*), 65
- PyIter_Next (*função C*), 65
- PyList_Append (*função C*), 107
- PyList_AsTuple (*função C*), 107
- PyList_Check (*função C*), 106
- PyList_CheckExact (*função C*), 106
- PyList_ClearFreeList (*função C*), 107
- PyList_GET_ITEM (*função C*), 107
- PyList_GET_SIZE (*função C*), 107
- PyList_GetItem (*função C*), 107
- PyList_GetItem(), 6
- PyList_GetSlice (*função C*), 107
- PyList_Insert (*função C*), 107
- PyList_New (*função C*), 106
- PyList_Reverse (*função C*), 107
- PyList_SET_ITEM (*função C*), 107
- PyList_SetItem (*função C*), 107
- PyList_SetItem(), 5
- PyList_SetSlice (*função C*), 107
- PyList_Size (*função C*), 106
- PyList_Sort (*função C*), 107
- PyList_Type (*variável C*), 106
- PyListObject (*tipo C*), 106
- PyLong_AsDouble (*função C*), 79
- PyLong_AsLong (*função C*), 78
- PyLong_AsLongAndOverflow (*função C*), 78
- PyLong_AsLongLong (*função C*), 78
- PyLong_AsLongLongAndOverflow (*função C*), 78
- PyLong_AsSize_t (*função C*), 79
- PyLong_AsSsize_t (*função C*), 79
- PyLong_AsUnsignedLong (*função C*), 79
- PyLong_AsUnsignedLongLong (*função C*), 79
- PyLong_AsUnsignedLongLongMask (*função C*), 79
- PyLong_AsUnsignedLongMask (*função C*), 79
- PyLong_AsVoidPtr (*função C*), 79
- PyLong_Check (*função C*), 77
- PyLong_CheckExact (*função C*), 77
- PyLong_FromDouble (*função C*), 77
- PyLong_FromLong (*função C*), 77
- PyLong_FromLongLong (*função C*), 77
- PyLong_FromSize_t (*função C*), 77
- PyLong_FromSsize_t (*função C*), 77
- PyLong_FromString (*função C*), 78
- PyLong_FromUnicode (*função C*), 78
- PyLong_FromUnicodeObject (*função C*), 78
- PyLong_FromUnsignedLong (*função C*), 77
- PyLong_FromUnsignedLongLong (*função C*), 77
- PyLong_FromVoidPtr (*função C*), 78
- PyLong_Type (*variável C*), 77
- PyLongObject (*tipo C*), 77
- PyMapping_Check (*função C*), 64
- PyMapping_DelItem (*função C*), 65
- PyMapping_DelItemString (*função C*), 65
- PyMapping_GetItemString (*função C*), 64
- PyMapping_HasKey (*função C*), 65
- PyMapping_HasKeyString (*função C*), 65
- PyMapping_Items (*função C*), 65
- PyMapping_Keys (*função C*), 65
- PyMapping_Length (*função C*), 64
- PyMapping_SetItemString (*função C*), 65
- PyMapping_Size (*função C*), 64
- PyMapping_Values (*função C*), 65
- PyMappingMethods (*tipo C*), 173
- PyMappingMethods.mp_ass_subscript (*membro C*), 173
- PyMappingMethods.mp_length (*membro C*), 173
- PyMappingMethods.mp_subscript (*membro C*), 173
- PyMarshal_ReadLastObjectFromFile (*função C*), 42
- PyMarshal_ReadLongFromFile (*função C*), 42
- PyMarshal_ReadObjectFromFile (*função C*), 42
- PyMarshal_ReadObjectFromString (*função C*), 42
- PyMarshal_ReadShortFromFile (*função C*), 42
- PyMarshal_WriteLongToFile (*função C*), 42
- PyMarshal_WriteObjectToFile (*função C*), 42
- PyMarshal_WriteObjectToString (*função C*), 42
- PyMem_Calloc (*função C*), 147
- PyMem_Del (*função C*), 148
- PYMEM_DOMAIN_MEM (*variável C*), 149

-
- PYMEM_DOMAIN_OBJ (*variável C*), 149
 - PYMEM_DOMAIN_RAW (*variável C*), 149
 - PyMem_Free (*função C*), 147
 - PyMem_GetAllocator (*função C*), 150
 - PyMem_Malloc (*função C*), 147
 - PyMem_New (*função C*), 147
 - PyMem_RawCalloc (*função C*), 146
 - PyMem_RawFree (*função C*), 147
 - PyMem_RawMalloc (*função C*), 146
 - PyMem_RawRealloc (*função C*), 146
 - PyMem_Realloc (*função C*), 147
 - PyMem_Resize (*função C*), 148
 - PyMem_SetAllocator (*função C*), 150
 - PyMem_SetupDebugHooks (*função C*), 150
 - PyMemAllocatorDomain (*tipo C*), 149
 - PyMemAllocatorEx (*tipo C*), 149
 - PyMemberDef (*tipo C*), 156
 - PyMemoryView_Check (*função C*), 124
 - PyMemoryView_FromBuffer (*função C*), 123
 - PyMemoryView_FromMemory (*função C*), 123
 - PyMemoryView_FromObject (*função C*), 123
 - PyMemoryView_GET_BASE (*função C*), 124
 - PyMemoryView_GET_BUFFER (*função C*), 124
 - PyMemoryView_GetContiguous (*função C*), 124
 - PyMethod_Check (*função C*), 114
 - PyMethod_ClearFreeList (*função C*), 114
 - PyMethod_Function (*função C*), 114
 - PyMethod_GET_FUNCTION (*função C*), 114
 - PyMethod_GET_SELF (*função C*), 114
 - PyMethod_New (*função C*), 114
 - PyMethod_Self (*função C*), 114
 - PyMethod_Type (*variável C*), 114
 - PyMethodDef (*tipo C*), 155
 - PyModule_AddFunctions (*função C*), 120
 - PyModule_AddIntConstant (*função C*), 121
 - PyModule_AddIntMacro (*função C*), 121
 - PyModule_AddObject (*função C*), 121
 - PyModule_AddStringConstant (*função C*), 121
 - PyModule_AddStringMacro (*função C*), 121
 - PyModule_Check (*função C*), 116
 - PyModule_CheckExact (*função C*), 116
 - PyModule_Create (*função C*), 118
 - PyModule_Create2 (*função C*), 118
 - PyModule_ExecDef (*função C*), 120
 - PyModule_FromDefAndSpec (*função C*), 120
 - PyModule_FromDefAndSpec2 (*função C*), 120
 - PyModule_GetDef (*função C*), 117
 - PyModule_GetDict (*função C*), 116
 - PyModule_GetFilename (*função C*), 117
 - PyModule_GetFilenameObject (*função C*), 117
 - PyModule_GetName (*função C*), 117
 - PyModule_GetNameObject (*função C*), 117
 - PyModule_GetState (*função C*), 117
 - PyModule_New (*função C*), 116
 - PyModule_NewObject (*função C*), 116
 - PyModule_SetDocString (*função C*), 120
 - PyModule_Type (*variável C*), 116
 - PyModuleDef (*tipo C*), 117
 - PyModuleDef_Init (*função C*), 119
 - PyModuleDef_Slot (*tipo C*), 119
 - PyModuleDef_Slot.slot (*membro C*), 119
 - PyModuleDef_Slot.value (*membro C*), 119
 - PyModuleDef.m_base (*membro C*), 117
 - PyModuleDef.m_clear (*membro C*), 118
 - PyModuleDef.m_doc (*membro C*), 117
 - PyModuleDef.m_free (*membro C*), 118
 - PyModuleDef.m_methods (*membro C*), 118
 - PyModuleDef.m_name (*membro C*), 117
 - PyModuleDef.m_reload (*membro C*), 118
 - PyModuleDef.m_size (*membro C*), 117
 - PyModuleDef.m_slots (*membro C*), 118
 - PyModuleDef.m_traverse (*membro C*), 118
 - PyNumber_Absolute (*função C*), 60
 - PyNumber_Add (*função C*), 60
 - PyNumber_And (*função C*), 61
 - PyNumber_AsSsize_t (*função C*), 62
 - PyNumber_Check (*função C*), 60
 - PyNumber_Divmod (*função C*), 60
 - PyNumber_Float (*função C*), 62
 - PyNumber_FloorDivide (*função C*), 60
 - PyNumber_Index (*função C*), 62
 - PyNumber_InPlaceAdd (*função C*), 61
 - PyNumber_InPlaceAnd (*função C*), 62
 - PyNumber_InPlaceFloorDivide (*função C*), 61
 - PyNumber_InPlaceLshift (*função C*), 61
 - PyNumber_InPlaceMatrixMultiply (*função C*), 61
 - PyNumber_InPlaceMultiply (*função C*), 61
 - PyNumber_InPlaceOr (*função C*), 62
 - PyNumber_InPlacePower (*função C*), 61
 - PyNumber_InPlaceRemainder (*função C*), 61
 - PyNumber_InPlaceRshift (*função C*), 62
 - PyNumber_InPlaceSubtract (*função C*), 61
 - PyNumber_InPlaceTrueDivide (*função C*), 61
 - PyNumber_InPlaceXor (*função C*), 62
 - PyNumber_Invert (*função C*), 60
 - PyNumber_Long (*função C*), 62
 - PyNumber_Lshift (*função C*), 61
 - PyNumber_MatrixMultiply (*função C*), 60
 - PyNumber_Multiply (*função C*), 60
 - PyNumber_Negative (*função C*), 60
 - PyNumber_Or (*função C*), 61
 - PyNumber_Positive (*função C*), 60
 - PyNumber_Power (*função C*), 60
 - PyNumber_Remainder (*função C*), 60
 - PyNumber_Rshift (*função C*), 61
 - PyNumber_Subtract (*função C*), 60
 - PyNumber_ToBase (*função C*), 62

- PyNumber_TrueDivide (*função C*), 60
- PyNumber_Xor (*função C*), 61
- PyNumberMethods (*tipo C*), 172
- PyObject (*tipo C*), 154
- PyObject_AsCharBuffer (*função C*), 73
- PyObject_ASCII (*função C*), 57
- PyObject_AsFileDescriptor (*função C*), 116
- PyObject_AsReadBuffer (*função C*), 73
- PyObject_AsWriteBuffer (*função C*), 73
- PyObject_Bytes (*função C*), 57
- PyObject_Call (*função C*), 58
- PyObject_CallFunction (*função C*), 58
- PyObject_CallFunctionObjArgs (*função C*), 58
- PyObject_CallMethod (*função C*), 58
- PyObject_CallMethodObjArgs (*função C*), 58
- PyObject_CallObject (*função C*), 58
- PyObject_Calloc (*função C*), 148
- PyObject_CheckBuffer (*função C*), 72
- PyObject_CheckReadBuffer (*função C*), 73
- PyObject_Del (*função C*), 153
- PyObject_DelAttr (*função C*), 56
- PyObject_DelAttrString (*função C*), 56
- PyObject_DelItem (*função C*), 59
- PyObject_Dir (*função C*), 59
- PyObject_Free (*função C*), 149
- PyObject_GC_Del (*função C*), 176
- PyObject_GC_New (*função C*), 176
- PyObject_GC_NewVar (*função C*), 176
- PyObject_GC_Resize (*função C*), 176
- PyObject_GC_Track (*função C*), 176
- PyObject_GC_UnTrack (*função C*), 176
- PyObject_GenericGetAttr (*função C*), 56
- PyObject_GenericGetDict (*função C*), 56
- PyObject_GenericSetAttr (*função C*), 56
- PyObject_GenericSetDict (*função C*), 56
- PyObject_GetArenaAllocator (*função C*), 151
- PyObject_GetAttr (*função C*), 56
- PyObject_GetAttrString (*função C*), 56
- PyObject_GetBuffer (*função C*), 72
- PyObject_GetItem (*função C*), 59
- PyObject_GetIter (*função C*), 59
- PyObject_HasAttr (*função C*), 55
- PyObject_HasAttrString (*função C*), 55
- PyObject_Hash (*função C*), 58
- PyObject_HashNotImplemented (*função C*), 58
- PyObject_HEAD (*macro C*), 154
- PyObject_HEAD_INIT (*macro C*), 155
- PyObject_Init (*função C*), 153
- PyObject_InitVar (*função C*), 153
- PyObject_IsInstance (*função C*), 57
- PyObject_IsSubclass (*função C*), 57
- PyObject_IsTrue (*função C*), 58
- PyObject_Length (*função C*), 59
- PyObject_LengthHint (*função C*), 59
- PyObject_Malloc (*função C*), 148
- PyObject_New (*função C*), 153
- PyObject_NewVar (*função C*), 153
- PyObject_Not (*função C*), 59
- PyObject._ob_next (*membro C*), 159
- PyObject._ob_prev (*membro C*), 159
- PyObject_Print (*função C*), 55
- PyObject_Realloc (*função C*), 148
- PyObject_Repr (*função C*), 57
- PyObject_RichCompare (*função C*), 56
- PyObject_RichCompareBool (*função C*), 57
- PyObject_SetArenaAllocator (*função C*), 151
- PyObject_SetAttr (*função C*), 56
- PyObject_SetAttrString (*função C*), 56
- PyObject_SetItem (*função C*), 59
- PyObject_Size (*função C*), 59
- PyObject_Str (*função C*), 57
- PyObject_Type (*função C*), 59
- PyObject_TypeCheck (*função C*), 59
- PyObject_VAR_HEAD (*macro C*), 154
- PyObjectArenaAllocator (*tipo C*), 151
- PyObject.ob_refcnt (*membro C*), 159
- PyObject.ob_type (*membro C*), 160
- PyOS_AfterFork (*função C*), 35
- PyOS_CheckStack (*função C*), 35
- PyOS_double_to_string (*função C*), 52
- PyOS_FSPath (*função C*), 35
- PyOS_getsig (*função C*), 35
- PyOS_InputHook (*variável C*), 16
- PyOS_ReadlineFunctionPointer (*variável C*), 16
- PyOS_setsig (*função C*), 36
- PyOS_snprintf (*função C*), 51
- PyOS_stricmp (*função C*), 52
- PyOS_string_to_double (*função C*), 51
- PyOS_strnicmp (*função C*), 52
- PyOS_vsnprintf (*função C*), 51
- PyParser_SimpleParseFile (*função C*), 17
- PyParser_SimpleParseFileFlags (*função C*), 17
- PyParser_SimpleParseString (*função C*), 17
- PyParser_SimpleParseStringFlags (*função C*), 17
- PyParser_SimpleParseStringFlagsFilename (*função C*), 17
- PyProperty_Type (*variável C*), 122
- PyRun_AnyFile (*função C*), 15
- PyRun_AnyFileEx (*função C*), 15
- PyRun_AnyFileExFlags (*função C*), 15
- PyRun_FileFlags (*função C*), 15
- PyRun_File (*função C*), 17
- PyRun_FileEx (*função C*), 17
- PyRun_FileExFlags (*função C*), 17
- PyRun_FileFlags (*função C*), 17

- PyRun_InteractiveLoop (*função C*), 16
- PyRun_InteractiveLoopFlags (*função C*), 16
- PyRun_InteractiveOne (*função C*), 16
- PyRun_InteractiveOneFlags (*função C*), 16
- PyRun_SimpleFile (*função C*), 16
- PyRun_SimpleFileEx (*função C*), 16
- PyRun_SimpleFileExFlags (*função C*), 16
- PyRun_SimpleString (*função C*), 16
- PyRun_SimpleStringFlags (*função C*), 16
- PyRun_String (*função C*), 17
- PyRun_StringFlags (*função C*), 17
- PySeqIter_Check (*função C*), 122
- PySeqIter_New (*função C*), 122
- PySeqIter_Type (*variável C*), 122
- PySequence_Check (*função C*), 63
- PySequence_Concat (*função C*), 63
- PySequence_Contains (*função C*), 63
- PySequence_Count (*função C*), 63
- PySequence_DelItem (*função C*), 63
- PySequence_DelSlice (*função C*), 63
- PySequence_Fast (*função C*), 64
- PySequence_Fast_GET_ITEM (*função C*), 64
- PySequence_Fast_GET_SIZE (*função C*), 64
- PySequence_Fast_ITEMS (*função C*), 64
- PySequence_GetItem (*função C*), 63
- PySequence_GetItem(), 6
- PySequence_GetSlice (*função C*), 63
- PySequence_Index (*função C*), 64
- PySequence_InPlaceConcat (*função C*), 63
- PySequence_InPlaceRepeat (*função C*), 63
- PySequence_ITEM (*função C*), 64
- PySequence_Length (*função C*), 63
- PySequence_List (*função C*), 64
- PySequence_Repeat (*função C*), 63
- PySequence_SetItem (*função C*), 63
- PySequence_SetSlice (*função C*), 63
- PySequence_Size (*função C*), 63
- PySequence_Tuple (*função C*), 64
- PySequenceMethods (*tipo C*), 173
- PySequenceMethods.sq_ass_item (*membro C*), 173
- PySequenceMethods.sq_concat (*membro C*), 173
- PySequenceMethods.sq_contains (*membro C*), 174
- PySequenceMethods.sq_inplace_concat (*membro C*), 174
- PySequenceMethods.sq_inplace_repeat (*membro C*), 174
- PySequenceMethods.sq_item (*membro C*), 173
- PySequenceMethods.sq_length (*membro C*), 173
- PySequenceMethods.sq_repeat (*membro C*), 173
- PySet_Add (*função C*), 111
- PySet_Check (*função C*), 111
- PySet_Clear (*função C*), 112
- PySet_ClearFreeList (*função C*), 112
- PySet_Contains (*função C*), 111
- PySet_Discard (*função C*), 111
- PySet_GET_SIZE (*função C*), 111
- PySet_New (*função C*), 111
- PySet_Pop (*função C*), 112
- PySet_Size (*função C*), 111
- PySet_Type (*variável C*), 111
- PySetObject (*tipo C*), 110
- PySignal_SetWakeupFd (*função C*), 29
- PySlice_Check (*função C*), 123
- PySlice_GetIndices (*função C*), 123
- PySlice_GetIndicesEx (*função C*), 123
- PySlice_New (*função C*), 123
- PySlice_Type (*variável C*), 123
- PyState_AddModule (*função C*), 121
- PyState_FindModule (*função C*), 121
- PyState_RemoveModule (*função C*), 121
- PyStructSequence_Desc (*tipo C*), 105
- PyStructSequence_Field (*tipo C*), 105
- PyStructSequence_GET_ITEM (*função C*), 106
- PyStructSequence_GetItem (*função C*), 106
- PyStructSequence_InitType (*função C*), 105
- PyStructSequence_InitType2 (*função C*), 105
- PyStructSequence_New (*função C*), 106
- PyStructSequence_NewType (*função C*), 105
- PyStructSequence_SET_ITEM (*função C*), 106
- PyStructSequence_SetItem (*função C*), 106
- PyStructSequence_UnnamedField (*variável C*), 106
- PySys_AddWarnOption (*função C*), 37
- PySys_AddWarnOptionUnicode (*função C*), 37
- PySys_AddXOption (*função C*), 37
- PySys_FormatStderr (*função C*), 37
- PySys_FormatStdout (*função C*), 37
- PySys_GetObject (*função C*), 37
- PySys_GetXOptions (*função C*), 37
- PySys_ResetWarnOptions (*função C*), 37
- PySys_SetArgv (*função C*), 134
- PySys_SetArgv(), 131
- PySys_SetArgvEx (*função C*), 134
- PySys_SetArgvEx(), 10, 131
- PySys_SetObject (*função C*), 37
- PySys_SetPath (*função C*), 37
- PySys_WriteStderr (*função C*), 37
- PySys_WriteStdout (*função C*), 37
- Python 3000, 191
- PYTHONDUMPREFS, 159
- PYTHONHOME, 10, 135
- Pythonic, 191
- PYTHONIOENCODING, 132
- PYTHONMALLOC, 146, 150
- PYTHONMALLOCSTATS, 146
- PYTHONPATH, 10

PyThreadState, 135
PyThreadState (tipo C), 137
PyThreadState_Clear (função C), 139
PyThreadState_Delete (função C), 139
PyThreadState_Get (função C), 138
PyThreadState_GetDict (função C), 139
PyThreadState_New (função C), 139
PyThreadState_Next (função C), 143
PyThreadState_SetAsyncExc (função C), 139
PyThreadState_Swap (função C), 138
PyTime_Check (função C), 128
PyTime_CheckExact (função C), 128
PyTime_FromTime (função C), 128
PyTrace_C_CALL (variável C), 142
PyTrace_C_EXCEPTION (variável C), 142
PyTrace_C_RETURN (variável C), 142
PyTrace_CALL (variável C), 142
PyTrace_EXCEPTION (variável C), 142
PyTrace_LINE (variável C), 142
PyTrace_RETURN (variável C), 142
PyTuple_Check (função C), 104
PyTuple_CheckExact (função C), 104
PyTuple_ClearFreeList (função C), 105
PyTuple_GET_ITEM (função C), 104
PyTuple_GET_SIZE (função C), 104
PyTuple_GetItem (função C), 104
PyTuple_GetSlice (função C), 104
PyTuple_New (função C), 104
PyTuple_Pack (função C), 104
PyTuple_SET_ITEM (função C), 105
PyTuple_SetItem (função C), 104
PyTuple_SetItem(), 5
PyTuple_Size (função C), 104
PyTuple_Type (variável C), 104
PyTupleObject (tipo C), 104
PyType_Check (função C), 75
PyType_CheckExact (função C), 75
PyType_ClearCache (função C), 75
PyType_FromSpec (função C), 76
PyType_FromSpecWithBases (função C), 76
PyType_GenericAlloc (função C), 76
PyType_GenericNew (função C), 76
PyType_GetFlags (função C), 76
PyType_GetSlot (função C), 76
PyType_HasFeature (função C), 76
PyType_IS_GC (função C), 76
PyType_IsSubtype (função C), 76
PyType_Modified (função C), 76
PyType_Ready (função C), 76
PyType_Type (variável C), 75
PyTypeObject (tipo C), 75
PyTypeObject.tp_alloc (membro C), 169
PyTypeObject.tp_allocs (membro C), 171
PyTypeObject.tp_as_buffer (membro C), 163
PyTypeObject.tp_base (membro C), 167
PyTypeObject.tp_bases (membro C), 170
PyTypeObject.tp_basicsize (membro C), 160
PyTypeObject.tp_cache (membro C), 171
PyTypeObject.tp_call (membro C), 162
PyTypeObject.tp_clear (membro C), 165
PyTypeObject.tp_dealloc (membro C), 161
PyTypeObject.tp_descr_get (membro C), 167
PyTypeObject.tp_descr_set (membro C), 168
PyTypeObject.tp_dict (membro C), 167
PyTypeObject.tp_dictoffset (membro C), 168
PyTypeObject.tp_doc (membro C), 164
PyTypeObject.tp_finalize (membro C), 170
PyTypeObject.tp_flags (membro C), 163
PyTypeObject.tp_free (membro C), 169
PyTypeObject.tp_frees (membro C), 171
PyTypeObject.tp_getattr (membro C), 161
PyTypeObject.tp_getattro (membro C), 163
PyTypeObject.tp_getset (membro C), 167
PyTypeObject.tp_hash (membro C), 162
PyTypeObject.tp_init (membro C), 168
PyTypeObject.tp_is_gc (membro C), 170
PyTypeObject.tp_itemsize (membro C), 160
PyTypeObject.tp_iter (membro C), 166
PyTypeObject.tp_ternext (membro C), 167
PyTypeObject.tp_maxalloc (membro C), 171
PyTypeObject.tp_members (membro C), 167
PyTypeObject.tp_methods (membro C), 167
PyTypeObject.tp_mro (membro C), 170
PyTypeObject.tp_name (membro C), 160
PyTypeObject.tp_new (membro C), 169
PyTypeObject.tp_next (membro C), 171
PyTypeObject.tp_print (membro C), 161
PyTypeObject.tp_repr (membro C), 162
PyTypeObject.tp_richcompare (membro C), 166
PyTypeObject.tp_setattr (membro C), 161
PyTypeObject.tp_setattro (membro C), 163
PyTypeObject.tp_str (membro C), 162
PyTypeObject.tp_subclasses (membro C), 171
PyTypeObject.tp_traverse (membro C), 164
PyTypeObject.tp_weaklist (membro C), 171
PyTypeObject.tp_weaklistoffset (membro C), 166
PyTZInfo_Check (função C), 128
PyTZInfo_CheckExact (função C), 128
PyUnicode_1BYTE_DATA (função C), 86
PyUnicode_1BYTE_KIND (macro C), 86
PyUnicode_2BYTE_DATA (função C), 86
PyUnicode_2BYTE_KIND (macro C), 86
PyUnicode_4BYTE_DATA (função C), 86
PyUnicode_4BYTE_KIND (macro C), 86
PyUnicode_AS_DATA (função C), 87
PyUnicode_AS_UNICODE (função C), 87
PyUnicode_AsASCIIString (função C), 100

- PyUnicode_AsCharmapString (*função C*), 101
 PyUnicode_AsEncodedString (*função C*), 96
 PyUnicode_AsLatin1String (*função C*), 100
 PyUnicode_AsMBCSString (*função C*), 102
 PyUnicode_AsRawUnicodeEscapeString (*função C*), 99
 PyUnicode_AsUCS4 (*função C*), 91
 PyUnicode_AsUCS4Copy (*função C*), 91
 PyUnicode_AsUnicode (*função C*), 92
 PyUnicode_AsUnicodeAndSize (*função C*), 92
 PyUnicode_AsUnicodeCopy (*função C*), 92
 PyUnicode_AsUnicodeEscapeString (*função C*), 99
 PyUnicode_AsUTF8 (*função C*), 96
 PyUnicode_AsUTF8AndSize (*função C*), 96
 PyUnicode_AsUTF8String (*função C*), 96
 PyUnicode_AsUTF16String (*função C*), 98
 PyUnicode_AsUTF32String (*função C*), 97
 PyUnicode_AsWideChar (*função C*), 95
 PyUnicode_AsWideCharString (*função C*), 95
 PyUnicode_Check (*função C*), 86
 PyUnicode_CheckExact (*função C*), 86
 PyUnicode_ClearFreeList (*função C*), 87
 PyUnicode_Compare (*função C*), 103
 PyUnicode_CompareWithASCIIString (*função C*), 103
 PyUnicode_Concat (*função C*), 102
 PyUnicode_Contains (*função C*), 103
 PyUnicode_CopyCharacters (*função C*), 91
 PyUnicode_Count (*função C*), 103
 PyUnicode_DATA (*função C*), 87
 PyUnicode_Decode (*função C*), 96
 PyUnicode_DecodeASCII (*função C*), 100
 PyUnicode_DecodeCharmap (*função C*), 101
 PyUnicode_DecodeFSDefault (*função C*), 94
 PyUnicode_DecodeFSDefaultAndSize (*função C*), 94
 PyUnicode_DecodeLatin1 (*função C*), 100
 PyUnicode_DecodeLocale (*função C*), 93
 PyUnicode_DecodeLocaleAndSize (*função C*), 93
 PyUnicode_DecodeMBCS (*função C*), 102
 PyUnicode_DecodeMBCSStateful (*função C*), 102
 PyUnicode_DecodeRawUnicodeEscape (*função C*), 99
 PyUnicode_DecodeUnicodeEscape (*função C*), 99
 PyUnicode_DecodeUTF7 (*função C*), 99
 PyUnicode_DecodeUTF7Stateful (*função C*), 99
 PyUnicode_DecodeUTF8 (*função C*), 96
 PyUnicode_DecodeUTF8Stateful (*função C*), 96
 PyUnicode_DecodeUTF16 (*função C*), 98
 PyUnicode_DecodeUTF16Stateful (*função C*), 98
 PyUnicode_DecodeUTF32 (*função C*), 97
 PyUnicode_DecodeUTF32Stateful (*função C*), 97
 PyUnicode_Encode (*função C*), 96
 PyUnicode_EncodeASCII (*função C*), 100
 PyUnicode_EncodeCharmap (*função C*), 101
 PyUnicode_EncodeCodePage (*função C*), 102
 PyUnicode_EncodeFSDefault (*função C*), 94
 PyUnicode_EncodeLatin1 (*função C*), 100
 PyUnicode_EncodeLocale (*função C*), 93
 PyUnicode_EncodeMBCS (*função C*), 102
 PyUnicode_EncodeRawUnicodeEscape (*função C*), 99
 PyUnicode_EncodeUnicodeEscape (*função C*), 99
 PyUnicode_EncodeUTF7 (*função C*), 99
 PyUnicode_EncodeUTF8 (*função C*), 96
 PyUnicode_EncodeUTF16 (*função C*), 98
 PyUnicode_EncodeUTF32 (*função C*), 97
 PyUnicode_Fill (*função C*), 91
 PyUnicode_Find (*função C*), 103
 PyUnicode_FindChar (*função C*), 103
 PyUnicode_Format (*função C*), 103
 PyUnicode_FromEncodedObject (*função C*), 91
 PyUnicode_FromFormat (*função C*), 90
 PyUnicode_FromFormatV (*função C*), 90
 PyUnicode_FromKindAndData (*função C*), 89
 PyUnicode_FromObject (*função C*), 93
 PyUnicode_FromString (*função C*), 90
 PyUnicode_FromString(), 108
 PyUnicode_FromStringAndSize (*função C*), 89
 PyUnicode_FromUnicode (*função C*), 92
 PyUnicode_FromWideChar (*função C*), 95
 PyUnicode_FSConverter (*função C*), 94
 PyUnicode_FSDecoder (*função C*), 94
 PyUnicode_GET_DATA_SIZE (*função C*), 87
 PyUnicode_GET_LENGTH (*função C*), 86
 PyUnicode_GET_SIZE (*função C*), 87
 PyUnicode_GetLength (*função C*), 91
 PyUnicode_GetSize (*função C*), 92
 PyUnicode_InternFromString (*função C*), 104
 PyUnicode_InternInPlace (*função C*), 104
 PyUnicode_Join (*função C*), 103
 PyUnicode_KIND (*função C*), 87
 PyUnicode_MAX_CHAR_VALUE (*função C*), 87
 PyUnicode_New (*função C*), 89
 PyUnicode_READ (*função C*), 87
 PyUnicode_READ_CHAR (*função C*), 87
 PyUnicode_ReadChar (*função C*), 91
 PyUnicode_READY (*função C*), 86
 PyUnicode_Replace (*função C*), 103
 PyUnicode_RichCompare (*função C*), 103

- PyUnicode_Split (*função C*), 102
 - PyUnicode_Splitlines (*função C*), 102
 - PyUnicode_Substring (*função C*), 91
 - PyUnicode_Tailmatch (*função C*), 103
 - PyUnicode_TransformDecimalToASCII (*função C*), 92
 - PyUnicode_Translate (*função C*), 101, 102
 - PyUnicode_TranslateCharmap (*função C*), 101
 - PyUnicode_Type (*variável C*), 86
 - PyUnicode_WCHAR_KIND (*macro C*), 86
 - PyUnicode_WRITE (*função C*), 87
 - PyUnicode_WriteChar (*função C*), 91
 - PyUnicodeDecodeError_Create (*função C*), 30
 - PyUnicodeDecodeError_GetEncoding (*função C*), 30
 - PyUnicodeDecodeError_GetEnd (*função C*), 31
 - PyUnicodeDecodeError_GetObject (*função C*), 30
 - PyUnicodeDecodeError_GetReason (*função C*), 31
 - PyUnicodeDecodeError_GetStart (*função C*), 30
 - PyUnicodeDecodeError_SetEnd (*função C*), 31
 - PyUnicodeDecodeError_SetReason (*função C*), 31
 - PyUnicodeDecodeError_SetStart (*função C*), 31
 - PyUnicodeEncodeError_Create (*função C*), 30
 - PyUnicodeEncodeError_GetEncoding (*função C*), 30
 - PyUnicodeEncodeError_GetEnd (*função C*), 31
 - PyUnicodeEncodeError_GetObject (*função C*), 30
 - PyUnicodeEncodeError_GetReason (*função C*), 31
 - PyUnicodeEncodeError_GetStart (*função C*), 30
 - PyUnicodeEncodeError_SetEnd (*função C*), 31
 - PyUnicodeEncodeError_SetReason (*função C*), 31
 - PyUnicodeEncodeError_SetStart (*função C*), 31
 - PyUnicodeObject (*tipo C*), 86
 - PyUnicodeTranslateError_Create (*função C*), 30
 - PyUnicodeTranslateError_GetEnd (*função C*), 31
 - PyUnicodeTranslateError_GetObject (*função C*), 30
 - PyUnicodeTranslateError_GetReason (*função C*), 31
 - PyUnicodeTranslateError_GetStart (*função C*), 30
 - PyUnicodeTranslateError_SetEnd (*função C*), 31
 - PyUnicodeTranslateError_SetReason (*função C*), 31
 - PyUnicodeTranslateError_SetStart (*função C*), 31
 - PyVarObject (*tipo C*), 154
 - PyVarObject_HEAD_INIT (*macro C*), 155
 - PyVarObject.ob_size (*membro C*), 160
 - PyWeakref_Check (*função C*), 124
 - PyWeakref_CheckProxy (*função C*), 124
 - PyWeakref_CheckRef (*função C*), 124
 - PyWeakref_GET_OBJECT (*função C*), 125
 - PyWeakref_GetObject (*função C*), 124
 - PyWeakref_NewProxy (*função C*), 124
 - PyWeakref_NewRef (*função C*), 124
 - PyWrapper_New (*função C*), 122
- ## Q
- qualified name (*nome qualificado*), 191
- ## R
- realloc(), 145
 - reference count, 191
 - regular package, 191
 - repr
 - função interna, 57, 162
- ## S
- sdtterr
 - stdin stdout, 132
 - search
 - path, module, 10, 131, 133
 - sequence
 - objeto, 82
 - sequência, 192
 - set
 - objeto, 110
 - set_all(), 6
 - setswitchinterval() (*in module sys*), 135
 - SIGINT, 29
 - signal
 - módulo, 29
 - single dispatch (*despacho único*), 192
 - SIZE_MAX, 79
 - slice, 192
 - staticmethod
 - função interna, 156
 - stderr (*in module sys*), 140
 - stdin
 - stdout stderr, 132
 - stdin (*in module sys*), 140
 - stdout
 - stderr, stdin, 132
 - stdout (*in module sys*), 140

`strerror()`, 25
`string`
 `PyObject_Str` (*C function*), 57
`struct` sequence, 192
`sum_list()`, 7
`sum_sequence()`, 7, 8
`sys`
 módulo, 10, 131, 140
`SystemError` (*built-in exception*), 117

T

`tipo`, 192
`tipo alias`, 192
`tp_as_async` (*membro C*), 161
`tp_as_mapping` (*membro C*), 162
`tp_as_number` (*membro C*), 162
`tp_as_sequence` (*membro C*), 162
`traverseproc` (*tipo C*), 177
`tuple`
 função interna, 64, 107
 objeto, 104
`type`
 função interna, 59
 objeto, 4, 75

U

`ULONG_MAX`, 79

V

variável de ambiente
 `exec_prefix`, 4
 `PATH`, 10
 `prefix`, 4
 `PYTHONDUMPREFS`, 159
 `PYTHONHOME`, 10, 135
 `PYTHONIOENCODING`, 132
 `PYTHONMALLOC`, 146, 150
 `PYTHONMALLOCSTATS`, 146
 `PYTHONPATH`, 10
 variável de classe, 183
`version` (*in module sys*), 133, 134
`virtual machine`, 193
`visitproc` (*tipo C*), 177
 visualização de dicionário, 184

Z

`Zen of Python`, 193