
Python Tutorial

Yayım 3.10.18

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

Temmuz 08, 2025

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

1	İştahınızı Kabartma	3
2	Python Yorumlayıcısını Kullanma	5
2.1	Yorumlayıcıyı Çağırma	5
2.1.1	Değişken Geçirme	6
2.1.2	Etkileşimli Mod	6
2.2	Yorumlayıcı ve Çevresi	6
2.2.1	Kaynak Kodu Şeması	6
3	Python’a Resmi Olmayan Bir Giriş	9
3.1	Python’ı Hesap Makinesi Olarak Kullanmak	10
3.1.1	Sayılar	10
3.1.2	Dizeler	11
3.1.3	Listeler	15
3.2	Programlamaya Doğru İlk Adımlar	16
4	Daha Fazla Kontrol Akışı Aracı	19
4.1	if İfadeleri	19
4.2	for İfadeleri	20
4.3	range() Fonksiyonu	20
4.4	break ve continue İfadeleri ve else Döngülerdeki Cümleler	21
4.5	pass İfadeleri	22
4.6	pass İfadeleri	23
4.7	Fonksiyonların Tanımlanması	25
4.8	İşlev Tanımlama hakkında daha fazla bilgi	27
4.8.1	Varsayılan Değişken Değerleri	27
4.8.2	Anahtar Kelime Değişkenleri	28
4.8.3	Özel parametreler	29
4.8.4	Keyfi Argüman Listeleri	32
4.8.5	Argüman Listelerini Açma	33
4.8.6	Lambda İfadeleri	33
4.8.7	Dokümantasyon Stringler’i	34
4.8.8	Fonksiyon Ek Açıklamaları	34
4.9	Intermezzo: Kodlama Stili	35
5	Veri Yapıları	37
5.1	Listeler Üzerine	37

5.1.1	Listeleri Yığın Olarak Kullanma	39
5.1.2	Listeleri Kuyruk Olarak Kullanma	39
5.1.3	Liste Kavramaları	39
5.1.4	İç İçerik Liste Kavramaları	41
5.2	del ifadesi	42
5.3	Veri Grupları ve Diziler	42
5.4	Kümeler	43
5.5	Sözlükler	44
5.6	Döngü Teknikleri	45
5.7	Koşullar Üzerine	47
5.8	Diziler ile Diğer Veri Tiplerinin Karşılaştırılması	47
6	Modüller	49
6.1	Modüller hakkında daha fazla	50
6.1.1	Modülleri komut dosyası olarak yürütme	51
6.1.2	Modül Arama Yolu	52
6.1.3	“Derlenmiş” Python dosyaları	52
6.2	Standart modüller	53
6.3	dir() Fonksiyonu	53
6.4	Paketler	55
6.4.1	Bir Paketten * İçerik Aktarma	56
6.4.2	Paket İçerik Referanslar	57
6.4.3	Birden Çok Dizindeki Paketler	57
7	Girdi ve Çıktı	59
7.1	Güzel Çıktı Biçimlendirmesi	59
7.1.1	Biçimlendirilmiş Dize Değişmezleri	60
7.1.2	String format() Metodu	61
7.1.3	Manuel Dize Biçimlendirmesi	62
7.1.4	Eski dize biçimlendirmesi	63
7.2	Dosyaları Okuma ve Yazma	63
7.2.1	Dosya Nesnelerinin Metotları	64
7.2.2	Yapılandırılmış verileri json ile kaydetme	66
8	Hatalar ve Özel Durumlar	67
8.1	Söz Dizimi Hataları	67
8.2	Özel Durumlar	67
8.3	Özel Durumları İşleme	68
8.4	Hata Ortaya Çıkartma	71
8.5	İstisna Zincirleme	71
8.6	Kullanıcı Tanımlı İstisnalar	72
8.7	Temizleme Eylemlerini Tanımlama	73
8.8	Önceden Tanımlanmış Temizleme Eylemleri	74
9	Sınıflar	75
9.1	İsim ve Nesneler Hakkında Birkaç Şey	76
9.2	Python Etki Alanları ve Ad Alanları	76
9.2.1	Kapsamlar ve Ad Alanları Örneği	77
9.3	Sınıflara İlk Bakış	78
9.3.1	Sınıf Tanımlama Söz Dizimi	78
9.3.2	Sınıf Nesneleri	79
9.3.3	Örnek Nesneleri	80
9.3.4	Metot Nesneleri	80
9.3.5	Sınıf ve Örnek Değişkenleri	81
9.4	Rastgele Açıklamalar	82

9.5	Kalıtım	83
9.5.1	Çoklu Kalıtım	84
9.6	Özel Değişkenler	85
9.7	Oranlar ve Bitişler	85
9.8	Yineleyiciler	86
9.9	Üreteçler	87
9.10	Üreteç İfadeleri	88
10	Standart Kütüphanenin Özeti	89
10.1	İşletim Sistemi Arayüzü	89
10.2	Dosya Joker Karakterleri	90
10.3	Komut Satırı Argümanları	90
10.4	Hata Çıktısının Yeniden Yönlendirilmesi ve Programın Sonlandırılması	90
10.5	String Örüntü Eşlemesi	91
10.6	Matematik	91
10.7	İnternet Erişimi	92
10.8	Tarihler ve Saatler	92
10.9	Veri Sıkıştırma	93
10.10	Performans Ölçümü	93
10.11	Kalite Kontrolü	93
10.12	Bataryalar Dahildir	94
11	Standart Kütüphanenin Kısa Özeti — Bölüm II	95
11.1	Çıktı Biçimlendirmesi	95
11.2	Şablonlamak	96
11.3	İkili Veri Kaydı Düzenleriyle Çalışma	97
11.4	Çoklu iş parçacığı	98
11.5	Günlükleme	98
11.6	Zayıf Başvurular	99
11.7	Listelerle Çalışma Araçları	100
11.8	Ondalık Kayan Nokta Aritmetiği	101
12	Sanal Ortamlar ve Paketler	103
12.1	Tanıtım	103
12.2	Sanal Ortamlar Oluşturma	103
12.3	Paketleri pip ile Yönetme	104
13	Sırada Ne Var?	107
14	Etkileşimli Girdi Düzenleme ve Geçmiş İkame	109
14.1	Tab Tamamlama ve Geçmiş Düzenleme	109
14.2	Etkileşimli Yorumlayıcıya Alternatifler	109
15	Kayan Nokta Aritmetiği: Sorunlar ve Sınırlamalar	111
15.1	Temsil Hatası	114
16	Ek Bölüm	117
16.1	Etkileşimli Mod	117
16.1.1	Hata İşleme	117
16.1.2	Yürütülebilir Python Komut Dosyaları	117
16.1.3	Etkileşimli Başlangıç Dosyası	118
16.1.4	Özelliklendirme Modülleri	118
A	Sözlük	119

B	Dokümanlar hakkında	133
B.1	Python Dokümantasyonuna Katkıda Bulunanlar	133
C	Tarihçe ve Lisans	135
C.1	Yazılımın tarihçesi	135
C.2	Python'a erişmek veya başka bir şekilde kullanmak için şartlar ve koşullar	136
C.2.1	PYTHON İÇİN PSF LİSANS ANLAŞMASI 3.10.18	136
C.2.2	PYTHON 2.0 İÇİN BEOPEN.COM LİSANS SÖZLEŞMESİ	137
C.2.3	PYTHON 1.6.1 İÇİN CNRI LİSANS ANLAŞMASI	138
C.2.4	0.9.0 ARASI 1.2 PYTHON İÇİN CWI LİSANS SÖZLEŞMESİ	139
C.2.5	PYTHON 3.10.18 BELGELERİNDEKİ KOD İÇİN SIFIR MADDE BSD LİSANSI	140
C.3	Tüzel Yazılımlar için Lisanslar ve Onaylar	140
C.3.1	Mersenne Twister'ı	140
C.3.2	Soketler	141
C.3.3	Asenkron soket hizmetleri	141
C.3.4	Çerez yönetimi	142
C.3.5	Çalıştırma izleme	142
C.3.6	UUencode ve UUdecode fonksiyonları	143
C.3.7	XML Uzaktan Yordam Çağrıları	144
C.3.8	test_epoll	144
C.3.9	kqueue seçin	145
C.3.10	SipHash24	145
C.3.11	strtod ve dtoa	146
C.3.12	OpenSSL	146
C.3.13	expat	148
C.3.14	libffi	149
C.3.15	zlib	150
C.3.16	cfuhash	150
C.3.17	libmpdec	151
C.3.18	W3C C14N test paketi	151
C.3.19	Audioop	152
D	Telif Hakkı	153
	Dizin	155

Python öğrenmesi kolay, güçlü bir yazılım dilidir. Verimli üst düzey veri yapılarına ve nesne yönelimli programlamaya basit ama etkili bir yaklaşıma sahiptir. Python'un zarif sözdizimi ve dinamik yazımı, yorumlanmış doğasıyla birlikte, onu çoğu platformda birçok alanda komut dosyası oluşturma ve hızlı uygulama geliştirme için ideal bir dil haline getirir.

Python yorumlayıcısı ve kapsamlı standart kitaplık, Python web sitesinde, <https://www.python.org/> tüm büyük platformlar için kaynak veya ikili biçimde ücretsiz olarak mevcuttur ve ücretsiz olarak dağıtılabilir. Aynı site ayrıca birçok ücretsiz üçüncü taraf Python modülü, programı ve aracının dağıtımlarını ve bunlara yönelik yönlendirmeleri ve ek belgeleri içerir.

Python yorumlayıcısı, C veya C++'da (veya C'den çağrılabilen diğer dillerde) uygulanan yeni işlevler ve veri türleri ile kolayca genişletilebilir. Python, özelleştirilebilir uygulamalar için bir uzantı dili olarak da kullanılabilir.

Bu öğretici, okuyucuyu Python dilinin ve sisteminin temel kavramlarını ve özelliklerini gayriresmi olarak tanıtır. Uygulamalı deneyim için kullanışlı bir Python yorumlayıcıya sahip olmaya yardımcı olur, ancak tüm örnekler bağımsızdır, böylece öğretici de çevrimdışı olarak okunabilir.

Standart nesnelerin ve modüllerin açıklaması için library-index 'e bakınız. reference-index dilin daha resmi bir tanımını verir. Uzantıları C veya C++'ta yazmak için extending-index ve c-api-index 'i okuyun. Python'ı derinlemesine kapsayan birkaç kitap da vardır.

Bu öğretici kapsamlı olmaya ve her bir özelliği, hatta yaygın olarak kullanılan her özelliği bile kapsamaya çalışmaz. Bunun yerine, Python'un en dikkat çekici özelliklerinin çoğunu sunar ve size dilin tarzı hakkında iyi bir fikir verecektir. Okuduktan sonra, Python modüllerini ve programlarını okuyabilecek ve yazabileceksiniz ve library-index bölümünde açıklanan çeşitli Python kütüphanesi modülleri hakkında daha fazla bilgi edinmeye hazır olacaksınız.

Ayrıca [Sözlük](#) de göz atmaya değer.

İştahınızı Kabartma

Bilgisayarlarda çok fazla iş yaparsanız, sonunda otomatikleştirmek istediğiniz bazı görevler olduğunu bulursunuz. Örneğin, çok sayıda metin dosyası üzerinde arama ve değiştirme gerçekleştirmek veya bir grup fotoğraf dosyasını karmaşık bir şekilde yeniden adlandırmak ve yeniden düzenlemek isteyebilirsiniz. Belki küçük bir özel veritabanı, özel bir GUI uygulaması veya basit bir oyun yazmak istersiniz.

Profesyonel bir yazılım geliştiricisiyseniz, birçok C/C++/Java kütüphanesiyle çalışmanız gerekebilir, ancak normal yazma/derleme/test etme/yeniden derleme döngüsünü çok yavaş buluyorsunuz. Belki de böyle bir kütüphane için bir test paketi yazıyorsunuz ve test kodunu yazmayı sıkıcı bir görev olarak buluyorsunuz. Veya eklenti dili kullanabilecek bir program yazdınız ve uygulamanız için yepyeni bir dil tasarlamak ve uygulamak istemiyorsunuz.

Python tam size göre bir dil.

Bu görevlerden bazıları için bir Unix kabuk komut dosyası veya Windows toplu iş dosyaları yazabilirsiniz, ancak kabuk komut dosyaları, dosyaların etrafında hareket etmek ve metin verilerini değiştirmekte en iyisi olmakla beraber GUI uygulamaları veya oyun yapımı için pek öyle olmayabilir. Bir C/C++/Java programı yazabilirsiniz, ancak taslak programını almak bile çok zaman alabilir. Python'un kullanımı daha kolaydır, Windows, macOS ve Unix işletim sistemlerinde kullanılabilir ve işi daha hızlı bir şekilde halletmenize yardımcı olur.

Python kolay olmakla birlikte, kabuk komut dosyalarının veya toplu iş dosyalarının sunabileceğinden çok daha fazla yapı ve büyük programlar için destek sunan gerçek bir programlama dilidir. Öte yandan, Python C'den çok daha fazla hata denetimi sunar ve *çok üst düzey bir dil (very-high-level language)* olarak, esnek diziler ve sözlükler gibi yerleşik üst düzey veri türlerine sahiptir. Python daha genel veri türleri nedeniyle, Awk ve hatta Perl'den çok daha büyük bir kullanım alanına uygulanabilir, ancak Python'da birçok şey en az bu dillerdeki kadar kolaydır.

Python, programınızı diğer Python programlarında yeniden kullanılacak modüllere bölmenizi sağlar. Python, programlayı öğrenmeye başlarken veya programlarınızda temel olarak kullanabileceğiniz geniş bir standart modül koleksiyonuyla birlikte gelir. Bu modüllerden bazıları dosya giriş/çıkışı (I/O), sistem çağrıları, soketler ve hatta Tk gibi GUI araç setlerini içerir.

Python, derleme ve bağlama gerekmediğinden program geliştirme sırasında size önemli ölçüde zaman kazandırabilecek yorumlanmış bir dildir. Yorumlayıcı etkileşimli olarak kullanılabilir, bu da dilin özellikleriyle deneme yapmayı, atma programları yazmayı veya aşağıdan yukarıya program geliştirme sırasında işlevleri test etmeyi kolaylaştırır. Ayrıca kullanışlı bir masa üstühesap makinesidir.

Python, programların kompakt ve okunabilir bir şekilde yazılmasını sağlar. Python'da yazılan programlar genellikle çeşitli nedenlerden dolayı aynı görevi gören C, C++ veya Java programlarına göre çok daha kısadır:

- üst düzey veri türleri karmaşık işlemleri tek bir deyimde ifade etmenizi sağlar;
- ifade gruplandırması, başlangıç ve bitişe koyulan köşeli ayraçlar yerine girintileme kullanılarak yapılır;
- değişken veya bağımsız değişken bildirimleri gerekli değildir.

Python *genişletilebilir*: C’de programlamayı biliyorsanız, kritik işlemleri maksimum hızda gerçekleştirmek veya Python programlarını yalnızca ikili biçimde (satıcıya özgü grafik kitaplığı gibi) kullanılabilen kitaplıklara bağlamak için yorumlayıcıya yeni bir yerleşik işlev veya modül eklemek kolaydır. Gerçekten bağlandıktan sonra, Python yorumlayıcısını C ile yazılmış bir uygulamaya bağlayabilir ve bu uygulama için bir uzantı veya komut dili olarak kullanabilirsiniz.

Bu arada, dil adını BBC şovu “Monty Python’un Uçan Sirkisi”nden almıştır ve sürüngenlerle hiçbir ilgisi yoktur. Belgelerde Monty Python skeçlerine atıfta bulunmaya sadece izin verilmez, aynı zamanda teşvik edilir!

Artık hepiniz Python için heyecanlı olduğunuza göre, biraz daha ayrıntılı olarak incelemek isteyeceksiniz. Bir dili öğrenmenin en iyi yolu kullanmak olduğundan, öğretici sizi okurken Python yorumlayıcısıyla oynamaya davet eder.

Bir sonraki bölümde, yorumlayıcıyı kullanma mekaniği açıklanmıştır. Bu oldukça sıradan bir bilgidir, ancak daha sonra gösterilen örnekleri denemek için gereklidir.

Öğreticinin geri kalanı, basit ifadeler, ifadeler ve veri türlerinden başlayarak, işlevler ve modüller aracılığıyla ve son olarak istisnalar ve kullanıcı tanımlı sınıflar gibi gelişmiş kavramlara dokunarak örnekler aracılığıyla Python dilinin ve sisteminin çeşitli özelliklerini tanıtır.

Python Yorumlayıcısını Kullanma

2.1 Yorumlayıcıyı Çağırma

Python yorumlayıcısı genellikle mevcut olduğu makinelerde `/usr/local/bin/python3.10` 'a yüklenir; Unix kabuğunun arama yoluna (path) `/usr/local/bin` yazmak, komutu yazarak başlatmayı mümkün kılar:

```
python3.10
```

kabuğa.¹ Yorumlayıcının bulunduğu dizinin seçimi bir yükleme seçeneği olduğundan, Python dizini başka bir yerde de olabilir; yerel Python gurunuz veya sistem yöneticinize danışın. (Örneğin, `/usr/local/python` popüler bir alternatif konumdur.)

Python'ı Microsoft Store yüklediğiniz Windows makinelerinde `python3.10` komutu kullanılabilir. `py.exe` launcher başlatıcısı yüklüyse, `py` komutunu kullanabilirsiniz. Python'u başlatmanın diğer yolları için `setting-envvars` 'a bakın.

Dosya sonu karakteri (Unix'te `Control-D`, Windows'ta `Control-Z`) yazılması, yorumlayıcının sıfır durumuyla (zero exit status) sonlanmasına neden olur. Bu işe yaramazsa, aşağıdaki komutu yazarak yorumlayıcıdan çıkabilirsiniz: `quit()`.

Yorumlayıcının satır düzenleme özellikleri arasında etkileşimli düzenleme, geçmiş değiştirme ve [GNU Readline](#) kütüphanesini destekleyen sistemlerde kod tamamlama bulunur. Komut satırı düzenlemenin desteklenip desteklenmediğini görmek için belki de en hızlı denetim, elde ettiğiniz ilk Python istemine `Control-P` yazmaktır. Bip sesi çıkarsa komut satırı düzenlemeniz vardır; Tuşların tanıtımı için [Etkileşimli Girdi Düzenleme ve Geçmiş İkame](#) 'e göz atabilirsiniz. Hiçbir şey görünmüyorsa veya `^P` yankılanıyorsa, komut satırı düzenlemesi kullanılamaz; yalnızca geçerli satırdaki karakterleri kaldırmak için geri alabiliyorsunuz.

Yorumlayıcı bir şekilde Unix kabuğu gibi çalışır: bir tty aygıtına bağlı standart girdi ile çağrıldığında, komutları etkileşimli olarak okur ve yürütür; bir dosya adı argümanı veya standart girdi olarak bir dosya ile çağrıldığında, o dosyadan bir *komut dosyası* okur ve yürütür.

A second way of starting the interpreter is `python -c command [arg] ...`, which executes the statement(s) in *command*, analogous to the shell's `-c` option. Since Python statements often contain spaces or other characters that are special to the shell, it is usually advised to quote *command* in its entirety.

¹ Unix'te, Python 3.x yorumlayıcısı varsayılan olarak `python` adlı yürütülebilir dosya ile yüklenmez, böylece aynı anda yüklenen bir Python 2.x yürütülebilir dosyasıyla çakışmaz.

Bazı Python modülleri komut dosyası olarak da yararlıdır. Bunlar, eğer tam adını komut satırına yazarsanız *modül* için kaynak dosyası `python -m *modül* [argüman] ...` kullanılarak çağrılabilir.

Bir komut dosyası kullanıldığında, bazen komut dosyasını çalıştırabilmek ve daha sonra etkileşimli moda girebilmek yararlıdır. Bu komut dosyasından önce `-i` geçirilerek yapılabilir.

Tüm komut satırı seçenekleri *using-on-general* bölümünde açıklanmıştır.

2.1.1 Değişken Geçirme

Yorumlayıcı tarafından bilindiğinde, komut dosyası adı ve bundan sonraki ek argüman dizelerin listesine dönüştürülür ve `sys` modülündeki `argv` değişkenine atanır. Bu listeye `import sys` ögesini yürüterek erişebilirsiniz. Listenin uzunluğu en az birdir; komut dosyası ve argüman verilmediğinde `sys.argv[0]` boş bir dizedir. Komut dosyası adı `'-'` (standart giriş anlamına gelir) olarak verildiğinde, `sys.argv[0]` `'-'` olarak ayarlanır. `-c komut` kullanıldığında, `sys.argv[0]`, `-c` olarak ayarlanır. `-m modül` kullanıldığında, `sys.argv[0]` bulunan modülün tam adına ayarlanır. `-c komut` veya `-m modül`'den sonra bulunan seçenekler, Python yorumlayıcısının seçenek işlemesi tarafından tüketilmez, ancak komut veya modülün işlemesi için `sys.argv` içinde bırakılır.

2.1.2 Etkileşimli Mod

Komutlar bir `tty`'den okunduğunda, yorumlayıcının *etkileşimli modda* olduğu söylenir. Bu modda, genellikle üç büyük işaret olan *öncelikli bilgi istemi* ile bir sonraki komutu ister (`>>>`); devam satırları için *ikincil istem* ile sorar, varsayılan olarak üç nokta (`...`). Yorumlayıcı, ilk istemi yazdırmadan önce sürüm numarasını ve telif hakkı bildirimini belirten bir karşılama iletisi yazdırır:

```
$ python3.10
Python 3.10 (default, June 4 2019, 09:25:04)
[GCC 4.8.2] on linux
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>>
```

Çok satırlı bir yapıya girilirken devamlılık satırları gereklidir. Örnek olarak, `if` ifadesine bir göz atın:

```
>>> the_world_is_flat = True
>>> if the_world_is_flat:
...     print("Be careful not to fall off!")
...
Be careful not to fall off!
```

Etkileşimli mod hakkında daha fazlası için bkz. *Etkileşimli Mod*.

2.2 Yorumlayıcı ve Çevresi

2.2.1 Kaynak Kodu Şeması

Varsayılan olarak, Python kaynak dosyaları UTF-8'de kodlanmış olarak kabul edilir. Bu kodlamada, dünyadaki çoğu dilin karakterleri dize değişmezlerinde, tanımlayıcılarda ve yorumlarda aynı anda kullanılabilir — standart kütüphane tanımlayıcılar için yalnızca ASCII karakterleri kullansa da, herhangi bir taşınabilir kodun izlemesi gereken bir kuraldır. Tüm bu karakterleri düzgün görüntülemek için, düzenleyicinizin dosyanın UTF-8 olduğunu tanıması ve dosyadaki tüm karakterleri destekleyen bir yazı tipi kullanması gerekir.

Varsayılan dil şeması dışında bir şema bildirmek için, dosyanın *ilk* satırı olarak özel bir yorum satırı eklenmelidir. Söz-dizimi aşağıdaki gibidir:

```
# -*- coding: encoding -*-
```

burada *kodlama*, Python tarafından desteklenen geçerli `codec` bileşenlerinden biridir.

Örneğin, Windows-1252 şemasının kullanılacağını bildirmek için, kaynak kod dosyanızın ilk satırı şu olmalıdır:

```
# -*- coding: cp1252 -*-
```

İlk satır kuralının bir istisnası, kaynak kodun *UNIX “shebang” line* satırı ile başlamasıdır. Bu durumda, şema bildirimi dosyanın ikinci satırı olarak eklenmelidir. Örneğin:

```
#!/usr/bin/env python3  
# -*- coding: cp1252 -*-
```

Python'a Resmi Olmayan Bir Giriş

İlerleyen örneklerde; giriş ve çıkış, bilgi istemlerinin olup olmamasına göre ayırt edilir («> ve ...): örneği tekrarlamak için bilgi isteminden sonra her şeyi yazmalısınız, istem görüldüğünde bir bilgi istemi ile başlamayan satırlar yorumlayıcıdan çıkar. Bir örnekte tek başına bir satırdaki ikincil istemin boş bir satır yazmanız gerektiği anlamına geldiğini unutmayın; bu, çok satırlı bir komutu sonlandırmak için kullanılır.

Bu kılavuzdaki örneklerin çoğu, etkileşimli komut isteminde girilenler dahil, yorumlar içerir. Python'da yorumlar, # hash karakteriyle başlar ve fiziksel satırın sonuna kadar uzanır. Bir satırın başında veya boşluk veya kodun ardından bir yorum görünebilir, ancak bir dize sabiti içinde değil. Bir dize sabiti içindeki bir hash karakteri, yalnızca bir hash karakterdir. Yorumlar kodu netleştirmek için olduğundan ve Python tarafından yorumlanmadığından örnekler yazarken atlanabilirler.

Bazı örnekler:

```
# this is the first comment
spam = 1  # and this is the second comment
          # ... and now a third!
text = "# This is not a comment because it's inside quotes."
```

3.1 Python'ı Hesap Makinesi Olarak Kullanmak

Bazı basit Python komutlarını deneyelim. Yorumlayıcıyı başlatın ve `>>>` birincil istemini bekleyin. (Uzun sürmemelidir.)

3.1.1 Sayılar

Yorumlayıcı basit bir hesap makinesi görevi görür: ona bir ifade yazabilirsiniz ve değeri yazacaktır. İfade sözdizimi basittir: `+`, `-`, `*` ve `/` operatörleri, tıpkı diğer birçok dilde (örneğin, Pascal veya C) olduğu gibi çalışır; gruplama için parantezler `()` kullanılabilir. Örneğin:

```
>>> 2 + 2
4
>>> 50 - 5*6
20
>>> (50 - 5*6) / 4
5.0
>>> 8 / 5 # division always returns a floating point number
1.6
```

Tam sayıların (örneğin 2, 4, 20) türü `int` olup, kesirli kısmı olanlar (örneğin 5.0, 1.6) `float` türüne sahiptir. Sayısal türler hakkında sonrasında daha fazlasını göreceğiz.

Division (`/`) always returns a float. To do *floor division* and get an integer result you can use the `//` operator; to calculate the remainder you can use `%`:

```
>>> 17 / 3 # classic division returns a float
5.666666666666667
>>>
>>> 17 // 3 # floor division discards the fractional part
5
>>> 17 % 3 # the % operator returns the remainder of the division
2
>>> 5 * 3 + 2 # floored quotient * divisor + remainder
17
```

Python ile üslü sayıları hesaplamak için `**` operatörünü kullanmak mümkündür¹:

```
>>> 5 ** 2 # 5 squared
25
>>> 2 ** 7 # 2 to the power of 7
128
```

Bir değişkene değer atamak için eşittir işareti (`=`) kullanılır. Daha sonra, bir sonraki etkileşimli komut isteminden önce hiçbir sonuç görüntülenmez:

```
>>> width = 20
>>> height = 5 * 9
>>> width * height
900
```

Bir değişken “tanımlı” değilse (bir değer atanmamışsa), onu kullanmaya çalışmak size bir hata verecektir:

¹ `**`, `-`’den daha yüksek önceliğe sahip olduğundan, `-3**2`, `-(3**2)` olarak yorumlanacak ve dolayısıyla `-9` ile sonuçlanacaktır. Bundan kaçınmak ve `9` elde etmek için `(-3)**2` kullanabilirsiniz.


```
>>> n # try to access an undefined variable
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
NameError: name 'n' is not defined
```

Ondalıkli sayı için tam destek var; karışık türde işlenenlere sahip operatörler, tam sayı işleneni ondalıklı sayıya dönüştürür:

```
>>> 4 * 3.75 - 1
14.0
```

Etkileşimli modda, son yazdırılan ifade `_` değişkenine atanır. Bu, Python'ı bir masa hesap makinesi olarak kullandığınızda, hesaplamalara devam etmenin biraz daha kolay olduğu anlamına gelir, örneğin:

```
>>> tax = 12.5 / 100
>>> price = 100.50
>>> price * tax
12.5625
>>> price + _
113.0625
>>> round(_, 2)
113.06
```

Bu değişken, kullanıcı tarafından salt okunur olarak ele alınmalıdır. Açıkça ona bir değer atamayın — sihirli davranışları olan bu gömülü değişkeni maskeleyen aynı ada sahip bağımsız bir yerel değişken yarattırınız.

`int` ve `float` 'a ek olarak Python, `Decimal` ve `Fraction` gibi diğer sayı türlerini de destekler. Python ayrıca karmaşık sayılar için gömülü desteğe sahiptir ve hayali kısmı belirtmek için `j` veya `J` son ekini kullanır (ör. `3+5j`).

3.1.2 Dizeler

Sayıların yanı sıra Python, çeşitli şekillerde ifade edilebilen dizeleri de değiştirebilir. Tek tırnak (`'...'`) veya çift tırnak (`"..."`) içine alınabilirler ve aynı sonuç olur². `\` tırnaklardan kaçmak için kullanılabilir:

```
>>> 'spam eggs' # single quotes
'spam eggs'
>>> 'doesn\'t' # use \' to escape the single quote...
"doesn't"
>>> "doesn't" # ...or use double quotes instead
"doesn't"
>>> '"Yes," they said.'
'"Yes," they said.'
>>> "\"Yes,\" they said."
'"Yes," they said.'
>>> '"Isn\'t," they said.'
'"Isn\'t," they said.'
```

Etkileşimli yorumlayıcıda, çıktı dizesi tırnak işaretleri içine alınır ve özel karakterler ters eğik çizgiyle çıkarılır. Bu bazen girdiden farklı görünse de (ilgili tırnak işaretleri değişebilir), iki dize eş değerdir. Dize tek bir tırnak işareti içeriyorsa ve çift tırnak içermiyorsa dize çift tırnak içine alınır, aksi takdirde tek tırnak içine alınır. `print()` fonksiyonu, ektaki tırnak işaretlerini atlayarak ve çıkış karakterlerini ve özel karakterleri yazdırarak daha okunaklı bir çıktı üretir:

² Diğer dillerden farklı olarak, `\n` gibi özel karakterler hem tek (`'...'`) hem de çift (`"..."`) tırnak işaretleri ile aynı anlama sahiptir. İkisi arasındaki tek fark, tek tırnak içinde `"` dan kaçmanıza gerek olmamasıdır (ancak `\'` dan kaçmanız gerekir) ve bunun tersi de geçerlidir.

```
>>> "Isn't," they said.
'Isn't," they said.
>>> print("Isn't," they said.)
'Isn't," they said.
>>> s = 'First line.\nSecond line.' # \n means newline
>>> s # without print(), \n is included in the output
'First line.\nSecond line.'
>>> print(s) # with print(), \n produces a new line
First line.
Second line.
```

\ ile başlayan karakterlerin özel karakterler olarak yorumlanmasını istemiyorsanız, ilk alıntıdan önce bir `r` ekleyerek *ham dizeleri* (*raw strings*) kullanabilirsiniz:

```
>>> print('C:\some\name') # here \n means newline!
C:\some
ame
>>> print(r'C:\some\name') # note the r before the quote
C:\some\name
```

There is one subtle aspect to raw strings: a raw string may not end in an odd number of \ characters; see the FAQ entry for more information and workarounds.

Dize sabitleri birden çok satıra yayılabilir. Bunun bir yolu üçlü tırnak kullanmaktır: `"""..."""` veya `'''...'''`. Satır sonu otomatik olarak dizeye dahil edilir, ancak satırın sonuna \ ekleyerek bunu önlemek mümkündür. Aşağıdaki örnek:

```
print("""\
Usage: thingy [OPTIONS]
    -h                Display this usage message
    -H hostname       Hostname to connect to
""")
```

şğıdaki çıktıyı üretir (ilk yeni satırın dahil olmadığını unutmayın):

```
Usage: thingy [OPTIONS]
    -h                Display this usage message
    -H hostname       Hostname to connect to
```

Dizeler + operatörlerle birleştirilebilir (birbirine yapıştırılabilir) ve * ile tekrarlanabilir:

```
>>> # 3 times 'un', followed by 'ium'
>>> 3 * 'un' + 'ium'
'unununium'
```

Yan yana iki veya daha fazla *dize sabiti* (yani, tırnak işaretleri arasına alınanlar) otomatik olarak birleştirilir.

```
>>> 'Py' 'thon'
'Python'
```

Bu özellik, özellikle uzun dizeleri kırmak istediğinizde kullanışlıdır:

```
>>> text = ('Put several strings within parentheses '
...         'to have them joined together.')
>>> text
'Put several strings within parentheses to have them joined together.'
```

Bu, değişkenler veya ifadelerle değil, yalnızca iki sabit değerle çalışır:

```
>>> prefix = 'Py'
>>> prefix 'thon' # can't concatenate a variable and a string literal
File "<stdin>", line 1
    prefix 'thon'
    ^^^^^^
SyntaxError: invalid syntax
>>> ('un' * 3) 'ium'
File "<stdin>", line 1
    ('un' * 3) 'ium'
    ^^^^^^
SyntaxError: invalid syntax
```

Değişkenleri veya bir değişkeni ve bir sabiti birleştirmek istiyorsanız, + kullanın:

```
>>> prefix + 'thon'
'Python'
```

Dizeler, ilk karakterin indeksi 0 olacak şekilde *dizine eklenebilir* (abone olabilir). Karakterler için ayrı bir tür yoktur; karakterler yalnızca *bir* uzunluğunda dizelerdir:

```
>>> word = 'Python'
>>> word[0] # character in position 0
'P'
>>> word[5] # character in position 5
'n'
```

Sağdan saymaya başlamak için indeksler negatif sayılar da olabilir:

```
>>> word[-1] # last character
'n'
>>> word[-2] # second-last character
'o'
>>> word[-6]
'P'
```

-0 ile 0 aynı olduğundan, negatif endekslerin -1'den başladığını unutmayın.

İndekslemeye ek olarak *dilimleme* de desteklenir. Tek tek karakterleri elde etmek için indeksleme kullanılırken, *dilimleme* alt dizeyi elde etmenizi sağlar:

```
>>> word[0:2] # characters from position 0 (included) to 2 (excluded)
'Py'
>>> word[2:5] # characters from position 2 (included) to 5 (excluded)
'tho'
```

Dilim indekslerinin kullanışlı varsayılanları vardır; atlanmış bir ilk dizin varsayılanı sıfırdır, atlanmış bir ikinci dizin varsayılanı dilimlenmekte olan dizinin boyutudur.

```
>>> word[:2] # character from the beginning to position 2 (excluded)
'Py'
>>> word[4:] # characters from position 4 (included) to the end
'on'
>>> word[-2:] # characters from the second-last (included) to the end
'on'
```

Başlangıcın her zaman dahil edildiğine ve sonun her zaman hariç tutulduğuna dikkat edin. Bu, `s[:i] + s[i:]` değerinin her zaman `s` değerine eşit olmasını sağlar:

```
>>> word[:2] + word[2:]
'Python'
>>> word[:4] + word[4:]
'Python'
```

Dilimlerin nasıl çalıştığını hatırlamanın bir yolu, dizinleri ilk karakterin sol kenarı 0 ile *arasındaki* karakterleri işaret ediyor olarak düşünmektir. Ardından, n karakterli bir dizinin son karakterinin sağ kenarında n dizini vardır, örneğin:

```
+---+---+---+---+---+---+
| P | y | t | h | o | n |
+---+---+---+---+---+---+
0   1   2   3   4   5   6
-6  -5  -4  -3  -2  -1
```

İlk sayı satırı, dizideki 0...6 endekslerinin konumunu verir; ikinci satır, karşılık gelen negatif endeksleri verir. i ile j arasındaki dilim, sırasıyla i ve j etiketli kenarlar arasındaki tüm karakterlerden oluşur.

Negatif olmayan indeksler için, her ikisi de sınırlar içindeyse, bir dilimin uzunluğu indekslerin farkıdır. Örneğin, `kelime[1:3]` 'ün uzunluğu 2'dir.

Çok büyük bir dizin kullanmaya çalışmak bir hataya neden olur:

```
>>> word[42] # the word only has 6 characters
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
IndexError: string index out of range
```

Ancak, aralık dışı dilim endeksleri, dilimleme için kullanıldığında zarif bir şekilde işlenir:

```
>>> word[4:42]
'on'
>>> word[42:]
''
```

Python dizeleri değiştirilemez — bunlar *immutable* 'dır. Bu nedenle, dizide dizine alınmış bir konuma atamak bir hatayla sonuçlanır:

```
>>> word[0] = 'J'
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: 'str' object does not support item assignment
>>> word[2:] = 'py'
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: 'str' object does not support item assignment
```

Farklı bir dizeye ihtiyacınız varsa, yeni bir tane oluşturmalsınız:

```
>>> 'J' + word[1:]
'Jython'
>>> word[:2] + 'py'
'Pypy'
```

Yerleşik işlev `len()`, bir dizinin uzunluğunu döndürür:

```
>>> s = 'supercalifragilisticexpialidocious'
>>> len(s)
34
```

Ayrıca bakınız:

textseq Dizeler, *sıra türlerinin* örnekleridir ve bu türler tarafından desteklenen genel işlemleri destekler.

dize-yöntemleri Dizeler, temel dönüşümler ve arama için çok sayıda yöntemi destekler.

f-strings Gömülü ifadelerle sahip dize sabitleri.

formatstrings `str.format()` ile dize biçimlendirme hakkında bilgi.

old-string-formatting Dizeler `%` operatörünün sol işleneni olduğunda çağrılan eski biçimlendirme işlemleri burada daha ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

3.1.3 Listeler

Python, diğer değerleri gruplamak için kullanılan bir dizi *bileşik* veri türünü bilir. En çok yönlü olanı, köşeli parantezler arasında virgülle ayrılmış değerlerin (öğelerin) bir listesi olarak yazılabilen *liste*'dir. Listeler farklı türde öğeler içerebilir, ancak genellikle öğelerin tümü aynı türdedir.

```
>>> squares = [1, 4, 9, 16, 25]
>>> squares
[1, 4, 9, 16, 25]
```

Dizeler gibi (ve diğer tüm yerleşik *sequence* türleri), listeler dizine alınabilir ve dilimlenebilir:

```
>>> squares[0] # indexing returns the item
1
>>> squares[-1]
25
>>> squares[-3:] # slicing returns a new list
[9, 16, 25]
```

Tüm dilim işlemleri, istenen öğeleri içeren yeni bir liste döndürür. Bu, aşağıdaki dilimin listenin bir shallow copy döndürdüğü anlamına gelir:

```
>>> squares[:]
[1, 4, 9, 16, 25]
```

Ayrıca listeler birleştirme gibi işlemleri de destekler:

```
>>> squares + [36, 49, 64, 81, 100]
[1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100]
```

immutable olan dizelerin aksine, listeler *mutable* türündedir, yani içeriklerini değiştirmek mümkündür:

```
>>> cubes = [1, 8, 27, 65, 125] # something's wrong here
>>> 4 ** 3 # the cube of 4 is 64, not 65!
64
>>> cubes[3] = 64 # replace the wrong value
>>> cubes
[1, 8, 27, 64, 125]
```

Ayrıca, `append()` *method*'u kullanarak listenin sonuna yeni öğeler ekleyebilirsiniz (yöntemler hakkında daha fazla bilgiyi daha sonra göreceğiz):

```
>>> cubes.append(216) # add the cube of 6
>>> cubes.append(7 ** 3) # and the cube of 7
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
>>> cubes
[1, 8, 27, 64, 125, 216, 343]
```

Dilimlere atama da mümkündür ve bu, listenin boyutunu bile değiştirebilir veya tamamen temizleyebilir:

```
>>> letters = ['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g']
>>> letters
['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g']
>>> # replace some values
>>> letters[2:5] = ['C', 'D', 'E']
>>> letters
['a', 'b', 'C', 'D', 'E', 'f', 'g']
>>> # now remove them
>>> letters[2:5] = []
>>> letters
['a', 'b', 'f', 'g']
>>> # clear the list by replacing all the elements with an empty list
>>> letters[:] = []
>>> letters
[]
```

Yerleşik işlev `len()` ayrıca listeler için de geçerlidir:

```
>>> letters = ['a', 'b', 'c', 'd']
>>> len(letters)
4
```

Listeleri iç içe yerleştirmek (diğer listeleri içeren listeler oluşturmak) mümkündür, örneğin:

```
>>> a = ['a', 'b', 'c']
>>> n = [1, 2, 3]
>>> x = [a, n]
>>> x
[['a', 'b', 'c'], [1, 2, 3]]
>>> x[0]
['a', 'b', 'c']
>>> x[0][1]
'b'
```

3.2 Programlamaya Doğru İlk Adımlar

Elbette Python'ı iki ile ikiyi toplamaktan daha komplike görevler için kullanabiliriz. Örneğin, *Fibonacci serisinin* ilk alt dizisini aşağıdaki gibi yazabiliriz:

```
>>> # Fibonacci series:
... # the sum of two elements defines the next
... a, b = 0, 1
>>> while a < 10:
...     print(a)
...     a, b = b, a+b
...
0
1
1
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
2
3
5
8
```

Bu örnek, birkaç yeni özellik sunar.

- İlk satır bir *çoklu atama*: `a` ve `b` değişkenleri aynı anda yeni 0 ve 1 değerlerini alır. Tarafların tümü, herhangi bir görev yapılmadan önce değerlendirilir. Sağ taraftaki ifadeler soldan sağa doğru değerlendirilir.
- `while` döngüsü, koşul (burada: `a < 10`) doğru kaldığı sürece yürütülür. Python'da, C'de olduğu gibi, sıfır olmayan herhangi bir tam sayı değeri doğrudur; sıfır yanlıştır. Koşul ayrıca bir dizi veya liste değeri, aslında herhangi bir dizi olabilir; uzunluğu sıfır olmayan her şey doğrudur, boş diziler yanlıştır. Örnekte kullanılan test basit bir karşılaştırmadır. Standart karşılaştırma işleçleri C'dekiyle aynı şekilde yazılır: `<` (küçüktür), `>` (büyüktür), `==` (eşittir), `<=` (küçük veya eşit), `>=` (büyük veya eşit) ve `!=` (eşit değil).
- Döngünün *gövdesi girintilidir*: girinti, Python'un ifadeleri gruplama şeklidir. Etkileşimli komut isteminde, girintili her satır için bir sekme veya boşluk(lar) yazmanız gerekir. Pratikte, bir metin düzenleyici ile Python için daha karmaşık girdiler hazırlayacaksınız; tüm düzgün metin editörlerinin otomatik girinti özelliği vardır. Bir bileşik deyim etkileşimli olarak girildiğinde, tamamlandığını belirtmek için boş bir satırdan sonra gelmelidir (çünkü ayrıştırıcı son satırı ne zaman yazdığınızı tahmin edemez). Bir temel blok içindeki her satırın aynı miktarda girintili olması gerektiğini unutmayın.
- `print()` işlevi, kendisine verilen argüman(lar)ın değerini yazar. Yalnızca yazmak istediğiniz ifadeyi yazmaktan (daha önce hesap makinesi örneklerinde yaptığımız gibi) birden çok bağımsız değişkeni, kayan nokta miktarlarını ve dizeleri işleme biçiminden farklıdır. Dizeler tırnak işaretleri olmadan yazdırılır ve öğelerin arasına bir boşluk eklenir, böylece şunları güzel bir şekilde biçimlendirebilirsiniz:

```
>>> i = 256*256
>>> print('The value of i is', i)
The value of i is 65536
```

`end` anahtar sözcüğü argümanı, çıktıdan sonra yeni satırı önlemek veya çıktıyı farklı bir dizeyle bitirmek için kullanılabilir:

```
>>> a, b = 0, 1
>>> while a < 1000:
...     print(a, end=', ')
...     a, b = b, a+b
...
0,1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144,233,377,610,987,
```

Daha Fazla Kontrol Akışı Aracı

Az önce tanıtılan `while` deyiminin yanı sıra Python, bazı değişikliklerle birlikte diğer dillerden bilinen olağan akış kontrol deyimlerini kullanır.

4.1 `if` İfadeleri

Belki de en iyi bilinen deyim türü `if` deyimidir. Örneğin:

```
>>> x = int(input("Please enter an integer: "))
Please enter an integer: 42
>>> if x < 0:
...     x = 0
...     print('Negative changed to zero')
... elif x == 0:
...     print('Zero')
... elif x == 1:
...     print('Single')
... else:
...     print('More')
...
More
```

Sıfır veya daha fazla `elif` bölümü olabilir ve `else` bölümü isteğe bağlıdır. ‘`elif`’ anahtar sözcüğü ‘`else if`’ ifadesinin kısaltmasıdır ve aşırı girintiden kaçınmak için kullanışlıdır. Bir `if ... elif ... elif ...` dizisi, diğer dillerde bulunan `switch` veya `case` deyimlerinin yerine geçer.

Aynı değeri birkaç sabitle karşılaştırıyorsanız veya belirli türleri veya nitelikleri kontrol ediyorsanız, `match` deyimini de yararlı bulabilirsiniz. Daha fazla ayrıntı için *[pass İfadeleri](#)* bölümüne bakınız.

4.2 for İfadeleri

Python'daki `for` deyimi, C veya Pascal'da alışkın olduğunuzdan biraz farklıdır. Her zaman sayıların aritmetik ilerlemesi üzerinde yineleme yapmak (Pascal'daki gibi) veya kullanıcıya hem yineleme adımını hem de durma koşulunu tanımlama yeteneği vermek (C gibi) yerine, Python'un `for` deyimi, herhangi bir dizinin (bir liste veya bir dize) öğeleri üzerinde, dizide göründükleri sırayla yineler. Örneğin (kelime oyunu yapmak istemedim):

```
>>> # Measure some strings:
... words = ['cat', 'window', 'defenestrate']
>>> for w in words:
...     print(w, len(w))
...
cat 3
window 6
defenestrate 12
```

Aynı koleksiyon üzerinde yineleme yaparken bir koleksiyonu değiştiren kodun doğru yazılması zor olabilir. Bunun yerine, koleksiyonun bir kopyası üzerinde döngü yapmak veya yeni bir koleksiyon oluşturmak genellikle daha kolaydır:

```
# Create a sample collection
users = {'Hans': 'active', 'Éléonore': 'inactive', 'Barney': 'active'}

# Strategy: Iterate over a copy
for user, status in users.copy().items():
    if status == 'inactive':
        del users[user]

# Strategy: Create a new collection
active_users = {}
for user, status in users.items():
    if status == 'active':
        active_users[user] = status
```

4.3 range() Fonksiyonu

Bir sayı dizisi üzerinde yineleme yapmanız gerekiyorsa, yerleşik `range()` fonksiyonu kullanışlı olur. Aritmetik ilerlemeler üretir:

```
>>> for i in range(5):
...     print(i)
...
0
1
2
3
4
```

Verilen bitiş noktası asla oluşturulan dizinin bir parçası değildir; `range(10)` 10 değer üretir, 10 uzunluğundaki bir dizinin öğeleri için yasal indisler. Aralığın başka bir sayıdan başlamasına izin vermek veya farklı bir artış (negatif bile olsa; bazen buna 'adım' denir) belirtmek mümkündür:

```
>>> list(range(5, 10))
[5, 6, 7, 8, 9]
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
>>> list(range(0, 10, 3))
[0, 3, 6, 9]

>>> list(range(-10, -100, -30))
[-10, -40, -70]
```

Bir dizinin indisleri üzerinde yineleme yapmak için `range()` ve `len()` öğelerini aşağıdaki gibi birleştirebilirsiniz:

```
>>> a = ['Mary', 'had', 'a', 'little', 'lamb']
>>> for i in range(len(a)):
...     print(i, a[i])
...
0 Mary
1 had
2 a
3 little
4 lamb
```

Ancak bu tür durumların çoğunda `enumerate()` fonksiyonunu kullanmak uygundur, bkz [Döngü Teknikleri](#).

Sadece bir aralık yazdırırsanız garip bir şey olur:

```
>>> range(10)
range(0, 10)
```

Birçok yönden `range()` tarafından döndürülen nesne bir listeymiş gibi davranır, ancak aslında öyle değildir. Üzerinde yineleme yaptığınızda istenen dizinin ardışık öğelerini döndüren bir nesnedir, ancak listeyi gerçekten oluşturmaz, böylece yerden tasarruf sağlar.

Böyle bir nesnenin *iterable* olduğunu, yani arz tükenene kadar ardışık öğeler elde edebilecekleri bir şey bekleyen fonksiyonlar ve yapılar için bir hedef olarak uygun olduğunu söylüyoruz. Daha önce `for` deyiminin böyle bir yapı olduğunu görmüştük, bir yinelenebilir alan bir fonksiyon örneği ise `sum()`:

```
>>> sum(range(4)) # 0 + 1 + 2 + 3
6
```

Daha sonra yinelenebilirleri döndüren ve argüman olarak yinelenebilirleri alan daha fazla fonksiyon göreceğiz. [Veri Yapıları](#) bölümünde, `list()` hakkında daha ayrıntılı olarak tartışacağız.

4.4 break ve continue İfadeleri ve else Döngülerdeki Cümleler

C'de olduğu gibi `break` deyimi, en içteki `for` veya `while` döngüsünü keser.

Döngü deyimleri bir `else` cümlesine sahip olabilir; bu cümle döngü yinelenebilirin tükenmesiyle sonlandığında (`for` ile) veya koşul yanlış olduğunda (`while` ile) çalıştırılır, ancak döngü bir `break` deyimiyle sonlandırıldığında çalıştırılmaz. Bu, asal sayıları arayan aşağıdaki döngü ile örneklendirilmiştir:

```
>>> for n in range(2, 10):
...     for x in range(2, n):
...         if n % x == 0:
...             print(n, 'equals', x, '*', n//x)
...             break
...         else:
...             # loop fell through without finding a factor
...             print(n, 'is a prime number')
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
...
2 is a prime number
3 is a prime number
4 equals 2 * 2
5 is a prime number
6 equals 2 * 3
7 is a prime number
8 equals 2 * 4
9 equals 3 * 3
```

(Evet, bu doğru koddur. Yakından bakın: `else` cümlesi `for` döngüsüne aittir, **değil** `if` deyimine)

Bir döngü ile kullanıldığında, `else` ifadesinin `try` deyiminin `else` cümlesiyle, `if` deyimlerinininkinden daha fazla ortak noktası vardır: `try` deyiminin `else` cümlesi herhangi bir istisna oluşmadığında çalışır ve bir döngünün `else` cümlesi herhangi bir `break` oluşmadığında çalışır. `try` deyimi ve istisnalar hakkında daha fazla bilgi için [Özel Durumları İşleme](#) bölümüne bakınız.

Yine C'den ödünç alınan `continue` deyimi, döngünün bir sonraki yinelemesiyle devam eder:

```
>>> for num in range(2, 10):
...     if num % 2 == 0:
...         print("Found an even number", num)
...         continue
...     print("Found an odd number", num)
...
Found an even number 2
Found an odd number 3
Found an even number 4
Found an odd number 5
Found an even number 6
Found an odd number 7
Found an even number 8
Found an odd number 9
```

4.5 `pass` İfadeleri

`pass` deyimi hiçbir şey yapmaz. Sözdizimsel olarak bir deyim gerektiğinde ancak program hiçbir eylem gerektirmediğinde kullanılabilir. Örneğin:

```
>>> while True:
...     pass # Busy-wait for keyboard interrupt (Ctrl+C)
...
```

Bu genellikle minimal sınıflar oluşturmak için kullanılır:

```
>>> class MyEmptyClass:
...     pass
...
```

`pass` 'in kullanılabileceği bir başka yer de, yeni kod üzerinde çalışırken bir fonksiyon veya koşul gövdesi için bir yer tutucu olarak daha soyut bir düzeyde düşünmeye devam etmenizi sağlamaktır. `pass` sessizce göz ardı edilir:

```
>>> def initlog(*args):
...     pass # Remember to implement this!
...
```

4.6 pass İfadeleri

A `match` statement takes an expression and compares its value to successive patterns given as one or more case blocks. This is superficially similar to a `switch` statement in C, Java or JavaScript (and many other languages), but it's more similar to pattern matching in languages like Rust or Haskell. Only the first pattern that matches gets executed and it can also extract components (sequence elements or object attributes) from the value into variables.

En basit form, bir konu değerini bir veya daha fazla sabitle karşılaştırır:

```
def http_error(status):
    match status:
        case 400:
            return "Bad request"
        case 404:
            return "Not found"
        case 418:
            return "I'm a teapot"
        case _:
            return "Something's wrong with the internet"
```

Son bloğa dikkat edin: “değişken adı” `_` bir *wildcard* görevi görür ve asla eşleşmez. Hiçbir durum eşleşmezse, dallardan hiçbirini yürütülmez.

| (“or”) kullanarak birkaç sabiti tek bir kalıpta birleştirebilirsiniz:

```
case 401 | 403 | 404:
    return "Not allowed"
```

Kalıplar paket açma atamaları gibi görünebilir ve değişkenleri bağlamak için kullanılabilir:

```
# point is an (x, y) tuple
match point:
    case (0, 0):
        print("Origin")
    case (0, y):
        print(f"Y={y}")
    case (x, 0):
        print(f"X={x}")
    case (x, y):
        print(f"X={x}, Y={y}")
    case _:
        raise ValueError("Not a point")
```

Bunu dikkatle inceleyin! İlk kalıpta iki sabit vardır ve yukarıda gösterilen sabit kalıbının bir uzantısı olarak düşünülebilir. Ancak sonraki iki kalıp bir sabit ve bir değişkeni birleştirir ve değişken öznenen (`point`) bir değer *bağlar*. Dördüncü kalıp iki değeri yakalar, bu da onu kavramsal olarak `(x, y) = point` paket açma atamasına benzer hale getirir.

Verilerinizi yapılandırmak için sınıfları kullanıyorsanız, sınıf adını ve ardından bir yapıcıya benzeyen, ancak nitelikleri değişkenlere yakalama yeteneğine sahip bir argüman listesi kullanabilirsiniz:

```
class Point:
    x: int
    y: int

def where_is(point):
    match point:
        case Point(x=0, y=0):
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```

    print("Origin")
    case Point(x=0, y=y):
        print(f"Y = {y}")
    case Point(x=x, y=0):
        print(f"X = {x}")
    case Point():
        print("Somewhere else")
    case _:
        print("Not a point")

```

Konumsal parametreleri, nitelikleri için bir sıralama sağlayan bazı yerleşik sınıflarla (örneğin veri sınıfları) kullanabilirsiniz. Ayrıca sınıflarınızda `__match_args__` niteliğini ayarlayarak kalıplardaki nitelikler için belirli bir konum tanımlayabilirsiniz. Bu özellik (“x”, “y”) olarak ayarlanırsa, bahsi geçen kalıpların hepsi eşdeğerdir (ve hepsi `y` niteliğini `var` değişkenine bağlar):

```

Point(1, var)
Point(1, y=var)
Point(x=1, y=var)
Point(y=var, x=1)

```

Kalıpları okumak için önerilen bir yol, hangi değişkenlerin neye ayarlanacağını anlamak için onlara bir atanmanın soluna koyacağımız şeyin genişletilmiş bir biçimi olarak bakmaktır. Yalnızca bağımsız isimler (yukarıdaki `var` gibi) bir eşleştirme deyimi tarafından atanır. Noktalı isimlere (`foo.bar` gibi), nitelik isimlerine (yukarıdaki `x =` ve `y =` gibi) veya sınıf isimlerine (yukarıdaki `Point` gibi yanlarındaki “(...)” ile tanınan) asla atama yapılmaz.

Kalıplar keyfi olarak iç içe geçebilir. Örneğin, kısa bir nokta listemiz varsa, bunu şu şekilde eşleştirebiliriz:

```

match points:
    case []:
        print("No points")
    case [Point(0, 0)]:
        print("The origin")
    case [Point(x, y)]:
        print(f"Single point {x}, {y}")
    case [Point(0, y1), Point(0, y2)]:
        print(f"Two on the Y axis at {y1}, {y2}")
    case _:
        print("Something else")

```

Bir kalıba “guard” olarak bilinen bir `if` cümlesi ekleyebiliriz. Eğer guard yanlış ise, `match` bir sonraki `case` bloğunu denemeye devam eder. Değer yakalamanın koruma değerlendirilmeden önce gerçekleştiğine dikkat edin:

```

match point:
    case Point(x, y) if x == y:
        print(f"Y = X at {x}")
    case Point(x, y):
        print(f"Not on the diagonal")

```

Bu açıklamanın diğer kilit özellikleri:

- Paket açma atamaları gibi, tuple ve liste kalıpları da tamamen aynı anlama sahiptir ve aslında rastgele dizilerle eşleşir. Önemli bir istisna, yineleyicilerle veya string’lerle eşleşmezler.
- Sıra kalıpları genişletilmiş paket açmayı destekler: `[x, y, *rest]` ve `(x, y, *rest)` paket açma atamalarına benzer şekilde çalışır. `*` öğesinden sonraki ad `_` de olabilir, bu nedenle `(x, y, *)` öğesi, kalan öğeleri bağlamadan en az iki öğeden oluşan bir diziyle eşleşir.

- Eşleme kalıpları: {"bandwidth": b, "latency": l} bir sözlükten "bandwidth" ve "latency" değerlerini yakalar. Sıra kalıplarının aksine, ekstra anahtarlar göz ardı edilir. `**rest` gibi bir paket açma da desteklenir. (Ancak `**_` gereksiz olacağından buna izin verilmez)
- Alt kalıplar `as` anahtar sözcüğü kullanılarak yakalanabilir:

```
case (Point(x1, y1), Point(x2, y2) as p2): ...
```

girdinin ikinci elemanını `p2` olarak yakalayacaktır (girdi iki noktadan oluşan bir dizi olduğu sürece)

- Çoğu sabit eşitlikle karşılaştırılır, ancak `True`, `False` ve `None` tekileri özdeşlikle karşılaştırılır.
- Kalıplar adlandırılmış sabitler kullanılabilir. Bunlar, yakalama değişkeni olarak yorumlanmalarını önlemek için noktalı isimler olmalıdır:

```
from enum import Enum
class Color(Enum):
    RED = 'red'
    GREEN = 'green'
    BLUE = 'blue'

color = Color(input("Enter your choice of 'red', 'blue' or 'green': "))

match color:
    case Color.RED:
        print("I see red!")
    case Color.GREEN:
        print("Grass is green")
    case Color.BLUE:
        print("I'm feeling the blues :(")
```

Daha ayrıntılı bir açıklama ve ek örnekler için, öğretici bir formatta yazılmış olan [PEP 636](#) sayfasına bakabilirsiniz.

4.7 Fonksiyonların Tanımlanması

Fibonacci serisini rastgele bir sınıra kadar yazan bir fonksiyon oluşturabiliriz:

```
>>> def fib(n):      # write Fibonacci series up to n
...     """Print a Fibonacci series up to n."""
...     a, b = 0, 1
...     while a < n:
...         print(a, end=' ')
...         a, b = b, a+b
...     print()
...
>>> # Now call the function we just defined:
... fib(2000)
0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377 610 987 1597
```

Anahtar kelime `def` bir fonksiyon *tanımını* tanıtır. Bunu fonksiyon adı ve parantez içine alınmış resmi parametreler listesi takip etmelidir. Fonksiyonun gövdesini oluşturan ifadeler bir sonraki satırdan başlar ve girintili olmalıdır.

Fonksiyon gövdesinin ilk ifadesi isteğe bağlı olarak bir string literal olabilir; bu string literal fonksiyonun dokümantasyon stringi veya *docstring* 'dir. (Docstringler hakkında daha fazla bilgi [Dokümantasyon Stringler'i](#) bölümünde bulunabilir.) Otomatik olarak çevrimiçi veya basılı dokümantasyon üretmek veya kullanıcının etkileşimli olarak kodda gezinmesini sağlamak için docstringleri kullanan araçlar vardır; yazdığınız koda docstringler eklemek iyi bir uygulamadır, bu yüzden bunu alışkanlık haline getirin.

Bir fonksiyonun *çalıştırılması*, fonksiyonun yerel değişkenleri için kullanılan yeni bir sembol tablosu ortaya çıkarır. Daha açık bir ifadeyle, bir fonksiyon içindeki tüm değişken atamaları değeri yerel sembol tablosunda saklar; oysa değişken referansları önce yerel sembol tablosuna, sonra çevreleyen fonksiyonların yerel sembol tablolarına, daha sonra global sembol tablosuna ve son olarak da yerleşik isimler tablosuna bakar. Bu nedenle, global değişkenlere ve çevreleyen fonksiyonların değişkenlerine bir fonksiyon içinde doğrudan değer atanamaz (global değişkenler için bir `global` deyiminde veya çevreleyen fonksiyonların değişkenleri için bir `nonlocal` deyiminde isimlendirilmedikçe), ancak bunlara referans verilebilir.

Bir fonksiyon çağrısının gerçek parametreleri (argümanları), çağrıldığında çağrılan fonksiyonun yerel sembol tablosunda tanıtılır; bu nedenle, argümanlar *call by value* (burada *value* her zaman bir nesne *referans*'dır, nesnenin değeri değildir) kullanılarak aktarılır.¹ Bir fonksiyon başka bir fonksiyonu çağırdığında veya kendini tekrarlı olarak çağırdığında, bu çağrı için yeni bir yerel sembol tablosu oluşturulur.

Bir fonksiyon tanımı, fonksiyon adını geçerli sembol tablosundaki fonksiyon nesnesiyle ilişkilendirir. Yorumlayıcı, bu adın işaret ettiği nesneyi kullanıcı tanımlı bir fonksiyon olarak tanır. Diğer isimler de aynı fonksiyon nesnesine işaret edebilir ve fonksiyona erişmek için kullanılabilir:

```
>>> fib
<function fib at 10042ed0>
>>> f = fib
>>> f(100)
0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89
```

Diğer dillerden geliyorsanız, `fib` 'in bir fonksiyon değil, değer döndürmediği için bir prosedür olduğuna itiraz edebilirsiniz. Aslında, `return` ifadesi olmayan fonksiyonlar bile, oldukça sıkıcı olsa da, bir değer döndürürler. Bu değer `None` olarak adlandırılır (yerleşik bir isimdir). Normalde `None` değerinin yazılması, yazılan tek değer olaksa yorumlayıcı tarafından bastırılır. Eğer gerçekten istiyorsanız `print()` kullanarak görebilirsiniz:

```
>>> fib(0)
>>> print(fib(0))
None
```

Fibonacci serisindeki sayıların listesini döndürebilecek bir fonksiyon yazmak gayet basittir, onun yerine şunu yazdırarak:

```
>>> def fib2(n): # return Fibonacci series up to n
...     """Return a list containing the Fibonacci series up to n."""
...     result = []
...     a, b = 0, 1
...     while a < n:
...         result.append(a) # see below
...         a, b = b, a+b
...     return result
...
>>> f100 = fib2(100) # call it
>>> f100 # write the result
[0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89]
```

Bu örnek, her zamanki gibi, bazı yeni Python özelliklerini göstermektedir:

- Bir `return` deyimi bir fonksiyondan bir değerle döner. `return` deyimi bir ifade argümanı olmadan `None` döndürür. Bir fonksiyonun sonundan düşmek de `None` değerini döndürür.
- `result.append(a)` ifadesi `result` liste nesnesinin bir *metodunu* çağırır. Bir yöntem, bir nesneye 'ait' olan ve `obj.methodname` olarak adlandırılan bir işlemdir; burada `obj` bir nesnedir (bu bir ifade olabilir) ve `methodname` nesnenin türü tarafından tanımlanan bir yöntemin adıdır. Farklı türler farklı yöntemler tanımlar. Farklı türlerdeki yöntemler, belirsizliğe neden olmadan aynı ada sahip olabilir. (*classes* kullanarak kendi nesne

¹ Aslında, *nesne referansı ile çağırma* daha iyi bir tanımlama olacaktır, çünkü değiştirilebilir bir nesne aktarılırsa, çağırıcı, çağırılanın üzerinde yaptığı tüm değişiklikleri (bir listeye eklenen öğeler) görecekler.

türlerinizi ve yöntemlerinizi tanımlamak mümkündür, bkz *Sınıflar*) Örnekte gösterilen `append()` yöntemi liste nesneleri için tanımlanmıştır; listenin sonuna yeni bir öğe ekler. Bu örnekte `result = result + [a]` ile eşdeğerdir, ancak daha verimlidir.

4.8 İşlev Tanımlama hakkında daha fazla bilgi

Değişken sayıda argüman içeren fonksiyonlar tanımlamak da mümkündür. Birleştirilebilen üç form vardır.

4.8.1 Varsayılan Değişken Değerleri

En kullanışlı biçim, bir veya daha fazla bağımsız değişken için varsayılan bir değer belirtmektir. Bu, izin vermek üzere tanımlandığından daha az sayıda bağımsız değişkenle çağrılabilen bir fonksiyon oluşturur. Örneğin:

```
def ask_ok(prompt, retries=4, reminder='Please try again!'):
    while True:
        ok = input(prompt)
        if ok in ('y', 'ye', 'yes'):
            return True
        if ok in ('n', 'no', 'nop', 'nope'):
            return False
        retries = retries - 1
        if retries < 0:
            raise ValueError('invalid user response')
        print(reminder)
```

Bu fonksiyon çeşitli yollarla çağrılabilir:

- sadece zorunlu argümanı vererek: `ask_ok('Gerçekten çıkmak istiyor musun?')`
- isteğe bağlı değişkenlerden birini vermek: `ask_ok('OK to overwrite the file?', 2)`
- ya da bütün değişkenleri vermek: `ask_ok('OK to overwrite the file?', 2, 'Come on, only yes or no!')`

Bu örnek ayrıca `in` anahtar sözcüğünü de tanıtır. Bu, bir dizinin belirli bir değer içerip içermediğini test eder.

Varsayılan değerler *tanımlayan* kapsamdaki fonksiyon tanımlama noktasında değerlendirilir, böylece

```
i = 5

def f(arg=i):
    print(arg)

i = 6
f()
```

5 çıktısını verecektir.

Önemli uyarı: Varsayılan değer yalnızca bir kez değerlendirilir. Varsayılan değer liste, sözlük veya çoğu sınıfın örnekleri gibi değiştirilebilir bir nesne olduğunda bu durum fark yaratır. Örneğin, aşağıdaki fonksiyon sonraki çağrılarda kendisine aktarılan argümanları biriktirir:

```
def f(a, L=[]):
    L.append(a)
    return L
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
print(f(1))
print(f(2))
print(f(3))
```

Bu şu çıktıyı verecektir

```
[1]
[1, 2]
[1, 2, 3]
```

Varsayılan değerin sonraki çağrılar arasında paylaşılmasını istemiyorsanız, bunun yerine fonksiyonu şu şekilde yazabilirsiniz:

```
def f(a, L=None):
    if L is None:
        L = []
    L.append(a)
    return L
```

4.8.2 Anahtar Kelime Değişkenleri

Fonksiyonlar ayrıca `kwarg =value` şeklinde *anahtar kelime argümanları* kullanılarak da çağrılabilir. Örneğin, aşağıdaki fonksiyon:

```
def parrot(voltage, state='a stiff', action='voom', type='Norwegian Blue'):
    print("-- This parrot wouldn't", action, end=' ')
    print("if you put", voltage, "volts through it.")
    print("-- Lovely plumage, the", type)
    print("-- It's", state, "!")
```

bir gerekli argüman (`voltage`) ve üç isteğe bağlı argüman (`state`, `action` ve `type`) kabul eder. Bu fonksiyon aşağıdaki yollardan herhangi biriyle çağrılabilir:

```
parrot(1000) # 1 positional argument
parrot(voltage=1000) # 1 keyword argument
parrot(voltage=1000000, action='VOOOOOM') # 2 keyword arguments
parrot(action='VOOOOOM', voltage=1000000) # 2 keyword arguments
parrot('a million', 'beyond of life', 'jump') # 3 positional arguments
parrot('a thousand', state='pushing up the daisies') # 1 positional, 1 keyword
```

ancak aşağıdaki tüm çağrılar geçersiz olacaktır:

```
parrot() # required argument missing
parrot(voltage=5.0, 'dead') # non-keyword argument after a keyword argument
parrot(110, voltage=220) # duplicate value for the same argument
parrot(actor='John Cleese') # unknown keyword argument
```

Bir fonksiyon çağrısında, anahtar kelime argümanları konumsal argümanları takip etmelidir. Aktarılan tüm anahtar sözcük argümanları fonksiyon tarafından kabul edilen argümanlardan biriyle eşleşmelidir (örneğin `actor` `parrot` fonksiyonu için geçerli bir argüman değildir) ve sıraları önemli değildir. Buna isteğe bağlı olmayan argümanlar da dahildir (örneğin `parrot(voltage=1000)` da geçerlidir). Hiçbir argüman birden fazla değer alamaz. İşte bu kısıtlama nedeniyle başarısız olan bir örnek:

```
>>> def function(a):
...     pass
...
>>> function(0, a=0)
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: function() got multiple values for argument 'a'
```

`*name` biçiminde bir son biçimsel parametre mevcut olduğunda, biçimsel parametreye karşılık gelenler dışındaki tüm anahtar kelime argümanlarını içeren bir sözlük alır (bkz. `typesmapping`). Bu, biçimsel parametre *tuple* listesinin ötesindeki konumsal argümanları içeren bir `*name` biçimindeki bir biçimsel parametre ile birleştirilebilir (bir sonraki alt bölümde açıklanmıştır). (`*name`, `**name` 'den önce gelmelidir.) Örneğin, aşağıdaki gibi bir fonksiyon tanımlarsak:

```
def cheeseshop(kind, *arguments, **keywords):
    print("-- Do you have any", kind, "?")
    print("-- I'm sorry, we're all out of", kind)
    for arg in arguments:
        print(arg)
    print("-" * 40)
    for kw in keywords:
        print(kw, ":", keywords[kw])
```

Şöyle denebilir:

```
cheeseshop("Limburger", "It's very runny, sir.",
           "It's really very, VERY runny, sir.",
           shopkeeper="Michael Palin",
           client="John Cleese",
           sketch="Cheese Shop Sketch")
```

ve tabii ki yazdıracaktır:

```
-- Do you have any Limburger ?
-- I'm sorry, we're all out of Limburger
It's very runny, sir.
It's really very, VERY runny, sir.
-----
shopkeeper : Michael Palin
client : John Cleese
sketch : Cheese Shop Sketch
```

Anahtar sözcük bağımsız değişkenlerinin yazdırılma sırasının, fonksiyon çağrısında sağlandıkları sırayla eşleşmesinin garanti edildiğini unutmayın.

4.8.3 Özel parametreler

Varsayılan olarak, argümanlar bir Python fonksiyonuna ya pozisyona göre ya da açıkça anahtar kelimeye göre aktarılabilir. Okunabilirlik ve performans için, argümanların geçirilme şeklini kısıtlamak mantıklıdır, böylece bir geliştiricinin öğelerin konumla mı, konumla ya da anahtar sözcükle mi yoksa anahtar sözcükle mi geçirildiğini belirlemek için yalnızca fonksiyon tanımına bakması gerekir.

Bir fonksiyon tanımını aşağıdaki gibi görünebilir:

```
def f(pos1, pos2, /, pos_or_kwd, *, kwd1, kwd2):
    -----
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

	Positional or keyword	
		- Keyword only
-- Positional only		

burada / ve * isteğe bağlıdır. Kullanılırsa, bu semboller, argümanların fonksiyona nasıl geçirilebileceğine göre parametre türünü gösterir: yalnızca konumsal, konumsal veya anahtar sözcük ve yalnızca anahtar sözcük. Anahtar sözcük parametreleri, adlandırılmış parametreler olarak da adlandırılır.

Konumsal veya Anahtar Kelime Argümanları

Eğer / ve * fonksiyon tanımında mevcut değilse, argümanlar bir fonksiyona pozisyon veya anahtar kelime ile aktarılabilir.

Yalnızca Konumsal Parametreler

Bu konuya biraz daha detaylı bakacak olursak, belirli parametreleri *positional-only* olarak işaretlemek mümkündür. Eğer *konumsal-sadece* ise, parametrelerin sırası önemlidir ve parametreler anahtar kelime ile aktarılamaz. Yalnızca konumsal parametreler bir / (ileri eğik çizgi) önüne yerleştirilir. / sadece konumsal parametreleri diğer parametrelerden mantıksal olarak ayırmak için kullanılır. Fonksiyon tanımında / yoksa, sadece konumsal parametre yoktur.

/ işaretini takip eden parametreler *konumsal veya anahtar sözcük* veya *sadece anahtar sözcük* olabilir.

Yalnızca Anahtar Sözcük İçeren Değişkenler

Parametrelerin anahtar sözcük argümanı ile geçirilmesi gerektiğini belirterek parametreleri *anahtar sözcüğe özel* olarak işaretlemek için, argüman listesine ilk *anahtar sözcüğe özel* parametreden hemen önce bir * yerleştirin.

Fonksiyon Örnekleri

/ ve * işaretlerine çok dikkat ederek aşağıdaki örnek fonksiyon tanımlarını göz önünde bulundurun:

```
>>> def standard_arg(arg):
...     print(arg)
...
>>> def pos_only_arg(arg, /):
...     print(arg)
...
>>> def kwd_only_arg(*, arg):
...     print(arg)
...
>>> def combined_example(pos_only, /, standard, *, kwd_only):
...     print(pos_only, standard, kwd_only)
```

İlk fonksiyon tanımı, `standard_arg`, en bilinen biçimdir, çağırma kuralına herhangi bir kısıtlama getirmez ve argümanlar konum veya anahtar kelime ile aktarılabilir:

```
>>> standard_arg(2)
2
>>> standard_arg(arg=2)
2
```

İkinci fonksiyon `pos_only_arg`, fonksiyon tanımında bir / olduğu için sadece konumsal parametreleri kullanacak şekilde sınırlandırılmıştır:

```
>>> pos_only_arg(1)
1

>>> pos_only_arg(arg=1)
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: pos_only_arg() got some positional-only arguments passed as keyword_
↳arguments: 'arg'
```

Üçüncü fonksiyon `kwd_only_args` sadece fonksiyon tanımında * ile belirtilen anahtar kelime argümanlarına izin verir:

```
>>> kwd_only_arg(3)
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: kwd_only_arg() takes 0 positional arguments but 1 was given

>>> kwd_only_arg(arg=3)
3
```

Sonuncusu ise aynı fonksiyon tanımında üç çağrı kuralını da kullanır:

```
>>> combined_example(1, 2, 3)
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: combined_example() takes 2 positional arguments but 3 were given

>>> combined_example(1, 2, kwd_only=3)
1 2 3

>>> combined_example(1, standard=2, kwd_only=3)
1 2 3

>>> combined_example(pos_only=1, standard=2, kwd_only=3)
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: combined_example() got some positional-only arguments passed as keyword_
↳arguments: 'pos_only'
```

Son olarak, `name` konumsal argümanı ile `name` anahtarına sahip `**kwds` arasında potansiyel bir çakışma olan bu fonksiyon tanımını düşünün:

```
def foo(name, **kwds):
    return 'name' in kwds
```

Anahtar kelime `'name'` her zaman ilk parametreye bağlanacağı için `True` döndürmesini sağlayacak olası bir çağrı yoktur. Örneğin:

```
>>> foo(1, **{'name': 2})
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: foo() got multiple values for argument 'name'

>>>
```

Ancak / (yalnızca konumsal argümanlar) kullanıldığında, `name` bir konumsal argüman olarak ve `'name'` anahtar kelime

argümanlarında bir anahtar olarak izin verdiği için mümkündür:

```
def foo(name, /, **kws):
    return 'name' in kws
>>> foo(1, **{'name': 2})
True
```

Başka bir deyişle, yalnızca konumsal parametrelerin adları `**kws` içinde belirsizlik olmadan kullanılabilir.

Özet

Kullanım durumu, fonksiyon tanımında hangi parametrelerin kullanılacağını belirleyecektir:

```
def f(pos1, pos2, /, pos_or_kwd, *, kwd1, kwd2):
```

Rehber olarak:

- Parametrelerin adının kullanıcı tarafından kullanılamamasını istiyorsanız sadece pozisyonel seçeneğini kullanın. Bu, parametre adlarının gerçek bir anlamı olmadığına, fonksiyon çağrıldığında bağımsız değişkenlerin sırasını zorlamak istediğinize veya bazı konumsal parametreler ve rastgele anahtar sözcükler almanız gerektiğinde kullanışlıdır.
- Adların bir anlamı olduğunda ve fonksiyon tanımının adlarla açık olmasıyla daha anlaşılır olduğunda veya kullanıcıların geçirilen argümanın konumuna güvenmesini önlemek istediğinizde yalnızca anahtar sözcük kullanın.
- Bir API için, parametrenin adı gelecekte değiştirilirse API değişikliklerinin bozulmasını önlemek için yalnızca konumsal kullanın.

4.8.4 Keyfi Argüman Listeleri

Son olarak, en az kullanılan seçenek, bir fonksiyonun rastgele sayıda argümanla çağrılabilmesini belirtmektir. Bu argümanlar bir tuple içinde paketlenektir (bkz *Veri Grupları ve Diziler*). Değişken argüman sayısından önce, sıfır veya daha fazla normal argüman olabilir.

```
def write_multiple_items(file, separator, *args):
    file.write(separator.join(args))
```

Normally, these *variadic* arguments will be last in the list of formal parameters, because they scoop up all remaining input arguments that are passed to the function. Any formal parameters which occur after the `*args` parameter are 'keyword-only' arguments, meaning that they can only be used as keywords rather than positional arguments.

```
>>> def concat(*args, sep="/"):
...     return sep.join(args)
...
>>> concat("earth", "mars", "venus")
'earth/mars/venus'
>>> concat("earth", "mars", "venus", sep=".")
'earth.mars.venus'
```

4.8.5 Argüman Listelerini Açma

Tersi durum, argümanlar zaten bir liste veya tuple içinde olduğunda, ancak ayrı konumsal argümanlar gerektiren bir fonksiyon çağrısı için paketten çıkarılması gerektiğinde ortaya çıkar. Örneğin, yerleşik `range()` fonksiyonu ayrı *start* ve *stop* argümanları bekler. Eğer bunlar ayrı olarak mevcut değilse, argümanları bir listeden veya tuple'dan çıkarmak için fonksiyon çağrısını `*`-operatörü ile yazın:

```
>>> list(range(3, 6))           # normal call with separate arguments
[3, 4, 5]
>>> args = [3, 6]
>>> list(range(*args))         # call with arguments unpacked from a list
[3, 4, 5]
```

Aynı şekilde, sözlükler `**`-operatörü ile anahtar sözcük argümanları sunabilir:

```
>>> def parrot(voltage, state='a stiff', action='vroom'):
...     print("-- This parrot wouldn't", action, end=' ')
...     print("if you put", voltage, "volts through it.", end=' ')
...     print("E's", state, "!")
...
>>> d = {"voltage": "four million", "state": "bleedin' demised", "action": "VOOM"}
>>> parrot(**d)
-- This parrot wouldn't VOOM if you put four million volts through it. E's bleedin'_
↪ demised !
```

4.8.6 Lambda İfadeleri

Küçük anonim fonksiyonlar `lambda` anahtar sözcüğü ile oluşturulabilir. Bu fonksiyon iki argümanının toplamını döndürür: `lambda a, b: a+b`. Lambda fonksiyonları, fonksiyon nesnelerinin gerekli olduğu her yerde kullanılabilir. Sözdizimsel olarak tek bir ifadeyle sınırlıdır. Anlamsal olarak, normal bir fonksiyon tanımı için sadece sözdizimsel şekerdirler. İç içe işlev tanımları gibi, lambda işlevleri de içeren kapsamdaki değişkenlere başvurabilir:

```
>>> def make_incrementor(n):
...     return lambda x: x + n
...
>>> f = make_incrementor(42)
>>> f(0)
42
>>> f(1)
43
```

Yukarıdaki örnekte bir fonksiyon döndürmek için bir lambda ifadesi kullanılmıştır. Başka bir kullanım da küçük bir fonksiyonu argüman olarak geçirmektir:

```
>>> pairs = [(1, 'one'), (2, 'two'), (3, 'three'), (4, 'four')]
>>> pairs.sort(key=lambda pair: pair[1])
>>> pairs
[(4, 'four'), (1, 'one'), (3, 'three'), (2, 'two')]
```

4.8.7 Dokümantasyon Stringler'i

Belge dizelerinin içeriği ve biçimlendirilmesiyle ilgili bazı kurallar aşağıda verilmiştir.

İlk satır her zaman nesnenin amacının kısa ve öz bir özeti olmalıdır. Öz olması için, nesnenin adı veya türü açıkça belirtilmemelidir, çünkü bunlar başka yollarla elde edilebilir (adın bir fonksiyonun çalışmasını açıklayan bir fiil olması durumu hariç). Bu satır büyük harfle başlamalı ve nokta ile bitmelidir.

Belgeleme string'inde daha fazla satır varsa, ikinci satır boş olmalı ve özet açıklamanın geri kalanından görsel olarak ayrılmalıdır. Sonraki satırlar, nesnenin çağrı kurallarını, yan etkilerini vb. açıklayan bir veya daha fazla paragraftan oluşmalıdır.

Python ayrıştırıcısı, Python'daki çok satırlı dize değişmezlerinden girintiyi çıkarmaz, bu nedenle belgeleri işleyen araçların istenirse girintiyi çıkarması gerekir. Bu, aşağıdaki kural kullanılarak yapılır. Dizenin ilk satırından *sonraki* boş olmayan ilk satır, tüm dokümantasyon dizesi için girinti miktarını belirler. (İlk satırı kullanamayız, çünkü genellikle dizenin açılış turnaklarına bitişiktir, bu nedenle girintisi dize değişmezinde belirgin değildir) Bu girintiye “eşdeğer” boşluk daha sonra dizenin tüm satırlarının başlangıcından çıkarılır. Daha az girintili satırlar oluşmamalıdır, ancak oluşurlarsa başlarındaki tüm boşluklar çıkarılmalıdır. Beyaz boşlukların eşdeğerliği sekmelerin genişletilmesinden sonra test edilmelidir (normalde 8 boşluğa kadar).

İşte çok satırlı bir docstring örneği:

```
>>> def my_function():
...     """Do nothing, but document it.
...
...     No, really, it doesn't do anything.
...     """
...     pass
...
>>> print(my_function.__doc__)
Do nothing, but document it.

    No, really, it doesn't do anything.
```

4.8.8 Fonksiyon Ek Açıklamaları

Fonksiyon ek açıklamaları kullanıcı tanımlı fonksiyonlar tarafından kullanılan tipler hakkında tamamen isteğe bağlı meta veri bilgileridir (daha fazla bilgi için [PEP 3107](#) ve [PEP 484](#) sayfalarına bakınız).

*İşaretleme*ler, fonksiyonun `__annotations__` özelliğinde bir sözlük olarak saklanır ve fonksiyonun diğer bölümleri üzerinde hiçbir etkisi yoktur. Parametre ek açıklamaları, parametre adından sonra iki nokta üst üste işareti ve ardından ek açıklamanın değerine göre değerlendirilen bir ifade ile tanımlanır. Dönüş ek açıklamaları, parametre listesi ile `def` ifadesinin sonunu belirten iki nokta arasında bir `->` ifadesi ve ardından bir ifade ile tanımlanır. Aşağıdaki örnekte bir gerekli argüman, bir isteğe bağlı argüman ve dönüş değeri ek açıklamalıdır:

```
>>> def f(ham: str, eggs: str = 'eggs') -> str:
...     print("Annotations:", f.__annotations__)
...     print("Arguments:", ham, eggs)
...     return ham + ' and ' + eggs
...
>>> f('spam')
Annotations: {'ham': <class 'str'>, 'return': <class 'str'>, 'eggs': <class 'str'>}
Arguments: spam eggs
'spam and eggs'
```


4.9 Intermezzo: Kodlama Stili

Artık daha uzun, daha karmaşık Python parçaları yazmak üzere olduğunuza göre, *kodlama stili* hakkında konuşmak için iyi bir zaman. Çoğu dil farklı stillerde yazılabilir (ya da daha özlü bir ifadeyle *biçimlendirilebilir*); bazıları diğerlerinden daha okunaklıdır. Başkalarının kodunuzu okumasını kolaylaştırmak her zaman iyi bir fikirdir ve güzel bir kodlama stili benimsemek buna çok yardımcı olur.

Python için **PEP 8**, çoğu projenin bağlı olduğu stil kılavuzu olarak ortaya çıkmıştır; okunabilir ve göze hoş gelen bir kodlama stilini teşvik eder. Her Python geliştiricisi bir noktada onu okumalıdır; işte sizin için çıkarılan en önemli noktalar:

- 4 aralıklı girinti kullanın ve sekme kullanmayın.
4 boşluk, küçük girinti (daha fazla iç içe geçme derinliği sağlar) ve büyük girinti (okunması daha kolay) arasında iyi bir uzlaşmadır. Sekmeler karışıklığa neden olur ve en iyisi dışarıda bırakmaktır.
- Satırları 79 karakteri geçmeyecek şekilde sarın.
Bu, küçük ekranlı kullanıcılara yardımcı olur ve daha büyük ekranlarda birkaç kod dosyasının yan yana olmasını mümkün kılar.
- Fonksiyonları ve sınıfları ve fonksiyonların içindeki büyük kod bloklarını ayırmak için boş satırlar kullanın.
- Mümkün olduğunda, yorumları kendi başlarına bir satıra koyun.
- Docstrings kullanın.
- Operatörlerin etrafında ve virgüllerden sonra boşluk kullanın, ancak doğrudan parantez yapılarının içinde kullanmayın: `a = f(1, 2) + g(3, 4)`.
- Sınıflarınızı ve fonksiyonlarınızı tutarlı bir şekilde adlandırın; buradaki kural, sınıflar için `UpperCamelCase`, fonksiyonlarını; metotlar için de `lowercase_with_underscores` kullanmaktır. İlk yöntem argümanının adı olarak her zaman `self` kullanın (sınıflar ve yöntemler hakkında daha fazla bilgi için [Sınıflara İlk Bakış](#) bölümüne bakın).
- Kodunuz uluslararası ortamlarda kullanılacaksa süslü kodlamalar kullanmayın. Python'un varsayılanı, UTF-8 veya hatta düz ASCII her durumda en iyi sonucu verir.
- Aynı şekilde, farklı bir dil konuşan kişilerin kodu okuması veya muhafaza etmesi için en ufak bir şans varsa, tanımlayıcılarda ASCII olmayan karakterler kullanmayın.

Bu bölüm, daha önce öğrendiğiniz bazı şeyleri daha ayrıntılı olarak açıklamakta ve bazı yeni şeyler de eklemektedir.

5.1 Listeler Üzerine

Liste veri türünün bazı yöntemleri daha vardır. Liste nesnelerinin tüm metotları şunlardır:

`list.append(x)`

Listenin sonuna bir öğe ekleyin. `a[len(a) :] = [x]` ile eşdeğerdir.

`list.extend(iterable)`

Listeyi iterable'daki tüm öğeleri ekleyerek genişletin. `a[len(a) :] = iterable` ile eşdeğerdir.

`list.insert(i, x)`

Verilen pozisyona bir öğe ekleyin. İlk argüman, daha önce ekleyeceğiniz öğenin indeksidir, bu nedenle `a.insert(0, x)` listenin önüne ekler ve `a.insert(len(a), x)` komutu `a.append(x)` komutu ile eşdeğerdir.

`list.remove(x)`

Değeri `x`'e eşit olan ilk öğeyi listeden kaldırır. Böyle bir öğe yoksa `ValueError` hatası ortaya çıkar.

`list.pop([i])`

Listede verilen konumdaki öğeyi kaldırır ve geri döndürür. Herhangi bir indis belirtilmezse, `a.pop()` listedeki son öğeyi kaldırır ve döndürür. (Yöntem imzasındaki `i` parametresinin etrafındaki köşeli parantezler, parametrenin isteğe bağlı olduğunu belirtir, o konumda köşeli parantez yazmanız gerektiğini değil. Bu gösterimi Python Kütüphane Referansında sıkça göreceksiniz)

`list.clear()`

Listeden tüm öğeleri kaldırır. `del a[:]` ile eşdeğerdir.

`list.index(x[, start[, end]])`

Değeri `x`'e eşit olan ilk öğenin listedeki sıfır tabanlı indeksini döndürür. Böyle bir öğe yoksa `ValueError` hatası ortaya çıkar.

İsteğe bağlı *start* ve *end* argümanları dilim gösteriminde olduğu gibi yorumlanır ve aramayı listenin belirli bir alt dizisiyle sınırlamak için kullanılır. Döndürülen dizin, *start* bağımsız değişkeni yerine tam dizinin başlangıcına göre hesaplanır.

`list.count(x)`

Listede *x* öğesinin kaç kez görüldüğünü döndürür.

`list.sort(*, key=None, reverse=False)`

Listenin öğelerini yerinde sıralayın (argümanlar sıralama özelleştirmesi için kullanılabilir, açıklamaları için bkz: `sorted()`).

`list.reverse()`

Listenin öğelerini yerinde ters çevirir.

`list.copy()`

Listenin yüzeysel bir kopyasını döndürün. `a[:]` ile eşdeğerdir.

Liste yöntemlerinin çoğunu kullanan bir örnek:

```
>>> fruits = ['orange', 'apple', 'pear', 'banana', 'kiwi', 'apple', 'banana']
>>> fruits.count('apple')
2
>>> fruits.count('tangerine')
0
>>> fruits.index('banana')
3
>>> fruits.index('banana', 4)  # Find next banana starting a position 4
6
>>> fruits.reverse()
>>> fruits
['banana', 'apple', 'kiwi', 'banana', 'pear', 'apple', 'orange']
>>> fruits.append('grape')
>>> fruits
['banana', 'apple', 'kiwi', 'banana', 'pear', 'apple', 'orange', 'grape']
>>> fruits.sort()
>>> fruits
['apple', 'apple', 'banana', 'banana', 'grape', 'kiwi', 'orange', 'pear']
>>> fruits.pop()
'pear'
```

You might have noticed that methods like `insert`, `remove` or `sort` that only modify the list have no return value printed – they return the default `None`.¹ This is a design principle for all mutable data structures in Python.

Fark edebileceğiniz bir başka şey de tüm verilerin sıralanamayacağı veya karşılaştırılamayacağıdır. Örneğin, `[None, 'hello', 10]` sıralanamaz çünkü tamsayılar dizelerle karşılaştırılmaz ve `None` diğer türlerle karşılaştırılmaz. Ayrıca, tanımlanmış bir sıralama ilişkisine sahip olmayan bazı türler de vardır. Örneğin, `3+4j < 5+7j` geçerli bir karşılaştırma değildir.

¹ Diğer diller, `d->insert("a")->remove("b")->sort()` ; gibi yöntem zincirlemesine izin veren değiştirilmiş nesneyi döndürebilir.

5.1.1 Listeleri Yığın Olarak Kullanma

Liste yöntemleri, bir listeyi, eklenen son öğenin alınan ilk öğe olduğu bir yığın olarak kullanmayı çok kolaylaştırır (“son giren ilk çıkar”). Yığının en üstüne bir öğe eklemek için `append()` kullanın. Yığının en üstünden bir öğe almak için, açık bir indeks olmadan `pop()` kullanın. Örneğin:

```
>>> stack = [3, 4, 5]
>>> stack.append(6)
>>> stack.append(7)
>>> stack
[3, 4, 5, 6, 7]
>>> stack.pop()
7
>>> stack
[3, 4, 5, 6]
>>> stack.pop()
6
>>> stack.pop()
5
>>> stack
[3, 4]
```

5.1.2 Listeleri Kuyruk Olarak Kullanma

Bir listeyi, eklenen ilk elemanın alınan ilk eleman olduğu bir kuyruk olarak kullanmak da mümkündür (“ilk giren ilk çıkar”); ancak listeler bu amaç için verimli değildir. Listenin sonundan ekleme ve çıkarma işlemleri hızlıyken, listenin başından ekleme veya çıkarma yapmak yavaştır (çünkü diğer tüm öğelerin bir adım kaydırılması gerekir).

Bir kuyruk uygulaması için, her iki uçtan da hızlı ekleme ve çıkarma yapmak üzere tasarlanmış `collections.deque` kullanın. Örneğin:

```
>>> from collections import deque
>>> queue = deque(["Eric", "John", "Michael"])
>>> queue.append("Terry")           # Terry arrives
>>> queue.append("Graham")         # Graham arrives
>>> queue.popleft()                 # The first to arrive now leaves
'Eric'
>>> queue.popleft()                 # The second to arrive now leaves
'John'
>>> queue                           # Remaining queue in order of arrival
deque(['Michael', 'Terry', 'Graham'])
```

5.1.3 Liste Kavramaları

Liste kavramaları, listeler oluşturmak için kısa bir yol sağlar. Yaygın uygulamalar, her bir öğenin başka bir dizinin veya yinelenebilir öğenin her bir üyesine uygulanan bazı işlemlerin sonucu olduğu yeni listeler oluşturmak veya belirli bir koşulu karşılayan öğelerin bir alt dizisini oluşturmaktır.

Örneğin, aşağıdaki gibi bir kareler listesi oluşturmak istediğimizi varsayalım:

```
>>> squares = []
>>> for x in range(10):
...     squares.append(x**2)
... 
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
>>> squares
[0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81]
```

Bunun, `x` adında bir değişken yarattığına (veya üzerine yazdığına) ve bu değişkenin döngü tamamlandıktan sonra da var olduğuna dikkat edin. Kareler listesini, şunu kullanarak herhangi bir yan etki olmadan hesaplayabiliriz:

```
squares = list(map(lambda x: x**2, range(10)))
```

veya aynı şekilde:

```
squares = [x**2 for x in range(10)]
```

Ki bu daha kısa ve okunaklıdır.

Bir liste kavrayışı, bir ifade içeren parantezlerden ve ardından bir `for` cümlesinden, ardından sıfır veya daha fazla `for` veya `if` cümlesinden oluşur. Sonuç, ifadenin kendisini takip eden `for` ve `if` cümleleri bağlamında değerlendirilmesiyle elde edilen yeni bir liste olacaktır. Örneğin, `listcomp`, eşit değilse iki listenin öğelerini birleştirir:

```
>>> [(x, y) for x in [1,2,3] for y in [3,1,4] if x != y]
[(1, 3), (1, 4), (2, 3), (2, 1), (2, 4), (3, 1), (3, 4)]
```

ve şuna eşdeğerdir:

```
>>> combs = []
>>> for x in [1,2,3]:
...     for y in [3,1,4]:
...         if x != y:
...             combs.append((x, y))
...
>>> combs
[(1, 3), (1, 4), (2, 3), (2, 1), (2, 4), (3, 1), (3, 4)]
```

Her iki kod parçasığında da `for` ve `if` ifadelerinin sıralamasının aynı olduğuna dikkat edin.

Eğer ifade bir veri grubu ise (örneğin önceki örnekteki `(x, y)`), parantez içine alınmalıdır.

```
>>> vec = [-4, -2, 0, 2, 4]
>>> # create a new list with the values doubled
>>> [x*2 for x in vec]
[-8, -4, 0, 4, 8]
>>> # filter the list to exclude negative numbers
>>> [x for x in vec if x >= 0]
[0, 2, 4]
>>> # apply a function to all the elements
>>> [abs(x) for x in vec]
[4, 2, 0, 2, 4]
>>> # call a method on each element
>>> freshfruit = [' banana', ' loganberry ', 'passion fruit ']
>>> [weapon.strip() for weapon in freshfruit]
['banana', 'loganberry', 'passion fruit']
>>> # create a list of 2-tuples like (number, square)
>>> [(x, x**2) for x in range(6)]
[(0, 0), (1, 1), (2, 4), (3, 9), (4, 16), (5, 25)]
>>> # the tuple must be parenthesized, otherwise an error is raised
>>> [x, x**2 for x in range(6)]
File "<stdin>", line 1
    [x, x**2 for x in range(6)]
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```

^^^^^^
SyntaxError: did you forget parentheses around the comprehension target?
>>> # flatten a list using a listcomp with two 'for'
>>> vec = [[1,2,3], [4,5,6], [7,8,9]]
>>> [num for elem in vec for num in elem]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

```

Liste kavramaları karmaşık ifadeler ve iç içe geçmiş fonksiyonlar içerebilir:

```

>>> from math import pi
>>> [str(round(pi, i)) for i in range(1, 6)]
['3.1', '3.14', '3.142', '3.1416', '3.14159']

```

5.1.4 İç İçe Liste Kavramaları

Bir liste kavrayışındaki ilk ifade, başka bir liste kavrayışı da dahil olmak üzere rastgele herhangi bir ifade olabilir.

Uzunluğu 4 olan 3 listeden oluşan bir liste olarak uygulanan 3x4'lük bir matrisin aşağıdaki örneğini düşünün:

```

>>> matrix = [
...     [1, 2, 3, 4],
...     [5, 6, 7, 8],
...     [9, 10, 11, 12],
... ]

```

Aşağıdaki liste kavraması satır ve sütunların yerlerini değiştirir:

```

>>> [[row[i] for row in matrix] for i in range(4)]
[[1, 5, 9], [2, 6, 10], [3, 7, 11], [4, 8, 12]]

```

Önceki bölümde gördüğümüz gibi, iç içe geçmiş listcomp, kendisini takip eden for bağlamında değerlendirilir, bu nedenle bu örnek şuna eşdeğerdir:

```

>>> transposed = []
>>> for i in range(4):
...     transposed.append([row[i] for row in matrix])
...
>>> transposed
[[1, 5, 9], [2, 6, 10], [3, 7, 11], [4, 8, 12]]

```

ki bu da şununla aynıdır:

```

>>> transposed = []
>>> for i in range(4):
...     # the following 3 lines implement the nested listcomp
...     transposed_row = []
...     for row in matrix:
...         transposed_row.append(row[i])
...     transposed.append(transposed_row)
...
>>> transposed
[[1, 5, 9], [2, 6, 10], [3, 7, 11], [4, 8, 12]]

```

Gerçek dünyada, karmaşık akışlı ifadeler yerine yerleşik işlevleri tercih etmelisiniz. Bu kullanım durumu için `zip()` fonksiyonu harika bir iş çıkaracaktır:

```
>>> list(zip(*matrix))
[(1, 5, 9), (2, 6, 10), (3, 7, 11), (4, 8, 12)]
```

Bu satırdaki yıldız işaretiyle ilgili ayrıntılar için [Argüman Listelerini Açma](#) bölümüne bakın.

5.2 del ifadesi

Değer yerine indeksi verilen bir öğeyi listeden kaldırmanın bir yolu vardır: `del` ifadesi. Bu, bir değer döndüren `pop()` yönteminden farklıdır. `del` ifadesi ayrıca bir listeden dilimleri kaldırmak veya tüm listeyi temizlemek için de kullanılabilir (bunu daha önce dilime boş bir liste atayarak yapmıştık). Örneğin:

```
>>> a = [-1, 1, 66.25, 333, 333, 1234.5]
>>> del a[0]
>>> a
[1, 66.25, 333, 333, 1234.5]
>>> del a[2:4]
>>> a
[1, 66.25, 1234.5]
>>> del a[:]
>>> a
[]
```

`del` değişkenlerin tamamını silmek için de kullanılabilir:

```
>>> del a
```

Bundan sonra `a` ismine referans vermek bir hatadır (en azından ona başka bir değer atanana kadar). Daha sonra `del` için başka kullanımlar bulacağız.

5.3 Veri Grupları ve Diziler

Listelerin ve dizilerin indeksleme ve dilimleme işlemleri gibi birçok ortak özelliğe sahip olduğunu gördük. Bunlar *dizi* veri tiplerinin iki örneğidir (bkz. `typeseq`). Python gelişen bir dil olduğu için başka dizi veri tipleri de eklenebilir. Ayrıca başka bir standart dizi veri tipi daha vardır: *tuple*.

Bir veri grubu, virgülle ayrılmış bir dizi değerden oluşur, örneğin:

```
>>> t = 12345, 54321, 'hello!'
>>> t[0]
12345
>>> t
(12345, 54321, 'hello!')
>>> # Tuples may be nested:
... u = t, (1, 2, 3, 4, 5)
>>> u
((12345, 54321, 'hello!'), (1, 2, 3, 4, 5))
>>> # Tuples are immutable:
... t[0] = 88888
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: 'tuple' object does not support item assignment
>>> # but they can contain mutable objects:
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
... v = ([1, 2, 3], [3, 2, 1])
>>> v
([1, 2, 3], [3, 2, 1])
```

Gördüğümüz gibi, çıktıda veri grupları her zaman parantez içine alınır, böylece iç içe geçmiş veri grupları doğru şekilde yorumlanır; parantezli veya parantezsiz olarak girilebilirler, ancak genellikle parantezler gereklidir (eğer grup daha büyük bir ifadenin parçasıysa). Bir veri grubunun öğelerine tek tek atama yapmak mümkün değildir, ancak listeler gibi değiştirilebilir nesneler içeren veri grupları oluşturmak mümkündür.

Veri grupları listelere benzer görünse de, genellikle farklı durumlarda ve farklı amaçlar için kullanılırlar. Veri grupları *immutable* 'dır ve genellikle paket açma (bu bölümün ilerleyen kısımlarına bakınız) veya indeksleme (hatta `namedtuples` durumunda öznitelik ile) yoluyla erişilen heterojen bir dizi eleman içerir. Listeler *mutable* 'dır ve elemanları genellikle homojendir ve listenin üzerinde yinelenerek erişilir.

Özel bir sorun, 0 veya 1 öğe içeren veri gruplarının oluşturulmasıdır: söz diziminin bunlar ile başa çıkan bazı ekstra tuhaflıkları vardır. Boş veri grupları boş bir parantez çifti ile oluşturulur; bir öğeli bir veri grubu, bir değeri virgülle takip ederek oluşturulur (tek bir değeri parantez içine almak yeterli değildir). Çirkin olsa da etkilidir. Örneğin:

```
>>> empty = ()
>>> singleton = 'hello',      # <-- note trailing comma
>>> len(empty)
0
>>> len(singleton)
1
>>> singleton
('hello',)
```

`t = 12345, 54321, 'hello!'` ifadesi bir *veri grubu paketleme* örneğidir: 12345, 54321 ve 'hello!' değerleri bir veri grubu içinde bir araya getirilmiştir. Bu işlemin tersi de mümkündür:

```
>>> x, y, z = t
```

Buna uygun bir şekilde *dizi açma* (*sequence unpacking*) denir ve sağ taraftaki herhangi bir dizi için çalışır. Dizi açma, eşittir işaretinin sol tarafında dizideki eleman sayısı kadar değişken olmasını gerektirir. Çoklu atamanın aslında tuple paketleme ve dizi açmanın bir kombinasyonu olduğunu unutmayın.

5.4 Kümeler

Python ayrıca *kümeler* için bir veri türü içerir. Bir küme, yinelenen öğeleri olmayan sırasız bir koleksiyondur. Temel kullanımları içerisinde üyelik testi ve yinelenen girdilerin elenmesi yer alır. Küme nesneleri ayrıca birleşim, kesişim, fark ve simetrik fark gibi matematiksel işlemleri de destekler.

Küme oluşturmak için küme parantezleri veya `set()` fonksiyonu kullanılabilir. Not: boş bir küme oluşturmak için `{}` değil `set()` kullanmanız gerekir, çünkü birincisi boş bir sözlük oluşturur, ki bu da bir sonraki bölümde tartışacağımız bir veri yapısıdır.

İşte kısa bir gösterim:

```
>>> basket = {'apple', 'orange', 'apple', 'pear', 'orange', 'banana'}
>>> print(basket)                # show that duplicates have been removed
{'orange', 'banana', 'pear', 'apple'}
>>> 'orange' in basket           # fast membership testing
True
>>> 'crabgrass' in basket
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
False

>>> # Demonstrate set operations on unique letters from two words
...
>>> a = set('abracadabra')
>>> b = set('alacazam')
>>> a                                     # unique letters in a
{'a', 'r', 'b', 'c', 'd'}
>>> a - b                                 # letters in a but not in b
{'r', 'd', 'b'}
>>> a | b                                 # letters in a or b or both
{'a', 'c', 'r', 'd', 'b', 'm', 'z', 'l'}
>>> a & b                                 # letters in both a and b
{'a', 'c'}
>>> a ^ b                                 # letters in a or b but not both
{'r', 'd', 'b', 'm', 'z', 'l'}
```

liste kavramaları gibi küme kavramaları da desteklenmektedir:

```
>>> a = {x for x in 'abracadabra' if x not in 'abc'}
>>> a
{'r', 'd'}
```

5.5 Sözlükler

Python'da yerleşik olarak bulunan bir başka kullanışlı veri türü de *sözlüktür* (bkz typesmapping). Sözlükler bazen diğer dillerde “ilişkisel bellekler” veya “ilişkisel diziler” olarak bulunur. Bir sayı aralığı ile indekslenen dizilerin aksine, sözlükler herhangi bir değişmez tip olabilen *anahtarlar* ile indekslenir, ki dizgiler ve sayılar her zaman birer anahtar olabilir. Veri grupları yalnızca dizgi, sayı ya da veri grubu içeriyorsa anahtar olarak kullanılabilir. Ancak bir veri grubu doğrudan ya da dolaylı olarak değişebilir herhangi bir nesne içeriyorsa anahtar olarak kullanılamaz. Listeler; dizin atamaları, dilim atamaları veya `append()` ve `extend()` gibi yöntemler kullanılarak yerinde değiştirilebildiğinden listeleri anahtar olarak kullanamazsınız.

Bir sözlüğü *anahtar: değer* çiftleri olarak düşünmek en iyisidir. Bir sözlük içerisindeki her anahtarın benzersiz olması gerektiğini ise unutmayın. Bir çift parantez boş bir sözlük oluşturur: `{}`. Anahtar:değer çiftlerinin virgülle ayrılmış bir listesini parantezler içine yerleştirmek sözlüğe ilk anahtar:değer çiftlerini ekler; sözlükler çıktıda da aynı bu şekilde görünürler.

Bir sözlük üzerindeki ana işlemler, bir değeri bir anahtarla depolamak ve anahtarı verilen değeri geri çıkarmaktır. Ayrıca `del` ile bir anahtar:değer çiftini silmek de mümkündür. Zaten bir değeri kullanımda olan bir anahtar kullanarak saklarsanız, bu anahtarla ilişkili eski değer unutulur. Var olmayan bir anahtar kullanarak değer çıkarmak bir hatadır.

Bir sözlük üzerinde `list(d)` işlemini gerçekleştirmek, sözlükte kullanılan tüm anahtarların bir listesini eklenme sırasına göre döndürür (başka bir düzenle sıralanmasını istiyorsanız, bunun yerine `sorted(d)` kullanın). Tek bir anahtarın sözlükte olup olmadığını kontrol etmek için `in` anahtar sözcüğünü kullanın.

İşte sözlük kullanılan bir örnek:

```
>>> tel = {'jack': 4098, 'sape': 4139}
>>> tel['guido'] = 4127
>>> tel
{'jack': 4098, 'sape': 4139, 'guido': 4127}
>>> tel['jack']
4098
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
>>> del tel['sape']
>>> tel['irv'] = 4127
>>> tel
{'jack': 4098, 'guido': 4127, 'irv': 4127}
>>> list(tel)
['jack', 'guido', 'irv']
>>> sorted(tel)
['guido', 'irv', 'jack']
>>> 'guido' in tel
True
>>> 'jack' not in tel
False
```

`dict()` yapıcısı, doğrudan anahtar-değer dizilerinden sözlükler oluşturur:

```
>>> dict([('sape', 4139), ('guido', 4127), ('jack', 4098)])
{'sape': 4139, 'guido': 4127, 'jack': 4098}
```

Buna ek olarak, sözlük kavramaları rastgele anahtar ve değer ifadelerinden sözlükler oluşturmak için de kullanılabilir:

```
>>> {x: x**2 for x in (2, 4, 6)}
{2: 4, 4: 16, 6: 36}
```

Anahtarlar basit dizgiler olduğunda, anahtar sözcük argümanlarını kullanarak çiftleri belirtmek bazen daha kolaydır:

```
>>> dict(sape=4139, guido=4127, jack=4098)
{'sape': 4139, 'guido': 4127, 'jack': 4098}
```

5.6 Döngü Teknikleri

Sözlükler arasında döngü yaparken, `items()` yöntemi kullanılarak anahtar ve karşılık gelen değer aynı anda alınabilir.

```
>>> knights = {'gallahad': 'the pure', 'robin': 'the brave'}
>>> for k, v in knights.items():
...     print(k, v)
...
gallahad the pure
robin the brave
```

Bir dizi boyunca döngü yaparken, `enumerate()` fonksiyonu kullanılarak konum indeksi ve karşılık gelen değer aynı anda alınabilir.

```
>>> for i, v in enumerate(['tic', 'tac', 'toe']):
...     print(i, v)
...
0 tic
1 tac
2 toe
```

Aynı anda iki veya daha fazla dizi üzerinde döngü yapmak için, girdiler `zip()` fonksiyonu ile eşleştirilebilir.

```
>>> questions = ['name', 'quest', 'favorite color']
>>> answers = ['lancelot', 'the holy grail', 'blue']
>>> for q, a in zip(questions, answers):
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
...     print('What is your {0}? It is {1}'.format(q, a))
...
What is your name? It is lancelet.
What is your quest? It is the holy grail.
What is your favorite color? It is blue.
```

Bir dizi üzerinde ters yönde döngü yapmak için, önce diziyi ileri yönde belirtin ve ardından `reversed()` fonksiyonunu çağırın.

```
>>> for i in reversed(range(1, 10, 2)):
...     print(i)
...
9
7
5
3
1
```

Bir dizi üzerinde sıralı olarak döngü yapmak için, listenin kaynağını değiştirmeksizin yeni bir sıralı liste döndüren `sorted()` fonksiyonunu kullanın.

```
>>> basket = ['apple', 'orange', 'apple', 'pear', 'orange', 'banana']
>>> for i in sorted(basket):
...     print(i)
...
apple
apple
banana
orange
orange
pear
```

Bir dizi üzerinde `set()` kullanmak yinelenen öğeleri ortadan kaldırır. Bir dizi üzerinde `set()` ile birlikte `sorted()` kullanımı, dizinin benzersiz öğeleri üzerinde sıralı olarak döngü oluşturmanın deyimsel bir yoludur.

```
>>> basket = ['apple', 'orange', 'apple', 'pear', 'orange', 'banana']
>>> for f in sorted(set(basket)):
...     print(f)
...
apple
banana
orange
pear
```

Bazen bir liste üzerinde döngü yaparken değiştirmek cazip gelebilir; ancak bunun yerine yeni bir liste oluşturmak genellikle daha basit ve daha güvenlidir.

```
>>> import math
>>> raw_data = [56.2, float('NaN'), 51.7, 55.3, 52.5, float('NaN'), 47.8]
>>> filtered_data = []
>>> for value in raw_data:
...     if not math.isnan(value):
...         filtered_data.append(value)
...
>>> filtered_data
[56.2, 51.7, 55.3, 52.5, 47.8]
```

5.7 Koşullar Üzerine

`while` ve `if` deyimlerinde kullanılan koşullar sadece karşılaştırma değil, herhangi bir operatör içerebilir.

The comparison operators `in` and `not in` are membership tests that determine whether a value is in (or not in) a container. The operators `is` and `is not` compare whether two objects are really the same object. All comparison operators have the same priority, which is lower than that of all numerical operators.

Karşılaştırmalar art arda zincirlenebilir. Örneğin, `a < b == c` ifadesi `a` değerinin `b` değerinden küçük olup olmadığını test ederken aynı zamanda `b` değerinin `c` değerine eşit olup olmadığını test eder.

Karşılaştırmalar `and` ve `or` Boolean operatörleri kullanılarak birleştirilebilir ve bir karşılaştırmının (veya başka bir Boolean ifadesinin) sonucu `not` ile olumsuzlanabilir. Bunlar karşılaştırma operatörlerinden daha düşük önceliklere sahiptir; aralarında, `not` en yüksek önceliğe ve `or` en düşük önceliğe sahiptir, böylece `A ve B değil veya C`, `(A ve (B değil)) veya C` ile eşdeğerdir. Her zaman olduğu gibi, istenen bileşimi ifade etmek için parantezler kullanılabilir.

Boolean operatörleri `and` ve `or` *kısa devre* operatörleri olarak adlandırılır: argümanları soldan sağa doğru değerlendirilir ve sonuç belirlenir belirlenmez değerlendirme durur. Örneğin, `A ve C` doğru ancak `B` yanlış ise, `A ve B ve C` ifadesini değerlendirmez. Boolean olarak değil de genel bir değer olarak kullanıldığında, kısa devre işlecinin dönüş değeri son değerlendirilen bağımsız değişkendir.

Bir değişkene, bir karşılaştırmının sonucunu veya başka bir Boolean ifadesini atamak mümkündür. Örneğin:

```
>>> string1, string2, string3 = '', 'Trondheim', 'Hammer Dance'
>>> non_null = string1 or string2 or string3
>>> non_null
'Trondheim'
```

Python'da, C'den farklı olarak, ifadelerin içindeki atamanın walrus operatörü `=` ile açıkça yapılması gerektiğini unutmayın. Bu, C programlarında karşılaşılan yaygın bir sorunu önler: `==` yazmak isterken `=` yazmak.

5.8 Diziler ile Diğer Veri Tiplerinin Karşılaştırılması

Dizi nesneleri tipik olarak aynı dizi türüne sahip diğer nesnelerle karşılaştırılabilir. Karşılaştırmada *sözlüksel* sıralama kullanılır: önce ilk iki öğe karşılaştırılır ve farklılarsa bu karşılaştırmının sonucunu belirler; eşitse, sonraki iki öğe karşılaştırılır ve her iki dizi de tükenene kadar böyle devam eder. Karşılaştırılacak iki öğenin kendileri de aynı türden diziler ise, sözlükbilimsel karşılaştırma özyinelemeli olarak gerçekleştirilir. İki dizinin tüm öğeleri eşit çıkarsa, diziler eşit kabul edilir. Eğer dizilerden biri diğerinin alt dizisi ise, daha kısa olan dizi daha küçük (küçük) olandır. Diziler için sözlükbilimsel sıralama, tek tek karakterleri sıralamak için Unicode kod noktası numarasını kullanır. Aynı türdeki diziler arasındaki karşılaştırmalara bazı örnekler:

```
(1, 2, 3) < (1, 2, 4)
[1, 2, 3] < [1, 2, 4]
'ABC' < 'C' < 'Pascal' < 'Python'
(1, 2, 3, 4) < (1, 2, 4)
(1, 2) < (1, 2, -1)
(1, 2, 3) == (1.0, 2.0, 3.0)
(1, 2, ('aa', 'ab')) < (1, 2, ('abc', 'a'), 4)
```

Nesnelerin uygun karşılaştırma yöntemlerine sahip olması koşuluyla, farklı türlerdeki nesnelerin `<` veya `>` ile karşılaştırılabileceğini unutmayın. Örneğin, karışık sayısal türler sayısal değerlerine göre karşılaştırılır, bu nedenle 0 eşittir 0.0, vb. Bu türler uygun yöntemlere sahip değillerse, yorumlayıcı rastgele bir sıralama döndürmek yerine `TypeError` hatası verir.

Modüller

Python yorumlayıcısından çıkıp tekrar girerseniz, yaptığınız tanımlar (fonksiyonlar ve değişkenler) kaybolur. Bu nedenle, daha uzun bir program yazmak istiyorsanız, girdiyi yorumlayıcıya hazırlarken bir metin düzenleyicisi kullanmak ve o dosyayla girdi olarak çalıştırmak daha iyidir. Bu bir *script* oluşturma olarak bilinir. Programınız uzadıkça, daha kolay bakım için birkaç dosyaya bölmek isteyebilirsiniz. Ayrıca, tanımını her programa kopyalamadan, birkaç programda yazdığınız kullanışlı bir fonksiyonu kullanmak isteyebilirsiniz.

Bunu desteklemek için Python, tanımları bir dosyaya koymanın ve bunları bir komut dosyasında veya yorumlayıcının etkileşimli bir örneğinde kullanmanın bir yolunu sağlar. Böyle bir dosyaya *module* denir; bir modülden alınan tanımlar diğer modüllere veya *main* modülüne (en üst düzeyde ve hesap makinesi modunda yürütülen bir komut dosyasında erişiminiz olan değişkenlerin derlenmesi) aktarılabilir.

Modül, Python tanımlarını ve ifadelerini içeren bir dosyadır. Dosya adı, `.py` son ekini içeren modül adıdır. Bir modül içinde, modülün adı (dize olarak) `__name__` genel değişkeninin değeri olarak kullanılabilir. Örneğin, geçerli dizinde aşağıdaki içeriklerle `fibonacci.py` adlı bir dosya oluşturmak için en sevdiğiniz metin düzenleyicisini kullanın:

```
# Fibonacci numbers module

def fib(n):    # write Fibonacci series up to n
    a, b = 0, 1
    while a < n:
        print(a, end=' ')
        a, b = b, a+b
    print()

def fib2(n):   # return Fibonacci series up to n
    result = []
    a, b = 0, 1
    while a < n:
        result.append(a)
        a, b = b, a+b
    return result
```

Şimdi Python yorumlayıcısına girin ve bu modülü aşağıdaki komutla içe aktarın:

```
>>> import fibo
```

This does not add the names of the functions defined in `fibo` directly to the current *namespace* (see *Python Etki Alanları ve Ad Alanları* for more details); it only adds the module name `fibo` there. Using the module name you can access the functions:

```
>>> fibo.fib(1000)
0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377 610 987
>>> fibo.fib2(100)
[0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89]
>>> fibo.__name__
'fibo'
```

Bir işlevi sık sık kullanmayı düşünüyorsanız, işlevi yerel bir ada atayabilirsiniz:

```
>>> fib = fibo.fib
>>> fib(500)
0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377
```

6.1 Modüller hakkında daha fazla

Bir modül, işlev tanımlarının yanı sıra çalıştırılabilir ifadeler de içerebilir. Bu ifadeler modülü başlatmayı amaçlamaktadır. Yalnızca bir `import` ifadesinde modül adıyla karşılaşıldığında *ilk* kez yürütülürler.¹ (Dosya komut dosyası olarak yürütülürse de çalıştırılırlar.)

Each module has its own private namespace, which is used as the global namespace by all functions defined in the module. Thus, the author of a module can use global variables in the module without worrying about accidental clashes with a user's global variables. On the other hand, if you know what you are doing you can touch a module's global variables with the same notation used to refer to its functions, `modname.itemname`.

Modules can import other modules. It is customary but not required to place all `import` statements at the beginning of a module (or script, for that matter). The imported module names, if placed at the top level of a module (outside any functions or classes), are added to the module's global namespace.

There is a variant of the `import` statement that imports names from a module directly into the importing module's namespace. For example:

```
>>> from fibo import fib, fib2
>>> fib(500)
0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377
```

This does not introduce the module name from which the imports are taken in the local namespace (so in the example, `fibo` is not defined).

Bir modülün tanımladığı tüm adları içe aktarmak için bir varyant bile vardır:

```
>>> from fibo import *
>>> fib(500)
0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377
```

Bu, alt çizgiyle başlayanlar (`_`) dışındaki tüm isimleri alır. Çoğu durumda Python programcıları bu özelliği kullanmaz, çünkü yorumlayıcıya bilinmeyen bir ad kümesi ekler ve muhtemelen önceden tanımladığınız bazı şeyleri gizler.

¹ In fact function definitions are also 'statements' that are 'executed'; the execution of a module-level function definition adds the function name to the module's global namespace.

Genel olarak, bir modülden veya paketten * içeri aktarma uygulamasının, genellikle okunamayan koda neden olduğundan hoş karşılanmadığına dikkat edin. Ancak, etkileşimli oturumlarda yazmayı kaydetmek için kullanmak sorun değildir.

Modül adının ardından `as` geliyorsa, `as` 'den sonraki ad doğrudan içe aktarılan modüle bağlanır.

```
>>> import fibo as fib
>>> fib.fib(500)
0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377
```

Bu, modülün `import fibo` 'nun yapacağı şekilde etkin bir şekilde içe aktarılmasıdır, tek farkı `fib` olarak mevcut olmasıdır.

Benzer efektlere sahip `from` kullanılırken de kullanılabilir:

```
>>> from fibo import fib as fibonacci
>>> fibonacci(500)
0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377
```

Not: Verimlilik nedeniyle, her modül yorumlayıcı oturumu başına yalnızca bir kez içe aktarılır. Bu nedenle, modüllerinizi değiştirerseniz, yorumlayıcıyı yeniden başlatmanız gerekir - veya etkileşimli olarak test etmek istediğiniz tek bir modüle, `importlib.reload()`, örneğin `importlib; importlib.reload(modulename)`.

6.1.1 Modülleri komut dosyası olarak yürütme

Bir Python modülünü `::` ile çalıştırdığınızda:

```
python fibo.py <arguments>
```

modüldeki kod, içe aktardığınız gibi yürütülür, ancak `__name__` "`__main__`" olarak ayarlanır. Bu, modülünüzün sonuna bu kodu ekleyerek:

```
if __name__ == "__main__":
    import sys
    fib(int(sys.argv[1]))
```

dosyayı bir komut dosyası ve içe aktarılabilir bir modül olarak kullanılabilir hale getirebilirsiniz, çünkü komut satırını ayrıştıran kod yalnızca modül "`main`" dosya olarak yürütülürse çalışır:

```
$ python fibo.py 50
0 1 1 2 3 5 8 13 21 34
```

Modül içe aktarılırsa kod çalıştırılmaz:

```
>>> import fibo
>>>
```

Bu genellikle bir modüle uygun bir kullanıcı arabirimi sağlamak veya test amacıyla kullanılır (modülü komut dosyası olarak çalıştırmak bir test paketi yürütür).

6.1.2 Modül Arama Yolu

When a module named `spam` is imported, the interpreter first searches for a built-in module with that name. These module names are listed in `sys.builtin_module_names`. If not found, it then searches for a file named `spam.py` in a list of directories given by the variable `sys.path`. `sys.path` is initialized from these locations:

- Girdi komut dosyasını içeren dizin (veya dosya belirtilmediğinde geçerli dizin).
- `PYTHONPATH` (kabuk değişkeni `PATH` ile aynı sözdizimine sahip dizin adlarının listesi).
- Kurulumla bağlı varsayılan (kural olarak, `site` modülü tarafından işlenen bir “site-packages” dizini dahil).

Not: Symlink’leri destekleyen dosya sistemlerinde, symlink izlendikten sonra girdi komut dosyasını içeren dizin hesaplanır. Başka bir deyişle, symlink içeren dizin modül arama yoluna **not** eklenir.

Başlatıldıktan sonra Python programları `sys.path` değiştirebilir. Çalıştırılmakta olan komut dosyasını içeren dizin, arama yolunun başına, standart kitaplık yolunun önüne yerleştirilir. Bu, kitaplık dizininde aynı ada sahip modüller yerine bu dizindeki komut dosyalarının yüklenacağı anlamına gelir. Değiştirme amaçlanmadığı sürece bu bir hatadır. Daha fazla bilgi için *Standart modüller* bölümüne bakın.

6.1.3 “Derlenmiş” Python dosyaları

Modüllerin yüklenmesini hızlandırmak için Python, her modülün derlenmiş sürümünü `__pycache__` dizininde `module.version.pyc` adı altında önbelleğe alır; burada sürüm, derlenen dosyanın biçimini kodlar; genellikle Python sürüm numarasını içerir. Örneğin, CPython 3.3 sürümünde `spam.py`’nin derlenmiş sürümü `__pycache__/spam.cpython-33.pyc` olarak önbelleğe alınacaktır. Bu adlandırma kuralı, farklı sürümlerden ve Python’un farklı sürümlerinden derlenmiş modüllerin bir arada var olmasına izin verir.

Python, eski olup olmadığını ve yeniden derlenmesi gerekip gerekmediğini görmek için kaynağın değişiklik tarihini derlenmiş sürümle karşılaştırır. Bu tamamen otomatik bir işlemdir. Ayrıca, derlenen modüller platformdan bağımsızdır, bu nedenle aynı kitaplık farklı mimarilere sahip sistemler arasında paylaşılabilir.

Python iki durumda önbelleği kontrol etmez. İlk olarak, doğrudan komut satırından yüklenen modülün sonucunu her zaman yeniden derler ve saklamaz. İkincisi, kaynak modül yoksa önbelleği kontrol etmez. Kaynak olmayan (yalnızca derlenmiş) bir dağıtımı desteklemek için, derlenen modül kaynak dizinde olmalı ve bir kaynak modül olmamalıdır.

Uzmanlar için bazı ipuçları:

- Derlenmiş bir modülün boyutunu küçültmek için Python komutundaki `-O` veya `-OO` anahtarlarını kullanabilirsiniz. `-O` anahtarı, onaylama ifadelerini kaldırır, `-OO` anahtarı, hem `assert` ifadelerini hem de `__doc__` dizelerini kaldırır. Bazı programlar bunların kullanılabilir olmasına güvenebileceğinden, bu seçeneği yalnızca ne yaptığınızı biliyorsanız kullanmalısınız. “Optimize edilmiş” modüller bir “opt-” etiketine sahiptir ve genellikle daha küçüktür. Gelecekteki sürümler, optimizasyonun etkilerini değiştirebilir.
- Bir program `.pyc` dosyasından okunduğunda, `.py` dosyasından okunduğundan daha hızlı çalışmaz; `.pyc` dosyaları hakkında daha hızlı olan tek şey, yüklenme hızlarıdır.
- `compileall` modülü, bir dizindeki tüm modüller için `.pyc` dosyaları oluşturabilir.
- **PEP 3147** ‘de, kararların bir akış şeması da dahil olmak üzere, bu süreç hakkında daha fazla ayrıntı bulunmaktadır.

6.2 Standart modüller

Python, ayrı bir belge olan Python Kütüphanesi Referansında (bundan sonra “Kütüphane Referansı”) açıklanan standart modüllerden oluşan bir kütüphane ile birlikte gelir. Bazı modüller yorumlayıcıya yerleştirilmiştir; bunlar, dilin çekirdeğinin bir parçası olmayan, ancak yine de verimlilik için veya sistem çağrıları gibi işletim sistemi ilkelerine erişim sağlamak için yerleşik olan işlemlere erişim sağlar. Bu tür modüller seti, aynı zamanda temel platforma da bağlı olan bir yapılandırma seçeneğidir. Örneğin, `winreg` modülü yalnızca Windows sistemlerinde sağlanır. Belirli bir modül biraz ilgiyi hak ediyor: Her Python yorumlayıcısında yerleşik olan `sys.ps1` ve `sys.ps2` değişkenleri, birincil ve ikincil bilgi istemleri olarak kullanılan dizeleri tanımlar:

```
>>> import sys
>>> sys.ps1
'>>> '
>>> sys.ps2
'... '
>>> sys.ps1 = 'C> '
C> print('Yuck!')
Yuck!
C>
```

Bu iki değişken yalnızca yorumlayıcı etkileşimli moddaysa tanımlanır.

`sys.path` değişkeni, yorumlayıcının modüller için arama yolunu belirleyen bir dizeler listesidir. `PYTHONPATH` ortam değişkeninden veya `PYTHONPATH` ayarlanmamışsa yerleşik bir varsayılan değerden alınan varsayılan bir yola başlatılır. Standart liste işlemlerini kullanarak değiştirebilirsiniz:

```
>>> import sys
>>> sys.path.append('/ufs/guido/lib/python')
```

6.3 `dir()` Fonksiyonu

Yerleşik fonksiyon `dir()`, bir modülün hangi adları tanımladığını bulmak için kullanılır. Sıralanmış bir dize listesi döndürür:

```
>>> import fibo, sys
>>> dir(fibo)
['__name__', 'fib', 'fib2']
>>> dir(sys)
['_breakpointhook_', '__displayhook__', '__doc__', '__excepthook__',
'__interactivehook__', '__loader__', '__name__', '__package__', '__spec__',
'__stderr__', '__stdin__', '__stdout__', '__unraisablehook__',
'_clear_type_cache', '_current_frames', '_debugmallocstats', '_framework',
'_getframe', '_git', '_home', '_xoptions', 'abiflags', 'addaudithook',
'api_version', 'argv', 'audit', 'base_exec_prefix', 'base_prefix',
'breakpointhook', 'builtin_module_names', 'byteorder', 'call_tracing',
'callstats', 'copyright', 'displayhook', 'dont_write_bytecode', 'exc_info',
'excepthook', 'exec_prefix', 'executable', 'exit', 'flags', 'float_info',
'float_repr_style', 'get_asyncgen_hooks', 'get_coroutine_origin_tracking_depth',
'getallocatedblocks', 'getdefaultencoding', 'getdlopenflags',
'getfilesystemencodingerrors', 'getfilesystemencoding', 'getprofile',
'getrecursionlimit', 'getrefcount', 'getsizeof', 'getswitchinterval',
'gettrace', 'hash_info', 'hexversion', 'implementation', 'int_info',
'intern', 'is_finalizing', 'last_traceback', 'last_type', 'last_value',
'maxsize', 'maxunicode', 'meta_path', 'modules', 'path', 'path_hooks',
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
'path_importer_cache', 'platform', 'prefix', 'ps1', 'ps2', 'pycache_prefix',
'set_asyncgen_hooks', 'set_coroutine_origin_tracking_depth', 'setdlopenflags',
'setprofile', 'setrecursionlimit', 'setswitchinterval', 'settrace', 'stderr',
'stdin', 'stdout', 'thread_info', 'unraisablehook', 'version', 'version_info',
'warnoptions']
```

Argümanlar olmadan, `dir()`, şu anda tanımladığınız adları listeler:

```
>>> a = [1, 2, 3, 4, 5]
>>> import fibo
>>> fib = fibo.fib
>>> dir()
['__builtins__', '__name__', 'a', 'fib', 'fibo', 'sys']
```

Her tür adın listelendiğini unutmayın: değişkenler, modüller, fonksiyonlar vb.

`dir()` yerleşik fonksiyonların ve değişkenlerin adlarını listeleyemez. Bunların bir listesini istiyorsanız, standart modül `builtins` 'de tanımlanırlar:

```
>>> import builtins
>>> dir(builtins)
['ArithmeticError', 'AssertionError', 'AttributeError', 'BaseException',
'BlockingIOError', 'BrokenPipeError', 'BufferError', 'BytesWarning',
'ChildProcessError', 'ConnectionAbortedError', 'ConnectionError',
'ConnectionRefusedError', 'ConnectionResetError', 'DeprecationWarning',
'EOFError', 'Ellipsis', 'EnvironmentError', 'Exception', 'False',
'FileExistsError', 'FileNotFoundError', 'FloatingPointError',
'FutureWarning', 'GeneratorExit', 'IOError', 'ImportError',
'ImportWarning', 'IndentationError', 'IndexError', 'InterruptedError',
'IsADirectoryError', 'KeyError', 'KeyboardInterrupt', 'LookupError',
'MemoryError', 'NameError', 'None', 'NotADirectoryError', 'NotImplemented',
'NotImplementedError', 'OSError', 'OverflowError',
'PendingDeprecationWarning', 'PermissionError', 'ProcessLookupError',
'ReferenceError', 'ResourceWarning', 'RuntimeError', 'RuntimeWarning',
'StopIteration', 'SyntaxError', 'SyntaxWarning', 'SystemError',
'SystemExit', 'TabError', 'TimeoutError', 'True', 'TypeError',
'UnboundLocalError', 'UnicodeDecodeError', 'UnicodeEncodeError',
'UnicodeError', 'UnicodeTranslateError', 'UnicodeWarning', 'UserWarning',
'ValueError', 'Warning', 'ZeroDivisionError', '_', '__build_class__',
'__debug__', '__doc__', '__import__', '__name__', '__package__', 'abs',
'all', 'any', 'ascii', 'bin', 'bool', 'bytearray', 'bytes', 'callable',
'chr', 'classmethod', 'compile', 'complex', 'copyright', 'credits',
'delattr', 'dict', 'dir', 'divmod', 'enumerate', 'eval', 'exec', 'exit',
'filter', 'float', 'format', 'frozenset', 'getattr', 'globals', 'hasattr',
'hash', 'help', 'hex', 'id', 'input', 'int', 'isinstance', 'issubclass',
'iter', 'len', 'license', 'list', 'locals', 'map', 'max', 'memoryview',
'min', 'next', 'object', 'oct', 'open', 'ord', 'pow', 'print', 'property',
'quit', 'range', 'repr', 'reversed', 'round', 'set', 'setattr', 'slice',
'sorted', 'staticmethod', 'str', 'sum', 'super', 'tuple', 'type', 'vars',
'zip']
```

6.4 Paketler

Paketler, “noktalı modül adlarını” kullanarak Python’un modül ad alanını yapılandırmanın bir yoludur. Örneğin, modül adı `A.B`, “A” adlı bir pakette “B” adlı bir alt modülü belirtir. Modüllerin kullanılması, farklı modüllerin yazarlarını birbirlerinin global değişken adları hakkında endişelenmekten kurtardığı gibi, noktalı modül adlarının kullanılması, NumPy veya Pillow gibi çok modüllü paketlerin yazarlarını birbirlerinin modül adları hakkında endişelenmekten kurtarır.

Ses dosyalarının ve ses verilerinin tek tip işlenmesi için bir modül koleksiyonu (“paket”) tasarlamak istediğinizi varsayalım. Birçok farklı ses dosyası biçimi vardır (genellikle uzantılarıyla tanınır, örneğin: `.wav`, `.aiff`, `.au`) bu nedenle, çeşitli dosya biçimleri arasında dönüşüm için büyüyen bir modül koleksiyonu oluşturmanız ve sürdürmeniz gerekebilir. Ses verileri üzerinde gerçekleştirmek isteyebileceğiniz birçok farklı işlem de vardır (karıştırma, eko ekleme, ekolayzır işlevi uygulama, yapay bir stereo efekti oluşturma gibi) bu nedenle ek olarak, bu işlemleri gerçekleştirmek için hiç bitmeyen bir modül akışı yazıyor olacaksınız. İşte paketiniz için olası bir yapı (hiyerarşik bir dosya sistemi cinsinden ifade edilir):

```
sound/                                Top-level package
  __init__.py                         Initialize the sound package
  formats/                           Subpackage for file format conversions
    __init__.py
    wavread.py
    wavwrite.py
    aiffread.py
    aiffwrite.py
    auread.py
    auwrite.py
    ...
  effects/                           Subpackage for sound effects
    __init__.py
    echo.py
    surround.py
    reverse.py
    ...
  filters/                           Subpackage for filters
    __init__.py
    equalizer.py
    vocoder.py
    karaoke.py
    ...
```

Paketi içe aktarırken Python, paket alt dizinini arayan `sys.path` üzerindeki dizinleri arar.

The `__init__.py` files are required to make Python treat directories containing the file as packages. This prevents directories with a common name, such as `string`, from unintentionally hiding valid modules that occur later on the module search path. In the simplest case, `__init__.py` can just be an empty file, but it can also execute initialization code for the package or set the `__all__` variable, described later.

Paketin kullanıcıları, paketin içindeki ayrı modülleri içe aktarabilir, örneğin:

```
import sound.effects.echo
```

Bu, `sound.effects.echo` alt modülünü yükler. Tam adı ile referans gösterilmelidir.

```
sound.effects.echo.echofilter(input, output, delay=0.7, atten=4)
```

Alt modülü içe aktarmanın alternatif bir yolu:

```
from sound.effects import echo
```

Bu ayrıca `echo` alt modülünü yükler ve paket öneki olmadan kullanılabilir hale getirir, böylece aşağıdaki gibi kullanılabilir:

```
echo.echofilter(input, output, delay=0.7, atten=4)
```

Yine başka bir varyasyon, istenen işlevi veya değişkeni doğrudan içe aktarmaktır:

```
from sound.effects.echo import echofilter
```

Yine, bu, `echo` alt modülünü yükler, ancak bu, `echofilter()` fonksiyonunu doğrudan kullanılabilir hale getirir:

```
echofilter(input, output, delay=0.7, atten=4)
```

`from package import item` kullanırken, öğenin paketin bir alt modülü (veya alt paketi) veya pakette tanımlanmış bir fonksiyon, sınıf veya değişken gibi başka bir ad olabileceğini unutmayın. `import` ifadesi önce öğenin pakette tanımlanıp tanımlanmadığını test eder; değilse modül olduğunu varsayar ve yüklemeye çalışır. Onu bulamazsa, bir `ImportError` istisnası ortaya çıkar.

Aksine, `import item.subitem.subsubitem` gibi bir sözdizimi kullanırken, sonuncusu hariç her öge bir paket olmalıdır; son öge bir modül veya paket olabilir, ancak önceki öğede tanımlanan bir sınıf, fonksiyon veya değişken olamaz.

6.4.1 Bir Paketten * İçe Aktarma

Şimdi, kullanıcı `from sound.effects import *` yazdığında ne olur? İdeal olarak, bunun bir şekilde dosya sisteme gitmesi, pakette hangi alt modüllerin bulunduğunu bulması ve hepsini içe aktarması umulur. Bu uzun zaman alabilir ve alt modüllerin içe aktarılması, yalnızca alt modül açıkça içe aktarıldığında gerçekleşmesi gereken istenmeyen yan etkilere neden olabilir.

Tek çözüm, paket yazarının paketin açık bir dizinini sağlamasıdır. `import` ifadesi aşağıdaki kuralı kullanır: eğer bir paketin `__init__.py` kodu `__all__` adlı bir liste tanımlarsa, `from package import *` ile karşılaşıldığında alınması gereken modül adlarının listesi olarak alınır. Paketin yeni bir sürümü yayınlandığında bu listeyi güncel tutmak paket yazarının sorumluluğundadır. Paket yazarları, paketlerinden `*` içe aktarmak için bir kullanım görmezlerse, onu desteklememeye de karar verebilirler. Örneğin, `sound/effects/__init__.py` dosyası şu kodu içerebilir:

```
__all__ = ["echo", "surround", "reverse"]
```

This would mean that `from sound.effects import *` would import the three named submodules of the `sound.effects` package.

`__all__` tanımlı değilse, `from sound.effects import *` ifadesi `sound.effects` paketindeki tüm alt modülleri geçerli ad alanına *almaz*; yalnızca `sound.effects` paketinin içe aktarılmasını sağlar (mümkünse herhangi bir başlatma kodunu `__init__.py` içinde çalıştırır) ve ardından pakette tanımlanan adları içe aktarır. Bu, `__init__.py` tarafından tanımlanan tüm adları (ve açıkça yüklenen alt modülleri) içerir. Ayrıca, önceki `import` ifadeleri tarafından açıkça yüklenen paketin tüm alt modüllerini de içerir. Bu kodu dikkate alın

```
import sound.effects.echo
import sound.effects.surround
from sound.effects import *
```

Bu örnekte, `echo` ve `surround` modülleri geçerli ad alanına aktarılır, çünkü bunlar `from...import` ifadesi yürütüldüğünde `sound.effects` paketinde tanımlanmışlardır. (Bu aynı zamanda `__all__` tanımlandığında da çalışır.)

Bazı modüller, `import *` kullandığınızda yalnızca belirli kalıpları takip eden adları dışa aktarmak üzere tasarlanmış olsa da, üretim kodunda yine de kötü uygulama olarak kabul edilir.

Unutmayın, `from package import specific_submodule` kullanmanın yanlış bir tarafı yok! Aslında, içe aktarma modülünün farklı paketlerden aynı ada sahip alt modülleri kullanması gerekmedikçe, önerilen gösterim budur.

6.4.2 Paket İçi Referanslar

Paketler alt paketler halinde yapılandırıldığında (örnekteki `sound` paketinde olduğu gibi), kardeş paketlerin alt modüllerine atıfta bulunmak için mutlak içe aktarma kullanabilirsiniz. Örneğin, `sound.filters.vocoder` modülünün `sound.effects` paketindeki `echo` modülünü kullanması gerekiyorsa, `from sound.effects import echo` 'yu kullanabilir.

Ayrıca, içe aktarma ifadesinin `from module import name` formuyla görelî içe aktarmaları da yazabilirsiniz. Bu içe aktarmalar, görelî içe aktarmada yer alan mevcut ve ana paketleri belirtmek için baştaki noktaları kullanır. Örneğin `surround` modülünden şunları kullanabilirsiniz:

```
from . import echo
from .. import formats
from ..filters import equalizer
```

Göreceli içe aktarmaların geçerli modülün adını temel aldığı unutmayın. Ana modülün adı her zaman `"__main__"` olduğundan, Python uygulamasının ana modülü olarak kullanılması amaçlanan modüller her zaman mutlak içe aktarma kullanmalıdır.

6.4.3 Birden Çok Dizindeki Paketler

Paketler bir özel özelliği daha destekler, `__path__`. Bu, o dosyadaki kod yürütülmeden önce paketin `__init__.py` dosyasını tutan dizinin adını içeren bir liste olacak şekilde başlatılır. Bu değişken değiştirilebilir; bunu yapmak, pakette bulunan modüller ve alt paketler için gelecekteki aramaları etkiler.

Bu özelliğe sıklıkla ihtiyaç duyulmasa da, bir pakette bulunan modül dizisini genişletmek için kullanılabilir.

Bir programın çıktısını sunmanın birkaç yolu vardır; veriler okunabilir bir biçimde yazdırılabilir veya ileride kullanılmak üzere bir dosyaya yazılabilir. Bu bölümde bazı olasılıklar tartışılacaktır.

7.1 Güzel Çıktı Biçimlendirmesi

Şimdiye kadar iki değer yazma yolu ile karşılaştık: *expression statements* ve `print()` fonksiyonu. (Üçüncü bir yol, dosya nesnelerinin `write()` yöntemini kullanmaktır; standart çıktı dosyasına `sys.stdout` olarak başvurulabilir. Bu konuda daha fazla bilgi için Kütüphane Referansı'na bakın.)

Genellikle, yalnızca boşlukla ayrılmış değerleri yazdırmaktansa, çıktınızın biçimlendirmesi üzerinde daha fazla denetim istersiniz. Çıktıyı biçimlendirmenin birkaç yolu vardır.

- *formatted string literals* kullanmak için, açılış tırnak işaretinden veya üç tırnak işaretinden önce `f` veya `F` ile bir dize başlatın. Bu dizenin içinde, değişkenlere veya hazır bilgi değerlerine başvurabilen `{}` ve `}` karakterleri arasında bir Python ifadesi yazabilirsiniz.

```
>>> year = 2016
>>> event = 'Referendum'
>>> f'Results of the {year} {event}'
'Results of the 2016 Referendum'
```

- `str.format()` dize yöntemi daha manuel çaba gerektirir. Bir değişkenin değiştirileceği yeri işaretlemek için `{}` ve `}` kullanmaya devam edersiniz ve ayrıntılı biçimlendirme yönergeleri sağlayabilirsiniz, ancak biçimlendirilecek bilgileri de sağlamanız gerekir.

```
>>> yes_votes = 42_572_654
>>> no_votes = 43_132_495
>>> percentage = yes_votes / (yes_votes + no_votes)
>>> '{:-9} YES votes  {:.2%}'.format(yes_votes, percentage)
' 42572654 YES votes  49.67%'
```

- Son olarak, hayal edebileceğiniz herhangi bir düzen oluşturmak için dize dilimleme ve birleştirme işlemlerini kullanarak tüm dize işlemeyi kendiniz yapabilirsiniz. Dize türü, dizeleri belirli bir sütun genişliğine doldurma için yararlı işlemler gerçekleştiren bazı yöntemlere sahiptir.

Daha güzel görünen bir çıktıya ihtiyacınız olmadığında, ancak hata ayıklama amacıyla bazı değişkenlerin hızlı bir şekilde görüntülenmesini istediğinizde, herhangi bir değeri `repr()` veya `str()` işlevleriyle bir dizeye dönüştürebilirsiniz.

`str()` işlevi açıkça okunabilir değerlerin gösterimlerini döndürmek için, `repr()` ise yorumlayıcı tarafından okunabilecek gösterimler oluşturmak içindir (veya eşdeğer bir sözdizimi yoksa `SyntaxError` 'ı zorlar). İnsan tüketimi için belirli bir temsili olmayan nesneler için `str()`, `repr()` ile aynı değeri döndürür. Sayılar veya listeler ve sözlükler benzeri yapılar gibi birçok değer, her iki işlevi de kullanarak aynı gösterime sahiptir. Özellikle dizelerin iki farklı gösterimi vardır.

Bazı örnekler:

```
>>> s = 'Hello, world.'
>>> str(s)
'Hello, world.'
>>> repr(s)
"'Hello, world.'"
>>> str(1/7)
'0.14285714285714285'
>>> x = 10 * 3.25
>>> y = 200 * 200
>>> s = 'The value of x is ' + repr(x) + ', and y is ' + repr(y) + '...'
>>> print(s)
The value of x is 32.5, and y is 40000...
>>> # The repr() of a string adds string quotes and backslashes:
... hello = 'hello, world\n'
>>> hellos = repr(hello)
>>> print(hellos)
'hello, world\n'
>>> # The argument to repr() may be any Python object:
... repr((x, y, ('spam', 'eggs'))))
"(32.5, 40000, ('spam', 'eggs'))"
```

`string` modülü bir `Template` sınıfını içerir; bu sınıf, `$x` gibi yer tutucuları kullanarak ve bunları bir sözlükten değerlerle değiştirerek, değerleri dizelerle değiştirmenin başka bir yolunu sunar, ancak biçimlendirme üzerinde çok daha az kontrol sağlar.

7.1.1 Biçimlendirilmiş Dize Değişmezleri

Formatted string literals (kısaltmak için f-string olarak da adlandırılır), dizinin önüne `f` veya `F` yazarak ve ifadeleri `{expression}` olarak yazarak Python ifadelerinin değerini bir dizinin içine eklemenize olanak tanır.

Opsiyonel biçim belirleyicisi ifadeyi izleyebilir. Bu, değerın nasıl biçimlendirileceğini daha fazla denetlemenizi sağlar. Aşağıdaki örnek `pi` sayısını ondalık sayıdan sonra üç basamağa yuvarlar:

```
>>> import math
>>> print(f'The value of pi is approximately {math.pi:.3f}.')
The value of pi is approximately 3.142.
```

`' : '` ögesinin ardından bir tamsayı geçmek, bu alanın en az sayıda karakter genişliğinde olmasına neden olur. Bu, sütunların hizaya getirilmesi için yararlıdır.

```
>>> table = {'Sjoerd': 4127, 'Jack': 4098, 'Dcab': 7678}
>>> for name, phone in table.items():
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
...     print(f'{name:10} ==> {phone:10d}')
...
Sjoerd      ==>      4127
Jack        ==>      4098
Dcab        ==>      7678
```

Diğer değiştiriciler, değeri biçimlendirilmeden önce dönüştürmek için kullanılabilir. `'!a'` `ascii()`, `'!s'` `str()`, ve `'!r'` `repr()` uygular:

```
>>> animals = 'eels'
>>> print(f'My hovercraft is full of {animals}.')
My hovercraft is full of eels.
>>> print(f'My hovercraft is full of {animals!r}.')
My hovercraft is full of 'eels'.
```

The `=` specifier can be used to expand an expression to the text of the expression, an equal sign, then the representation of the evaluated expression:

```
>>> bugs = 'roaches'
>>> count = 13
>>> area = 'living room'
>>> print(f'Debugging {bugs=} {count=} {area=}')
Debugging bugs='roaches' count=13 area='living room'
```

See self-documenting expressions for more information on the `=` specifier. For a reference on these format specifications, see the reference guide for the `formatspec`.

7.1.2 String `format()` Metodu

`str.format()` metodunun temel kullanımı şöyle görünür:

```
>>> print('We are the {} who say "{}!"'.format('knights', 'Ni'))
We are the knights who say "Ni!"
```

İçlerindeki köşeli ayraçlar ve karakterler (format fields olarak adlandırılır) `str.format()` yöntemine geçirilen nesnelerle değiştirilir. Köşeli ayraçlardaki bir sayı, `str.format()` yöntemine geçirilen nesnenin konumuna başvurmak için kullanılabilir.

```
>>> print('{0} and {1}'.format('spam', 'eggs'))
spam and eggs
>>> print('{1} and {0}'.format('spam', 'eggs'))
eggs and spam
```

Anahtar sözcük argümanları `str.format()` yönteminde kullanılıyorsa, değerlerine argümanın adı kullanılarak başvurulmaktadır.

```
>>> print('This {food} is {adjective}'.format(
...     food='spam', adjective='absolutely horrible'))
This spam is absolutely horrible.
```

Konumsal ve anahtar sözcük argümanları isteğe bağlı olarak birleştirilebilir:

```
>>> print('The story of {0}, {1}, and {other}'.format('Bill', 'Manfred',
...                                                  other='Georg'))
The story of Bill, Manfred, and Georg.
```

Bölmek istemediğiniz gerçekten uzun biçimli bir dizeniz varsa, konuma göre değil de ada göre biçimlendirilecek değişkenlere başvurursanız iyi olur. Bu, sadece dict'i geçirerek ve tuşlara erişmek için ' [] ' köşeli ayraçları kullanarak yapılabilir.

```
>>> table = {'Sjoerd': 4127, 'Jack': 4098, 'Dcab': 8637678}
>>> print('Jack: {0[Jack]:d}; Sjoerd: {0[Sjoerd]:d}; '
...      'Dcab: {0[Dcab]:d}'.format(table))
Jack: 4098; Sjoerd: 4127; Dcab: 8637678
```

This could also be done by passing the table dictionary as keyword arguments with the ** notation.

```
>>> table = {'Sjoerd': 4127, 'Jack': 4098, 'Dcab': 8637678}
>>> print('Jack: {Jack:d}; Sjoerd: {Sjoerd:d}; Dcab: {Dcab:d}'.format(**table))
Jack: 4098; Sjoerd: 4127; Dcab: 8637678
```

Bu, özellikle tüm yerel değişkenleri içeren bir sözlük döndüren yerleşik işlev vars () ile birlikte yararlıdır.

As an example, the following lines produce a tidily aligned set of columns giving integers and their squares and cubes:

```
>>> for x in range(1, 11):
...     print('{0:2d} {1:3d} {2:4d}'.format(x, x*x, x*x*x))
...
1    1    1
2    4    8
3    9   27
4   16   64
5   25  125
6   36  216
7   49  343
8   64  512
9   81  729
10 100 1000
```

str.format () ile dize biçimlendirmeye tam bir genel bakış için bkz. formatstrings.

7.1.3 Manuel Dize Biçimlendirmesi

Manuel olarak biçimlendirilmiş aynı kare ve küp tablosu aşağıdadır:

```
>>> for x in range(1, 11):
...     print(repr(x).rjust(2), repr(x*x).rjust(3), end=' ')
...     # Note use of 'end' on previous line
...     print(repr(x*x*x).rjust(4))
...
1    1    1
2    4    8
3    9   27
4   16   64
5   25  125
6   36  216
7   49  343
8   64  512
9   81  729
10 100 1000
```

(Her sütun arasındaki tek boşluğun print () çalışma şekliyle ekli olduğunu unutmayın: her zaman argümanları arasına boşluk ekler.)

Dize nesnelerinin `str.rjust()` yöntemi, belirli bir genişlikteki bir alandaki dizeyi soldaki boşluklarla doldurmayı haklı hale getirir. Benzer yöntemler vardır `str.ljust()` ve `str.center()`. Bu yöntemler hiçbir şey yazmaz, yalnızca yeni bir dize döndürür. Giriş dizesi çok uzunsa, onu kesmiyorlar, ancak değiştirmeden döndürün; bu, sütununuzu mahvedecektir, ancak bu genellikle bir değer hakkında yalan söylemek olan alternatiften daha iyidir. (Gerçekten kesilme istiyorsanız, `x.ljust(n)[:n]` gibi her zaman bir dilim işlemi ekleyebilirsiniz.)

Soldaki sayısal bir dizeyi sıfırlarla dolduran başka bir metot vardır: `str.zfill()`. Bu metot artı ve eksi işaretlerini anlar:

```
>>> '12'.zfill(5)
'00012'
>>> '-3.14'.zfill(7)
'-003.14'
>>> '3.14159265359'.zfill(5)
'3.14159265359'
```

7.1.4 Eski dize biçimlendirmesi

% operatör (modulo) dize biçimlendirmesi için de kullanılabilir. 'string' % values göz önüne alındığında, string ögesindeki % örnekleri sıfır veya daha fazla values ögesiyle değiştirilir. Bu işlem genellikle dize enterpolasyonu olarak bilinir. Mesela:

```
>>> import math
>>> print('The value of pi is approximately %5.3f.' % math.pi)
The value of pi is approximately 3.142.
```

Daha fazla bilgiyi old-string-formatting bölümünde bulabilirsiniz.

7.2 Dosyaları Okuma ve Yazma

`open()` returns a *file object*, and is most commonly used with two positional arguments and one keyword argument: `open(filename, mode, encoding=None)`

```
>>> f = open('workfile', 'w', encoding="utf-8")
```

İlk parametre dosya adını içeren bir dizedir. İkinci parametre dosyanın nasıl kullanılacağını açıklayan birkaç karakter içeren başka bir dizedir. *mode*, dosya yalnızca okunacağı zaman 'r', yalnızca yazmak için 'w' olabilir (aynı ada sahip varolan bir dosya temizlenir) ve 'a' dosyayı ekleme için açar; dosyaya yazılan tüm veriler otomatik olarak sonuna eklenir. 'r+' dosyayı hem okumak hem de yazmak için açar. *mode* parametresi isteğe bağlıdır; verilmezse 'r' varsayılacaktır.

Normally, files are opened in *text mode*, that means, you read and write strings from and to the file, which are encoded in a specific *encoding*. If *encoding* is not specified, the default is platform dependent (see `open()`). Because UTF-8 is the modern de-facto standard, `encoding="utf-8"` is recommended unless you know that you need to use a different encoding. Appending a 'b' to the mode opens the file in *binary mode*. Binary mode data is read and written as *bytes* objects. You can not specify *encoding* when opening file in binary mode.

Metin modunda, okurken varsayılan değer platforma özgü satır sonlarını (\n on Unix, \r\n on Windows) yalnızca \n olarak dönüştürmektir. Metin modunda yazarken, varsayılan değer \n oluşumlarını platforma özgü satır sonlarına geri dönüştürmektir. Dosya verilerinde yapılan bu sahne arkası değişikliği metin dosyaları için iyidir, ancak JPEG veya EXE dosyalarında bunun gibi ikili verileri bozacaktır. Bu tür dosyaları okurken ve yazarken ikili modu kullanmaya çok dikkat edin.

Dosya nesneleriyle uğraşırken `with` anahtar sözcüğünü kullanmak iyi bir uygulamadır. Avantajı, herhangi bir noktada bir hata oluşsa bile, paketi bittikten sonra dosyanın düzgün bir şekilde kapatılmasıdır. `with` kullanmak da eşdeğer `try` -`finally` blokları yazmaktan çok daha kısadır.

```
>>> with open('workfile', encoding="utf-8") as f:
...     read_data = f.read()

>>> # We can check that the file has been automatically closed.
>>> f.closed
True
```

`with` anahtar sözcüğünü kullanmıyorsanız, dosyayı kapatmak ve kullandığı sistem kaynaklarını hemen boşaltmak için `f.close()` metodunu çağırmanız gerekir.

Uyarı: `with` anahtar sözcüğünü kullanmadan `f.write()` çağırmak veya `f.close()` çağırmak, program başıyla çıksa bile `f.write()` parametrelerinin diske tamamen yazılmamasıyla sonuçlanabilir.

Bir dosya nesnesi kapatıldıktan sonra, bir `with` deyimiyle veya `f.close()` çağırarak dosya nesnesini kullanma girişimleri otomatik olarak başarısız olur.

```
>>> f.close()
>>> f.read()
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
ValueError: I/O operation on closed file.
```

7.2.1 Dosya Nesnelerinin Metotları

Bu bölümdeki örneklerin geri kalanı, `f` adlı bir dosya nesnesinin zaten oluşturulduğunu varsayar.

Bir dosyanın içeriğini okumak için, bir miktar veriyi okuyan ve dize (metin modunda) veya bayt nesnesi (ikili modda) olarak döndüren `f.read(size)` ögesini çağırın. `size` isteğe bağlı bir sayısal parametredir. `size` boş bırakıldığında veya negatif olduğunda, dosyanın tüm içeriği okunur ve döndürülür; dosya makinenizin belleğinden iki kat daha büyükse bu sizin sorunuzdur. Aksi takdirde, en fazla `size` karakterleri (metin modunda) veya `size` bayt (ikili modda) okunur ve döndürülür. Dosyanın sonuna ulaşıldıysa, `f.read()` boş bir dize (`' '`) döndürür.

```
>>> f.read()
'This is the entire file.\n'
>>> f.read()
''
```

`f.readline()` dosyadan tek bir satır okur; dizenin sonunda bir newline karakteri (`\n`) bırakılır ve dosya yalnızca dosya yeni satırda bitmezse dosyanın son satırında atlanır. Bu, dönüş değerini netleştirir; `f.readline()` boş bir dize döndürürse, dosyanın sonuna ulaşılmış demektir, boş bir satır ise yalnızca tek bir yeni satır içeren bir dize olan `' \n '` ile temsil edilir.

```
>>> f.readline()
'This is the first line of the file.\n'
>>> f.readline()
'Second line of the file\n'
>>> f.readline()
''
```

Bir dosyadan satırları okumak için, dosya nesnesinin üzerinde döngü oluşturabilirsiniz. Bu bellek verimliliğine, hızlılığına ve basit koda yol açar:

```
>>> for line in f:
...     print(line, end='')
...
This is the first line of the file.
Second line of the file
```

Listedeki bir dosyanın tüm satırlarını okumak istiyorsanız, `list(f)` veya `f.readlines()` öğelerini de kullanabilirsiniz.

`f.write(string)` *string* içeriğini dosyaya yazar ve yazılan karakter sayısını döndürür.

```
>>> f.write('This is a test\n')
15
```

Diğer nesne türlerinin yazmadan önce bir dizeye (metin modunda) veya bayt nesnesine (ikili modda) dönüştürülmesi gerekir:

```
>>> value = ('the answer', 42)
>>> s = str(value) # convert the tuple to string
>>> f.write(s)
18
```

`f.tell()` dosya nesnesinin dosyadaki geçerli konumunu ikili moddayken dosyanın başından itibaren bayt sayısı ve metin modundayken opak bir sayı olarak veren bir tamsayı döndürür.

Dosya nesnesinin konumunu değiştirmek için `f.seek(offset, whence)` kullanın. Konum, bir referans noktasına *offset* eklenerek hesaplanır; referans noktası *whence* parametresi tarafından seçilir. *whence* değeri dosyanın başından itibaren 0 ölçerken, 1 geçerli dosya konumunu, 2 ise başvuru noktası olarak dosyanın sonunu kullanır. *whence* atlanabilir ve başvuru noktası için dosyanın başlangıcını kullanarak 0 olarak varsayılabilir.

```
>>> f = open('workfile', 'rb+')
>>> f.write(b'0123456789abcdef')
16
>>> f.seek(5) # Go to the 6th byte in the file
5
>>> f.read(1)
b'5'
>>> f.seek(-3, 2) # Go to the 3rd byte before the end
13
>>> f.read(1)
b'd'
```

Metin dosyalarında (mod dizesinde `b` olmadan açılanlar), yalnızca dosyanın başına göre aramalara izin verilir (dosyanın sonuna `seek(0, 2)` ile arayan özel durum) ve tek geçerli *offset* değerleri `f.tell()` veya sıfırdan döndürülen değerlerdir. Başka herhangi bir *offset* değeri tanımsız davranış üretir.

Dosya nesnelerinin daha az kullanılan `isatty()` ve `truncate()` gibi bazı ek metotları vardır; dosya nesneleri için eksiksiz bir kılavuz için Kütüphane Referansı'na bakın.

7.2.2 Yapılandırılmış verileri json ile kaydetme

Dizeler bir dosyaya kolayca yazılabilir ve dosyadan okunabilir. Sayılar biraz daha fazla çaba gerektirir, çünkü `read()` yöntemi yalnızca `'123'` gibi bir dize alan ve sayısal değeri `123`'ü döndüren `int()` gibi bir işleve geçirilmesi gereken dizeleri döndürür. İç içe geçmiş listeler ve sözlükler gibi daha karmaşık veri türlerini kaydetmek istediğinizde, elle ayrıştırma ve seri hale getirmek karmaşık hale gelir.

Rather than having users constantly writing and debugging code to save complicated data types to files, Python allows you to use the popular data interchange format called **JSON (JavaScript Object Notation)**. The standard module called `json` can take Python data hierarchies, and convert them to string representations; this process is called *serializing*. Reconstructing the data from the string representation is called *deserializing*. Between serializing and deserializing, the string representing the object may have been stored in a file or data, or sent over a network connection to some distant machine.

Not: JSON biçimi, veri alışverişine izin vermek için modern uygulamalar tarafından yaygın olarak kullanılır. Birçok programcı zaten buna aşinadır, bu da onu birlikte çalışabilirlik için iyi bir seçim haline getirir.

x nesnesiniz varsa, JSON dize gösterimini basit bir kod satırıyla görüntüleyebilirsiniz:

```
>>> import json
>>> x = [1, 'simple', 'list']
>>> json.dumps(x)
'[1, "simple", "list"]'
```

`dumps()` işlevinin başka bir çeşidi, `dump()` adı verilen nesneyi bir *text file* (metin dosyası) olarak seri hale getirmektedir. Yani `f` bir *text file* nesnesi yazmak için açılmışsa, bunu yapabiliriz:

```
json.dump(x, f)
```

To decode the object again, if `f` is a *binary file* or *text file* object which has been opened for reading:

```
x = json.load(f)
```

Not: JSON files must be encoded in UTF-8. Use `encoding = "utf-8"` when opening JSON file as a *text file* for both of reading and writing.

Bu basit seri hale getirme tekniği listeleri ve sözlükleri işleyebilir, ancak JSON'da rasgele sınıf örneklerini seri hale getirmek biraz daha fazla çaba gerektirir. `json` modülü için olan örnek bunun bir açıklamasını içerir.

Ayrıca bakınız:

`pickle` - `pickle` modülü

JSON ifadesinin aksine, *pickle*, gelişigüzel olarak karmaşık Python nesnelerinin seri hale getirilmesine izin veren bir protokoldür. Bu nedenle, Python'a özgüdür ve diğer dillerde yazılmış uygulamalarla iletişim kurmak için kullanılamaz. Varsayılan olarak da güvensizdir: güvenilmeyen bir kaynaktan gelen *pickle* verilerinin dizilerinin seri halden çıkarılması, veriler yetenekli bir saldırgan tarafından hazırlanmışsa rasgele kod yürütebilir.

Hatalar ve Özel Durumlar

Şimdiye kadar hata mesajlarından fazla bahsedilmedi, ancak örnekleri denediyseniz muhtemelen bazılarını görmüşsünüzdür. (En azından) iki ayırt edilebilir hata türü vardır: *söz dizimi hataları* (*syntax errors*) ve *özel durumlar* (*exceptions*).

8.1 Söz Dizimi Hataları

Ayrıştırma hataları olarak da bilinen söz dizimi hataları, Python öğrenirken belki de en sık karşılaşılan hatalardan biridir:

```
>>> while True print('Hello world')
File "<stdin>", line 1
    while True print('Hello world')
                ^
SyntaxError: invalid syntax
```

Ayrıştırıcı, hatalı satırı yineler ve hatanın algılandığı en erken noktayı gösteren küçük bir 'ok' görüntüler. Hata oktan önceki dizgede meydana gelmiştir: örnekte, hata `print()` fonksiyonunda algılanır, çünkü öncesinde iki nokta üst üste (':') eksiktir. Dosya adı ve satır numarası yazdırılır, böylece girişin bir komut dosyasından gelmesi durumunda nereye bakacağınızı bilirsiniz.

8.2 Özel Durumlar

Bir komut veya ifade söz dizimsel olarak doğru olsa bile, yürütülmeye çalışıldığında hataya neden olabilir. Yürütme sırasında algılanan hatalara *exceptions* (*özel durumlar*) denir ve bazıları programlar için kritik değildir: yakında Python programlarında bunların üstesinden gelmeyi öğreneceksiniz. Ancak, çoğu özel durum programlar tarafından önlenemez ve burada gösterildiği gibi hata iletileriyle sonuçlanır:

```
>>> 10 * (1/0)
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
ZeroDivisionError: division by zero
```

(sonraki sayfaya devam)

```
>>> 4 + spam*3
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
NameError: name 'spam' is not defined
>>> '2' + 2
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: can only concatenate str (not "int") to str
```

Hata iletisinin son satırı hataya neyin sebep olduğu gösterir. Özel durumlar farklı türlerde gelir ve tür iletinin bir parçası olarak yazdırılır: örnekteki türler şunlardır `ZeroDivisionError`, `NameError` ve `TypeError`. Özel durum türü olarak yazdırılan dize, oluşan gömülü özel durumun adıdır. Bu, tüm gömülü özel durumlar için geçerlidir, ancak kullanıcı tanımlı özel durumlar için doğru olması gerekmez (yararlı bir kural olmasına rağmen). Standart özel durum adları gömülü tanımlayıcılardır (ayrılmış anahtar sözcükler değildir).

Satırın geri kalanı, özel durum türüne ve buna neyin neden olduğuna bağlı olarak ayrıntı gösterir.

Hata iletisinin önceki bölümü, özel durumun olduğu bağlamı yığın izleme geri dönüşü biçiminde gösterir. Genel olarak, kaynak satırları listeleyen bir yığın izleme listesi içerir; ancak, standart girişten okunan satırları görüntüleyemez.

`bltin-exceptions` yerleşik özel durumları ve anlamlarını listeler.

8.3 Özel Durumları İşleme

Seçili özel durumları işleyen programlar yazmak mümkündür. Geçerli bir tam sayı girilene kadar kullanıcıdan giriş isteyen, ancak kullanıcının programı kesmesine izin veren aşağıdaki örneğe bakın (`Control-C` veya işletim sistemi ne destekliorsa onu kullanarak); kullanıcı kaynaklı kesintilerin `KeyboardInterrupt` özel durumu ile gösterildiğini unutmayın.

```
>>> while True:
...     try:
...         x = int(input("Please enter a number: "))
...         break
...     except ValueError:
...         print("Oops! That was no valid number. Try again...")
... 
```

`try` ifadesi aşağıdaki gibi çalışır.

- İlk olarak, *try yan tümcesi* (`try` ve `except` anahtar kelimeleri arasındaki ifadeler) yürütülür.
- Özel durum oluşmazsa, *except yan tümcesi* atlanır ve `try` ifadesinin yürütülmesi tamamlanır.
- `try yan tümcesinin` yürütülmesi sırasında bir özel durum oluşursa, *yan tümcenin geri kalanı* atlanır. Daha sonra belirtilen `except türü` ile karşılaşırsa, *except yan tümcesi* yürütülür ve `try/except` bloğundan sonra yürütme devam eder.
- *except yan tümcesinde* adı geçen özel durumla eşleşmeyen bir özel durum oluşursa, daha dışarıda olan `try` ifadelerine geçirilir; işleyici bulunamazsa, bu bir *işlenmeyen özel durum* olur ve yürütme yukarıda gösterildiği gibi bir iletiyle durur.

`try` ifadesi, farklı özel durumlar için işleyiciler belirtmek üzere birden fazla *except yan tümcesi* alabilir. Maksimum bir tane işleyici yürütülür. İşleyiciler yalnızca karşılık gelen *try yan tümcesinde* oluşan özel durumları işler, aynı `try` ifadesinin diğer işleyicilerinde işlemez. *except yan tümcesi* birden çok özel durumu parantezli demet olarak adlandırabilir, örneğin:

```
... except (RuntimeError, TypeError, NameError):
...     pass
```

`except` yan tümcesi, aynı sınıf veya temel sınıf ise özel durum ile uyumludur (ancak türetilmiş bir sınıfı listeleyen *except yan tümcesi* temel sınıfla uyumlu olmadığından tersi olamaz). Örneğin, aşağıdaki kod B, C, D'yi bu sırada yazdırır:

```
class B(Exception):
    pass

class C(B):
    pass

class D(C):
    pass

for cls in [B, C, D]:
    try:
        raise cls()
    except D:
        print("D")
    except C:
        print("C")
    except B:
        print("B")
```

*except yan tümce*leri tersine çevrilmişse (ilk olarak `except B` ile) B, B, B şeklinde yazdırılacaktır — ilk eşleşen *except yan tümcesi* tetiklenir.

Tüm özel durumlar `BaseException` 'dan kalıt alınır ve böylece joker karakter olarak kullanılabilir. Bunu çok dikkatli kullanın, çünkü gerçek bir programlama hatasını bu şekilde maskeleyerek kolaydır! Ayrıca, bir hata iletisi yazdırmak ve sonra özel durumu yeniden yükseltmek için de kullanılabilir (çağırının özel durumu işlemesine izin vermek):

```
import sys

try:
    f = open('myfile.txt')
    s = f.readline()
    i = int(s.strip())
except OSError as err:
    print("OS error: {0}".format(err))
except ValueError:
    print("Could not convert data to an integer.")
except BaseException as err:
    print(f"Unexpected {err=}, {type(err)=}")
    raise
```

Alternatif olarak, son özel durum yan tümcesi özel durum ad(ları)nı atlayabilir, ancak özel durum değeri daha sonra `sys.exc_info()[1]` 'den alınmalıdır.

`try ... except` ifadesinin isteğe bağlı bir *else yan tümcesi* vardır, bu da mevcut olduğunda tüm *except yan tümce*lerini izlemelidir. *try yan tümcesi* bir özel durum oluşturmazsa yürütülmesi gereken kod için yararlıdır. Mesela:

```
for arg in sys.argv[1:]:
    try:
        f = open(arg, 'r')
    except OSError:
        print('cannot open', arg)
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```

else:
    print(arg, 'has', len(f.readlines()), 'lines')
    f.close()

```

else yan tümcesinin kullanılması, try yan tümcesine ek kod eklemekten daha iyidir çünkü yanlışlıkla try tarafından korunan kod tarafından oluşturulmamış bir istisnayı yakalamayı önler. ... except ifadesi.

Bir istisna oluştuğunda, istisnanın *argümanı* olarak da bilinen ilişkili bir değeri olabilir. Argümanın varlığı ve türü, istisna türüne bağlıdır.

except yan tümcesi, istisna adından sonra bir değişken belirtebilir. Değişken, `instance.args` içinde depolanan bağımsız değişkenlerle bir istisna örneğine bağlıdır. Kolaylık sağlamak için, istisna örneği `__str__()` ögesini tanımlar, böylece argümanlar `.args` ögesine başvurmak zorunda kalmadan doğrudan yazdırılabilir. Ayrıca, bir istisna, onu yükseletmeden önce başlatabilir ve istendiği gibi ona herhangi bir nitelik ekleyebilir.

```

>>> try:
...     raise Exception('spam', 'eggs')
... except Exception as inst:
...     print(type(inst))      # the exception instance
...     print(inst.args)      # arguments stored in .args
...     print(inst)           # __str__ allows args to be printed directly,
...                             # but may be overridden in exception subclasses
...     x, y = inst.args      # unpack args
...     print('x =', x)
...     print('y =', y)
...
<class 'Exception'>
('spam', 'eggs')
('spam', 'eggs')
x = spam
y = eggs

```

Bir istisnanın argümanları varsa, bunlar işlenmeyen istisnalar için mesajın son kısmı ('ayrıntı') olarak yazdırılır.

İstisna işleyicileri, istisnaları yalnızca *try yan tümcesinde* hemen ortaya çıktıklarında değil, aynı zamanda *try yan tümce-sinde* çağrılan (dolaylı olarak bile) işlevlerin içinde ortaya çıktıklarında da ele alırlar. Örneğin:

```

>>> def this_fails():
...     x = 1/0
...
>>> try:
...     this_fails()
... except ZeroDivisionError as err:
...     print('Handling run-time error:', err)
...
Handling run-time error: division by zero

```

8.4 Hata Ortaya Çıkartma

`raise` ifadesi, programcının belirli bir istisnanın gerçekleşmesini zorlamasını sağlar. Örneğin:

```
>>> raise NameError('HiThere')
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
NameError: HiThere
```

`raise` için tek argüman, ortaya çıkacak istisnayı belirtir. Bu, bir istisna örneği veya bir istisna sınıfı (`Exception` dan türetilen bir sınıf) olmalıdır. Argüman verilmezse, yapıcısı hiçbir argüman olmadan çağrılarak örtük olarak başlatılacaktır:

```
raise ValueError # shorthand for 'raise ValueError()'
```

Bir istisnanın oluşturulup oluşturulmadığını belirlemeniz gerekiyorsa ancak onu işlemeyi düşünmüyorsanız, `raise` ifadesinin daha basit bir biçimi, istisnayı yeniden oluşturmanıza olanak tanır:

```
>>> try:
...     raise NameError('HiThere')
... except NameError:
...     print('An exception flew by!')
...     raise
...
An exception flew by!
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 2, in <module>
NameError: HiThere
```

8.5 İstisna Zincirleme

If an unhandled exception occurs inside an `except` section, it will have the exception being handled attached to it and included in the error message:

```
>>> try:
...     open("database.sqlite")
... except OSError:
...     raise RuntimeError("unable to handle error")
...
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 2, in <module>
FileNotFoundError: [Errno 2] No such file or directory: 'database.sqlite'

During handling of the above exception, another exception occurred:

Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 4, in <module>
RuntimeError: unable to handle error
```

To indicate that an exception is a direct consequence of another, the `raise` statement allows an optional `from` clause:

```
# exc must be exception instance or None.
raise RuntimeError from exc
```

Bu, özel durumları dönüştürürken yararlı olabilir. Mesela:

```
>>> def func():
...     raise ConnectionError
...
>>> try:
...     func()
... except ConnectionError as exc:
...     raise RuntimeError('Failed to open database') from exc
...
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 2, in <module>
  File "<stdin>", line 2, in func
ConnectionError

The above exception was the direct cause of the following exception:

Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 4, in <module>
RuntimeError: Failed to open database
```

It also allows disabling automatic exception chaining using the `from None` idiom:

```
>>> try:
...     open('database.sqlite')
... except OSError:
...     raise RuntimeError from None
...
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 4, in <module>
RuntimeError
```

Zincirleme mekaniği hakkında daha fazla bilgi için bkz. [bltin-exceptions](#).

8.6 Kullanıcı Tanımlı İstisnalar

Programlar yeni bir istisna sınıfı oluşturarak kendi özel durumlarını adlandırabilir (Python sınıfları hakkında daha fazla bilgi için bkz: [Sınıflar](#)). Özel durumlar genellikle doğrudan veya dolaylı olarak `Exception` sınıfından türetilmelidir.

Exception classes can be defined which do anything any other class can do, but are usually kept simple, often only offering a number of attributes that allow information about the error to be extracted by handlers for the exception.

Çoğu özel durum, standart özel durumların adlandırışına benzer şekilde “Hata” ile biten adlarla tanımlanır.

Birçok standart modül, tanımladıkları işlevlerde oluşabilecek hataları bildirmek için kendi istisnalarını tanımlar. Dersler hakkında daha fazla bilgi [Sınıflar](#) bölümünde sunulmaktadır.

8.7 Temizleme Eylemlerini Tanımlama

`try` deyimi, her koşulda yürütülmesi gereken temizleme eylemlerini tanımlamayı amaçlayan başka bir opsiyonel yan tümceye sahiptir. Mesela:

```
>>> try:
...     raise KeyboardInterrupt
... finally:
...     print('Goodbye, world!')
...
Goodbye, world!
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 2, in <module>
KeyboardInterrupt
```

Bir `finally` yan tümcesi varsa, `finally` yan tümcesi `try` deyimi tamamlanmadan önceki son görev olarak yürütülür. `finally` yan tümcesi `try` deyiminin bir istisna oluşturup oluşturmadığından bağımsız çalışır. Aşağıdaki noktalarda, bir istisna oluştuğunda daha karmaşık durumlar anlatılmaktadır:

- `try` yan tümcesinin yürütülmesi sırasında bir istisna oluşursa, istisna bir `except` yan tümcesi tarafından işlenebilir. İstisna bir `except` yan tümcesi tarafından ele alınmıyorsa, istisna `finally` yan tümcesi yürütüldükten sonra yeniden oluşturulur.
- Bir `except` veya `else` yan tümcesinin yürütülmesi sırasında bir istisna oluşabilir. Yine, istisna, `finally` yan tümcesi yürütüldükten sonra yeniden oluşturulur.
- `finally` yan tümcesi bir `break`, `continue` veya `return` deyimini yürütürse, istisnalar yeniden oluşturulmaz.
- `try` ifadesi bir `break`, `continue` veya `return` ifadesine ulaşırsa, `finally` yan tümcesi `break`, `continue` veya `return` ifadesinin yürütülmesinin hemen öncesinde yürütülür.
- Bir `finally` yan tümcesi bir `return` ifadesini içeriyorsa, döndürülen değer, `finally` yan tümcesinin `return` ifadesindeki değer olacaktır, `try` yan tümcesinin `return` ifadesindeki değer değil.

Mesela:

```
>>> def bool_return():
...     try:
...         return True
...     finally:
...         return False
...
>>> bool_return()
False
```

Daha karmaşık bir örnek:

```
>>> def divide(x, y):
...     try:
...         result = x / y
...     except ZeroDivisionError:
...         print("division by zero!")
...     else:
...         print("result is", result)
...     finally:
...         print("executing finally clause")
...
>>> divide(2, 1)
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```

result is 2.0
executing finally clause
>>> divide(2, 0)
division by zero!
executing finally clause
>>> divide("2", "1")
executing finally clause
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
  File "<stdin>", line 3, in divide
TypeError: unsupported operand type(s) for /: 'str' and 'str'

```

Gördüğünüz gibi, `finally` yan tümcesi her durumda yürütülür. İki dizeyi bölerek oluşturulan `TypeError`, `except` yan tümcesi tarafından işlenmez ve bu nedenle `finally` yan tümcesi yürütüldükten sonra yeniden yükseltilir.

Gerçek dünyadaki uygulamalarda `finally` yan tümcesi, kaynağın kullanımının başarılı olup olmadığına bakılmaksızın dış kaynakları (dosyalar veya ağ bağlantıları gibi) serbest bırakmak için yararlıdır.

8.8 Önceden Tanımlanmış Temizleme Eylemleri

Bazı nesneler, nesneyi kullanan işlemin başarılı veya başarısız olup olmadığına bakılmaksızın, nesne artık gerekli olmadığına gerçekleştirilecek standart temizleme eylemlerini tanımlar. Bir dosyayı açmaya ve içeriğini ekrana yazdırmaya çalışan aşağıdaki örneğe bakın.

```

for line in open("myfile.txt"):
    print(line, end="")

```

Bu kodla ilgili sorun, kodun bu bölümünün yürütülmesi tamamlandıktan sonra dosyayı belirsiz bir süre açık bırakmasıdır. Bu basit komut dosyalarında bir sorun değildir, ancak daha büyük uygulamalar için bir sorun olabilir. `with` ifadesi, dosyalar gibi nesnelerin her zaman hızlı ve doğru temizlenmesini sağlayacak şekilde kullanılmasına izin verir.

```

with open("myfile.txt") as f:
    for line in f:
        print(line, end="")

```

İfade çalıştırıldıktan sonra, satırlar işlenirken bir sorunla karşılaşılsa bile `f` dosyası her zaman kapatılır. Dosyalar gibi önceden tanımlanmış temizleme eylemleri sağlayan nesneler dokümantasyonlarında bunu gösterir.

Sınıflar

Sınıflar, verileri ve işlevleri bir arada tutan bir araçtır. Yeni bir sınıf oluşturulurken, objeye ait yeni örnekler (instances) oluşturulur. Sınıf örnekleri, durumlarını korumak için onlara iliştilmiş niteliklere sahip olabilir. Sınıfların durumunu modifiye etmek için ise metotlar kullanılabilir.

Diğer programlama dilleriyle karşılaştırıldığında, Python'un sınıf mekanizması olabildiğince az yeni sözdizimi ve semantik içeren sınıflar ekler. C++ ve Modula-3'te bulunan sınıf mekanizmalarının bir karışımıdır. Python sınıfları Nesne Yönelimli Programlama'nın tüm standart özelliklerini sağlar: sınıf devralma mekanizması birden çok temel sınıfa izin verir, türetilmiş bir sınıf temel sınıfının veya sınıflarının herhangi bir metodunu geçersiz kılabilir ve bir metot aynı ada sahip bir temel sınıfın metodunu çağırabilir. Nesneler farklı miktar ve türlerde veri içerebilir. Modüller için olduğu gibi, sınıflar da Python'un dinamik doğasına uygundur: çalışma sırasında oluşturulurlar ve oluşturulduktan sonra da değiştirilebilirler.

C++ terminolojisinde, normalde sınıf üyeleri (veri üyeleri dahil) *public* (aşağıdakine bakın *Özel Değişkenler*) ve tüm üye fonksiyonları *virtual* dır. Modula-3'te olduğu gibi, nesnenin üyelerine metotlarından ulaşmak için bir kısayol yoktur: metodun işlevi, çağrı tarafından örtülü olarak sağlanan objeyi temsil eden açık bir argümanla bildirilir. Smalltalk'ta olduğu gibi, sınıfların kendileri de birer nesnedir. Bu sayede metotlar yeniden isimlendirilebilir veya içe aktarılabilir. C++ ve Modula-3'ün aksine, yerleşik türler kullanıcının üzerlerine yapacağı geliştirmeler için temel sınıflar olarak kullanılabilir. Ayrıca, C++'ta olduğu gibi, özel sözdizimine sahip çoğu yerleşik işleç (aritmetik işleçler, alt simgeleme vb.) sınıf örnekleri için yeniden tanımlanabilir, geliştirilebilir.

(Sınıflara dair evrensel terimlerin yanı sıra, nadiren Smalltalk ve C++ terimlerini kullanacağım. Onun yerine Modula-3 terimlerini kullanacağım çünkü Python'un nesne yönelimli semantiğine C++'tan daha yakın, yine de ancak çok az okuyucunun bunları duymuş olacağını tahmin ediyorum.)

9.1 İsim ve Nesneler Hakkında Birkaç Şey

Nesnelerin bireyselliği vardır ve birden çok ad (birden çok kapsamda) aynı nesneye bağlanabilir. Bu, diğer dillerde örtüşme (aliasing) olarak bilinir. Bu genellikle Python'a ilk bakışta takdir edilmeyen bir özellik olsa da değiştirilemeyen veri türleriyle (sayılar, dizeler, diziler) uğraşırken rahatlıkla göz ardı edilebilir. Ancak, örtüşmeler, listeler, sözlükler ve diğer türlerin çoğu gibi değişebilir nesneleri içeren Python kodunun semantiği üzerinde şaşırtıcı bir etkiye sahiptir. Diğer adlar bazı açılardan işaretçiler (pointers) gibi davrandığından, bu genellikle programın yararına kullanılır. Örneğin, bir nesneyi geçirmek kolaydır çünkü uygulama tarafından geçirilen şey yalnızca bir işaretçidir; bir fonksiyon argümanı olarak geçirilen bir nesneyi değiştirirse, çağıran bu değişikliği görür — bu Pascal'daki iki farklı bağımsız değişken geçirme mekanizmasına olan gereksinimi ortadan kaldırır.

9.2 Python Etki Alanları ve Ad Alanları

Sınıflara başlamadan önce, size Python'un etki alanı kuralları hakkında bir şey söylemeliyim. Sınıf tanımlarında ad alanlarının kullanımının bazı püf noktaları vardır ve neler olduğunu tam olarak anlamak için etki alanlarının ve isimlerin nasıl çalıştığını bilmeniz gerekir. Bu arada, bu konuda bilgi edinmek herhangi bir ileri düzey Python programcısı için yararlıdır.

Haydi birkaç tanımlama ile başlayalım.

Ad alanları (namespace), adlardan nesnelere eşlemedir. Çoğu isim şu anda Python sözlükleri olarak uygulanmaktadır, ancak bu fark edilir çapta bir fark yaratmaz (performans hariç) ve gelecekte değişebilir. Ad alanlarına örnek olarak şunlar verilebilir: yerleşik isimler (`abs()` ve yerleşik özel durum adları gibi fonksiyonları içerir); modüldeki global adlar; ve bir fonksiyon çağırmadaki yerel adlar. Bir bakıma, bir nesnenin nitelik kümesi de bir ad alanı oluşturur. İsimler hakkında bilinmesi gereken önemli şey, farklı ad alanlarındaki adlar arasında kesinlikle bir ilişki olmamasıdır; örneğin, iki farklı modülün her ikisi de karışıklık olmadan `maximize` fonksiyonunu tanımlayabilir — modül kullanıcılarının modül adını örneklemesi gerekir.

Bu arada, *nitelik* sözcüğünü bir noktayı takip eden herhangi bir isim için kullanıyorum. Mesela, `z.real` ifadesinde `real`, `z` nesnesine ait bir niteliktir. Açıkçası, modüllerde isimlere yapılan referanslar nitelik referanslarıdır: `modname.funcname` ifadesinde `modname` bir modül nesnesi ve `funcname` onun bir niteliğidir. Bu durumda, modülün nitelikleri ve modüldeki global değişkenler arasında bir eşleşme olur: aynı ad alanını paylaşmaları!¹

Nitelikler salt okunur veya düzenlenebilir olabilir. İkinci durumda, niteliklere atama yapmak mümkündür. Modül nitelikleri düzenlenebilir: `modname.the_answer = 42` yazabilirsiniz. Düzenlenebilir nitelikler `del` ifadesiyle de silinebilir. Örneğin, `del modname.the_answer` ifadesi `the_answer` niteliğini `modname` tarafından adlandırılan nesneden kaldırır.

Ad alanları farklı anlarda oluşturulur ve farklı yaşam sürelerine sahiptir. Yerleşik adları içeren ad alanı, Python yorumlayıcısı başlatıldığında oluşturulur ve hiçbir zaman silinmez. Modül tanımı okunduğunda modül için genel ad alanı oluşturulur; normalde, modül ad alanları da yorumlayıcı çıkıp bitene kadar sürer. Bir komut dosyasından veya etkileşimli olarak okunan yorumlayıcının en üst düzey çağrısı tarafından yürütülen ifadeler `__main__` adlı bir modülün parçası olarak kabul edilir, bu nedenle kendi genel ad alanlarına sahiptirler. (Yerleşik isimler aslında bir modülde de yaşar; buna `builtins`.)

Bir işlevin yerel ad alanı, bir fonksiyon çağrıldığında oluşturulur ve fonksiyon başa çıkamadığı bir hata veya istisna ile karşılaştığında silinir. (Aslında, bir bakıma ad alanı unutulmaktadır diyebiliriz.) Tabii ki, özyinelemeli çağrıların her birinin kendi yerel ad alanı vardır.

scope, bir ad alanının doğrudan erişilebilir olduğu Python programının metinsel bölgesidir. Burada “Doğrudan erişilebilir”, nitelsiz bir başvurunun hedeflediği ismi ad alanında bulmaya çalıştığı anlamına gelir.

¹ Bir şey hariç. Modül nesneleri, `__dict__` denen sadece okunabilir bir özelliğe sahiptir, bu da modülün ad alanını uygulamak için bir sözlük döndürür: `__dict__` ismi bir özellik olsa da global bir isim değildir. Kuşkusuz, bu durum ad alanlarının soyutlanış özelliklerine aykırı, dolayısıyla sadece programın durması sonrası çalışan hata ayıklayıcılar gibilerinin kullanımına kısıtlanmalı.

Kapsamlar statik olarak belirlense de, dinamik olarak kullanılırlar. Yürütme sırasında herhangi bir zamanda, ad alanlarına doğrudan erişilebilen 3 veya 4 iç içe kapsam vardır:

- En içte bulunan kapsam, ilk aranan olmakla birlikte yerel isimleri içerir.
- the scopes of any enclosing functions, which are searched starting with the nearest enclosing scope, contain non-local, but also non-global names
- Sondan bir önceki kapsam, geçerli modülün genel adlarını içerir
- En dıştaki kapsam (en son aranan), yerleşik adlar içeren ad alanıdır

If a name is declared global, then all references and assignments go directly to the next-to-last scope containing the module's global names. To rebind variables found outside of the innermost scope, the `nonlocal` statement can be used; if not declared nonlocal, those variables are read-only (an attempt to write to such a variable will simply create a *new* local variable in the innermost scope, leaving the identically named outer variable unchanged).

Genellikle, yerel kapsam (metinsel olarak) geçerli fonksiyonun yerel adlarına başvurur. Dış fonksiyonlarda, yerel kapsam genel kapsamla aynı ad alanına başvurur: modülün ad alanı. Sınıf tanımları yerel kapsamda başka bir ad alanı yerleştirir.

Kapsamların metinsel olarak belirlendiğini fark etmek önemlidir: bir modülde tanımlanan bir işlevin genel kapsamı, işlevin nereden veya hangi diğer adla adlandırıldığından bağımsız olarak modülün ad alanıdır. Öte yandan, gerçek ad araması dinamik olarak yapılır, çalışma zamanında — ancak, dil tanımı statik ad çözümlemelerine doğru, “derleme” zamanında gelişir, bu nedenle dinamik ad çözümlemesini güvenmeyin! (Aslında, yerel değişkenler zaten statik olarak belirlenir.)

Python'un özel bir cilvesi, eğer `global` veya `nonlocal` deyimi geçerli değilse – isimlere yapılan atamaların her zaman en içteki kapsama girmesidir. Atamalar verileri kopyalayamaz — adları nesnelere bağlarlar. Aynı şey silme için de geçerlidir: `del x` deyimi, `x` bağlamasını yerel kapsam tarafından başvuru alan ad alanından kaldırır. Aslında, yeni adlar tanıtan tüm işlemler yerel kapsamı kullanır: özellikle, `import` ifadeleri ve işlev tanımları modül veya işlev adını yerel kapsamda bağlar.

`global` deyimi, belirli değişkenlerin genel kapsamda yaşadığını ve orada geri alınması gerektiğini belirtmek için kullanılabilir; `nonlocal` deyimi, belirli değişkenlerin bir çevreleme kapsamında yaşadığını ve orada geri alınması gerektiğini gösterir.

9.2.1 Kapsamlar ve Ad Alanları Örneği

Bu, farklı kapsamlara ve ad alanlarına başvurmayı ve `global` ve `nonlocal` değişken bağlamasını nasıl etkileyeceğini gösteren bir örnektir:

```
def scope_test():
    def do_local():
        spam = "local spam"

    def do_nonlocal():
        nonlocal spam
        spam = "nonlocal spam"

    def do_global():
        global spam
        spam = "global spam"

    spam = "test spam"
    do_local()
    print("After local assignment:", spam)
    do_nonlocal()
    print("After nonlocal assignment:", spam)
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
do_global()
print("After global assignment:", spam)

scope_test()
print("In global scope:", spam)
```

Örnek kodun çıktısı şudur:

```
After local assignment: test spam
After nonlocal assignment: nonlocal spam
After global assignment: nonlocal spam
In global scope: global spam
```

Varsayılan atama olan *local* atamasının *scope_test*'in *spam* bağlamasını nasıl değiştirmediğini unutmayın. *nonlocal* ataması *scope_test*'in *spam* bağlamasını değiştirdi, hatta *global* ataması modül düzeyindeki bağlamasını değiştirdi.

Ayrıca *global* atamasından önce *spam* için herhangi bir bağlama olmadığını görebilirsiniz.

9.3 Sınıflara İlk Bakış

Sınıflar biraz yeni söz dizimi, üç yeni nesne türü ve bazı yeni semantiklere sahiptir.

9.3.1 Sınıf Tanımlama Söz Dizimi

Sınıf tanımlamasının en basit biçimi şöyledir:

```
class ClassName:
    <statement-1>
    .
    .
    .
    <statement-N>
```

Sınıf tanımlamaları, fonksiyon tanımlamaları (*def* deyimleri) ile aynı şekilde, herhangi bir etkiye sahip olmadan önce yürütülmelidir. (Bir sınıf tanımını *if* ifadesinin bir dalına veya bir fonksiyonun içine yerleştirebilirsiniz.)

Uygulamada, bir sınıf tanımı içindeki ifadeler genellikle fonksiyon tanımlamaları olacaktır, ancak diğer ifadelere de izin verilir ve daha sonra bahsedeceğimiz üzere bazen yararlılardır. Bir sınıfın içindeki fonksiyon tanımları normalde, yöntemler için çağırma kuralları tarafından dikte edilen tuhaf bir bağımsız değişken listesi biçimine sahiptir — bu daha sonra açıklanacak.

Sınıf tanımı girildiğinde, yeni bir ad alanı oluşturulur ve yerel kapsam olarak kullanılır — böylece yerel değişkenlere yapılan tüm atamalar bu yeni ad alanına gider. Özellikle, fonksiyon tanımlamaları yeni fonksiyonların adını buraya bağlar.

Bir sınıf tanımı normal olarak bırakıldığında (uç aracılığıyla), bir *sınıf nesnesi* oluşturulur. Bu temelde sınıf tanımı tarafından oluşturulan ad alanının içerikleri için bir aracıdır, sınıf nesneleri hakkında daha fazla bilgiyi ise sonraki bölümde öğreneceğiz. Orijinal yerel kapsam (sınıf tanımı girilmeden hemen önce geçerli olan) yeniden etkinleştirilir ve sınıf nesnesi burada sınıf tanımı üstbilgisinde verilen sınıf adına bağlı olur (örnekte *ClassName*).

9.3.2 Sınıf Nesneleri

Sınıf nesneleri iki tür işlemi destekler: nitelik referansları ve örnekleme.

Nitelik referansları, Python'daki tüm nitelik referansları için kullanılan standart söz dizimi olan `obj.name` kullanır. Geçerli nitelik adları, sınıf nesnesi oluşturulduğunda sınıfın ad alanında bulunan tüm adlardır. Yani, sınıf tanımını şöyle görünüyorsa:

```
class MyClass:
    """A simple example class"""
    i = 12345

    def f(self):
        return 'hello world'
```

bu durumda `MyClass.i` ve `MyClass.f` geçerli nitelik referanslarıdır ve sırasıyla bir tamsayı ve fonksiyon nesnesi döndürür. Sınıf nitelikleri de atanabilir, böylece atamayla `MyClass.i` değerini değiştirebilirsiniz. Aynı zamanda `__doc__`, geçerli bir nitelik olarak sınıfa ait docstring döndürür: "Basit bir örnek sınıf".

Sınıf *örnekleme* fonksiyon notasyonunu kullanır. Sınıf nesnesinin, sınıfın yeni bir örneğini döndüren parametresiz bir fonksiyon olduğunu varsayın. Örneğin (yukarıdaki sınıfı varsayarsak):

```
x = MyClass()
```

sınıfın yeni bir *örnek* ögesini oluşturur ve bu nesneyi `x` yerel değişkenine atar.

Örnekleme işlemi ("sınıf nesnesi çağırma") boş bir nesne oluşturur. Birçok sınıf, belirli bir başlangıç durumuna göre özelleştirilmiş örneklerle nesneler oluşturmayı sever. Bu nedenle bir sınıf, `__init__()` adlı özel bir metod tanımlayabilir:

```
def __init__(self):
    self.data = []
```

When a class defines an `__init__()` method, class instantiation automatically invokes `__init__()` for the newly created class instance. So in this example, a new, initialized instance can be obtained by:

```
x = MyClass()
```

Tabii ki, `__init__()` yöntemi daha fazla esneklik için argümanlara sahip olabilir. Bu durumda, sınıf örnekleme işlecine verilen bağımsız değişkenler `__init__()` için aktarılır. Mesela:

```
>>> class Complex:
...     def __init__(self, realpart, imagpart):
...         self.r = realpart
...         self.i = imagpart
...
>>> x = Complex(3.0, -4.5)
>>> x.r, x.i
(3.0, -4.5)
```

9.3.3 Örnek Nesneleri

Şimdi örnek nesnelerle ne yapabiliriz? Örnek nesneleri tarafından anlaşılan tek işlemler nitelik başvurularıdır. İki tür geçerli öznitelik adı vardır: veri nitelikleri ve metotları.

Data attributes correspond to “instance variables” in Smalltalk, and to “data members” in C++. Data attributes need not be declared; like local variables, they spring into existence when they are first assigned to. For example, if `x` is the instance of `MyClass` created above, the following piece of code will print the value 16, without leaving a trace:

```
x.counter = 1
while x.counter < 10:
    x.counter = x.counter * 2
print(x.counter)
del x.counter
```

Diğer örnek nitelik başvurusu türü bir *metot*. Metot, bir nesneye “ait” olan bir fonksiyondur. (Python’da, terim metodu sınıf örneklerine özgü değildir: diğer nesne türlerinin de metotları olabilir. Örneğin, liste nesnelerini genişletme, ekleme, kaldırma, sıralama vb. Ancak, aşağıdaki tartışmada, aksi açıkça belirtilmedikçe, yalnızca sınıf örneği nesnelerinin metotlarını ifade etmek için terim metodunu kullanacağız.)

Örnek nesnesinin geçerli metot adları nesnenin sınıfına bağlıdır. Fonksiyon nesneleri olan bir sınıfın tüm nitelikleri, örneklerinin karşılık gelen fonksiyonlarını tanımlar. Bu nedenle, örneğimizde, `x.f` geçerli bir metot referansıdır, ne de olsa `MyClass.f` bir fonksiyondur ancak `MyClass.i` fonksiyon olmadığından `x.i` değildir. Ancak `x.f`, `MyClass.f` ile aynı şey değildir çünkü bir fonksiyon nesnesi değil, *metot nesnesi* ‘dir.

9.3.4 Metot Nesneleri

Genellikle, bir metot bağlandıktan hemen sonra çağrılır:

```
x.f()
```

`MyClass` örneğinde, `hello world` string’ini döndürür. Lakin, hemen bir metot çağırmak gerekli değildir: `x.f` bir metot nesnesidir, yani daha sonra depolanabilir ve çağırılabilir. Mesela:

```
xf = x.f
while True:
    print(xf())
```

daima `hello world` yazdırmaya devam edecek

Bir yöntem çağrıldığında tam olarak ne gerçekleşir? `f()` fonksiyon tanımı bir argüman belirtmiş olsa da, `x.f()` ögesinin yukarıda bir argüman olmadan çağrıldığını fark etmiş olabilirsiniz. Peki argümana ne oldu? Elbette Python, argüman gerektiren bir fonksiyon, argüman verilmemiş iken çağırılırsa — fonksiyon aslında kullanılsa bile hata verir...

Aslında, cevabı tahmin etmiş olabilirsiniz: yöntemlerle ilgili özel şey, örnek nesnesinin fonksiyonun ilk argüman olarak geçirilmesidir. Örneğimizde, `x.f()` çağrısı tam olarak `MyClass.f(x)` ile eşdeğerdir. Genel olarak, n tane argümana sahip bir metodu çağırmak, ilk argümandan önce metodun örnek nesnesi eklenerek oluşturulan bir argüman listesiyle karşılık gelen fonksiyonu çağırmaya eşdeğerdir.

Metotların nasıl çalıştığını hala anlamıyorsanız, nasıl uygulandığına bakmak belki de sorunları açıklığa kavuşturabilir. Bir örneğin, veri olmayan bir niteliğine başvurulduğu zaman bu örneğin ait olduğu sınıfa bakılır. Ad bir fonksiyon nesnesi olan geçerli bir sınıf özniteliğini gösterirse, örnek nesne ve fonksiyon nesnesi soyut bir nesnede paketlenerek (işaretçiler) bir metot nesnesi oluşturulur. İşte bu metot nesnesidir. Metot nesnesi bir argüman listesiyle çağrıldığında, örnek nesneden ve argüman listesinden yeni bir argüman listesi oluşturulur ve fonksiyon nesnesi bu yeni argüman listesiyle çağrılır.

9.3.5 Sınıf ve Örnek Değişkenleri

Genel olarak, örnek değişkenleri o örneğe özgü veriler içindir ve sınıf değişkenleri sınıfın tüm örnekleri tarafından paylaşılan nitelikler ile metotlar içindir:

```
class Dog:

    kind = 'canine'           # class variable shared by all instances

    def __init__(self, name):
        self.name = name     # instance variable unique to each instance

>>> d = Dog('Fido')
>>> e = Dog('Buddy')
>>> d.kind                # shared by all dogs
'canine'
>>> e.kind                # shared by all dogs
'canine'
>>> d.name                # unique to d
'Fido'
>>> e.name                # unique to e
'Buddy'
```

İsim ve Nesneler Hakkında Birkaç Şey 'te anlatıldığı gibi, paylaşılan veriler listeler ve sözlükler gibi *mutable* nesnelerini içeren şaşırtıcı etkilere sahip olabilir. Örneğin, aşağıdaki koddaki *tricks* listesi sınıf değişkeni olarak kullanılmamalıdır, çünkü yalnızca tek bir liste tüm *Dog* örnekleri tarafından paylaşılacaktır:

```
class Dog:

    tricks = []              # mistaken use of a class variable

    def __init__(self, name):
        self.name = name

    def add_trick(self, trick):
        self.tricks.append(trick)

>>> d = Dog('Fido')
>>> e = Dog('Buddy')
>>> d.add_trick('roll over')
>>> e.add_trick('play dead')
>>> d.tricks                # unexpectedly shared by all dogs
['roll over', 'play dead']
```

Doğru olan ise veriyi paylaşmak yerine bir örnek değişkeni kullanmaktır:

```
class Dog:

    def __init__(self, name):
        self.name = name
        self.tricks = []    # creates a new empty list for each dog

    def add_trick(self, trick):
        self.tricks.append(trick)

>>> d = Dog('Fido')
>>> e = Dog('Buddy')
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
>>> d.add_trick('roll over')
>>> e.add_trick('play dead')
>>> d.tricks
['roll over']
>>> e.tricks
['play dead']
```

9.4 Rastgele Açıklamalar

Aynı nitelik adı hem bir örnekte hem de bir sınıfta oluşuyorsa, nitelik araması örneğe öncelik verir:

```
>>> class Warehouse:
...     purpose = 'storage'
...     region = 'west'
...
>>> w1 = Warehouse()
>>> print(w1.purpose, w1.region)
storage west
>>> w2 = Warehouse()
>>> w2.region = 'east'
>>> print(w2.purpose, w2.region)
storage east
```

Veri niteliklerine metotların yanı sıra bir nesnenin sıradan kullanıcıları (“istemciler”) tarafından başvurulabilir. Başka bir deyişle, sınıflar saf soyut veri türlerini uygulamak için kullanılamaz. Aslında, Python’daki hiçbir şey, veri gizlemeyi zorlamaz. Bu durum geleneksel kullanımından dolayı bu şekildedir. (Öte yandan, C ile yazılan Python uygulamaları, uygulama ayrıntılarını tamamen gizleyebilir ve gerekirse bir nesneye erişimi kontrol edebilir; bu, C ile yazılmış Python uzantıları tarafından kullanılabilir.)

İstemciler veri niteliklerini dikkatle kullanmalıdır — istemciler veri özniteliklerini damgalayarak yöntemler tarafından tutulan değişmezleri bozabilir. İstemcilerin, metotların geçerliliğini etkilemeden bir örnek nesnesine kendi veri niteliklerini ekleyebileceğini unutmayın. Tabii ki burada da ad çakışmalarından kaçınılmalıdır, adlandırma kuralları ise kaçınmak için oldukça faydalı olabilir.

Yöntemlerin içinden veri niteliklerine (veya diğer metotlara!) başvurmak için kısa yol yoktur. Bu aslında metotların okunabilirliğini artırıyor, çünkü bir metoda bakarken yerel değişkenleri ve örnek değişkenlerini karıştırma ihtimali bırakmamış oluyoruz.

Genellikle, bir metodun ilk bağımsız değişkenine `self` denir. Bu bir kullanım geleneğinden başka bir şey değildir, yani `self` adının Python için kesinlikle özel bir anlamı yoktur. Bununla birlikte, kurala uymadığınızda kodunuzun diğer Python programcıları tarafından daha az okunabilir olabileceğini ve yazılabilecek potansiyel bir *sınıf tarayıcısı* programının bu kurala dayanıyor olabileceğini unutmayın.

Sınıf niteliği olan herhangi bir fonksiyon nesnesi, bu sınıfın örnekleri için bir metot tanımlar. Fonksiyon tanımının metinsel olarak sınıf tanımına dahil olması gerekli değildir: sınıftaki yerel bir değişkene fonksiyon nesnesi atamak da uygundur. Mesela:

```
# Function defined outside the class
def f1(self, x, y):
    return min(x, x+y)

class C:
    f = f1
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
def g(self):
    return 'hello world'

h = g
```

Buradaki `f`, `g` ve `h` fonksiyonları nesnelere başvuran `C` sınıfının bütün nitelikleridir ve sonuç olarak hepsi `C` — `h` sınıfının örneklerinin metotları olarak tümüyle `g` 'ye eşdeğerdir. Bu kullanım şeklinin genellikle yalnızca bir programı okuyan kişinin kafasını karıştırmaya yaradığını unutmayın.

Metotlar, `self` bağımsız değişkeninin metot niteliklerini kullanarak diğer metotları çağırabilir:

```
class Bag:
    def __init__(self):
        self.data = []

    def add(self, x):
        self.data.append(x)

    def addtwice(self, x):
        self.add(x)
        self.add(x)
```

Metotlar, global adlara sıradan işlevler gibi başvuru yapabilir. Bir metotla ilişkili genel kapsam, tanımını içeren modüldür. (Bir sınıf hiçbir zaman genel kapsam olarak kullanılmaz.) Global verileri bir metotta kullanmak için nadiren iyi bir nedenle karşılaşılsa da, genel kapsamın birçok meşru kullanımı vardır: bir kere, genel kapsamlıya içe aktarılan fonksiyon ve modüller, metotlar ve içinde tanımlanan fonksiyonlar ve sınıflar tarafından kullanılabilir. Genellikle, metodu içeren sınıfın kendisi bu genel kapsamda tanımlanır ve sonraki bölümde bir yöntemin kendi sınıfına başvurmak istemesinin bazı iyi nedenlerini bulacağız.

Her değer bir nesnedir ve bu nedenle bir *sınıf* (*type* olarak da adlandırılır) bulundurur. `object.__class__` olarak depolanır.

9.5 Kalıtım

Tabii ki, bir dil özelliği kalıtımı desteklemeden “sınıf” adına layık olmaz. Türetilmiş sınıf tanımının söz dizimi şöyle görünür:

```
class DerivedClassName(BaseClassName):
    <statement-1>
    .
    .
    .
    <statement-N>
```

`BaseClassName` adı, türetilmiş sınıf tanımını içeren bir kapsamda tanımlanmalıdır. Temel sınıf adı yerine, diğer rasgele ifadelerle de izin verilir. Bu, örneğin, temel sınıf başka bir modüle tanımlandığında yararlı olabilir:

```
class DerivedClassName(modname.BaseClassName):
```

Türetilmiş bir sınıf tanımının yürütülmesi, temel sınıfla aynı şekilde devam eder. Sınıf nesnesi inşa edildiğinde, temel sınıf hatırlanır. Bu, nitelik başvurularını çözmek için kullanılır: istenen nitelik sınıfta bulunmazsa, arama temel sınıfa bakmaya devam eder. Temel sınıfın kendisi başka bir sınıftan türetilmişse, bu kural özyinelemeli olarak uygulanır.

Türetilmiş sınıfların somutlaştırılmasında özel bir şey yoktur: `DerivedClassName()` sınıfın yeni bir örneğini oluşturur. Metot başvuruları aşağıdaki gibi çözümlenir: ilgili sınıf niteliği aranır, gerekirse temel sınıflar zincirinin aşağısına

inilir ve bu bir fonksiyon nesnesi veriyorsa metot başvurusu geçerlidir.

Türetilmiş sınıflar, temel sınıflarının metotlarını geçersiz kılabilir. Metotlar aynı nesnenin diğer yöntemlerini çağırırken özel ayrıcalıkları olmadığından, aynı temel sınıfta tanımlanan başka bir metodu çağırarak bir temel sınıfın metodu, onu geçersiz kılan türetilmiş bir sınıfın metodunu çağırabilir. (C++ programcıları için: Python'daki tüm yöntemler etkili bir şekilde sanal.)

Türetilmiş bir sınıfta geçersiz kılma yöntemi aslında yalnızca aynı adlı temel sınıf yöntemini değiştirmek yerine genişletmek isteyebilir. Temel sınıf metodunu doğrudan çağırmanın basit bir yolu vardır: sadece `BaseClassName.methodname(self, arguments)` çağırın. Bu bazen müşteriler için de yararlıdır. (Bunun yalnızca temel sınıfa genel kapsamda `BaseClassName` olarak erişilebiliyorsa çalıştığını unutmayın.)

Python'un kalıtımla çalışan iki yerleşik fonksiyonu vardır:

- Bir örneğin türünü denetlemek için `isinstance()` kullanın: `isinstance(obj, int)` yalnızca `obj.__class__` `int` veya `int` sınıfından türetilmiş bir sınıfsa `True` olacaktır.
- Sınıf kalıtımını denetlemek için `issubclass()` kullanın: `issubclass(bool, int)` `True` 'dur, çünkü `bool` `int` 'in bir alt sınıfıdır. Ancak, `issubclass(float, int)` `False` olduğundan `float`, `int` alt sınıfı değildir.

9.5.1 Çoklu Kalıtım

Python, çoklu kalıtım biçimini de destekler. Birden çok temel sınıf içeren bir sınıf tanımı şöyle görünür:

```
class DerivedClassName(Base1, Base2, Base3):
    <statement-1>
    .
    .
    .
    <statement-N>
```

Basitçe, bir üst sınıftan devralınan nitelikleri aramayı, hiyerarşide çakışmanın olduğu aynı sınıfta iki kez arama yapmadan, derinlik öncelikli, soldan sağa olarak düşünebilirsiniz. Bu nedenle, bir nitelik `DerivedClassName` içinde bulunamazsa, `Base1` 'de, sonra (özyinelemeli olarak) `Base1` temel sınıflarında aranır ve orada bulunamazsa `Base2` vb.

Aslında, durum bundan biraz daha karmaşıktır: yöntem çözümleme sırası, `super()` için işbirliği çağrılarını desteklemek için dinamik olarak değişir. Bu yaklaşım, diğer bazı çoklu kalıtım dillerinde sonraki çağrı yöntemi olarak bilinir ve tekli kalıtım dillerinde bulunan süper çağrıdan daha güçlüdür.

Çoklu kalıtımın tüm durumları bir veya daha fazla elmas ilişkisi gösterdiğinden (üst sınıflardan en az birine, en alttaki sınıftan birden çok yol üzerinden erişilebildiği ilişkiler) dinamik sıralama gereklidir. Örneğin, tüm sınıflar `object` öğesini devralır, bu nedenle çoklu kalıtım durumu `object` 'e ulaşmak için birden fazla yol sağlar. Temel sınıflara birden çok kez erişilmesini önlemek için, dinamik algoritma arama sırasını her sınıfta belirtilen soldan sağa sıralamayı koruyacak şekilde doğrular, her üst öğeyi yalnızca bir kez çağırır ve monotonudur (yani bir sınıf, üst sınıfının öncelik sırasını etkilemeden alt sınıflandırılabilir). Birlikte ele alındığında, bu özellikler çoklu kalıtım ile güvenilir ve genişletilebilir sınıflar tasarlamayı mümkün kılar. Daha fazla ayrıntı için bkz. <https://www.python.org/download/releases/2.3/mro/>

9.6 Özel Değişkenler

Python'da bir nesnenin içinden erişilmesi dışında asla erişilemeyen “özel” örnek değişkenleri yoktur. Ancak, çoğu Python kodu tarafından izlenen bir kural vardır: alt çizgi (örneğin `_spam`) ile öneklenmiş bir ad API'nin genel olmayan bir parçası olarak kabul edilmelidir (bir fonksiyon, metot veya veri üyesi olsun). Bir uygulama detayıdır ve önceden haber verilmeksizin değiştirilebilir.

Sınıf-özel üyeler için geçerli bir kullanım örneği olduğundan (yani alt sınıflar tarafından tanımlanan adlara sahip adların ad çakışmasını önlemek için), *name mangling* adı verilen böyle bir mekanizma için sınırlı destek vardır. `__spam` formunun herhangi bir tanımlayıcısı (en az iki satır altı, en fazla bir alt çizgi) metinsel olarak `__classname__spam` ile değiştirilir; Bu mangling, bir sınıfın tanımı içinde gerçekleştiği sürece tanımlayıcının söz dizimsel konumuna bakılmaksızın yapılır.

Ad mangling, alt sınıfların sınıf içi metot çağrılarını kesmeden metotları geçersiz kılmasına izin vermek için yararlıdır. Mesela:

```
class Mapping:
    def __init__(self, iterable):
        self.items_list = []
        self.__update(iterable)

    def update(self, iterable):
        for item in iterable:
            self.items_list.append(item)

    __update = update   # private copy of original update() method

class MappingSubclass(Mapping):

    def update(self, keys, values):
        # provides new signature for update()
        # but does not break __init__()
        for item in zip(keys, values):
            self.items_list.append(item)
```

Yukarıdaki örnek, `MappingSubclass` sırasıyla `Mapping` sınıfında `__Mapping__update` ve `mappingSubclass` sınıfında `__MappingSubclass__update` ile değiştirildiği için `__update` tanımlayıcısı tanıtısa bile çalışır.

Mangling kurallarının çoğunlukla kazaları önlemek için tasarlandığını unutmayın; özel olarak kabul edilen bir değişkene erişmek veya değiştirmek hala mümkündür. Bu, hata ayıklayıcı gibi özel durumlarda bile yararlı olabilir.

`exec()` veya `eval()` koduna geçirilen kodun çağırma sınıfının sınıf adını geçerli sınıf olarak görmediğine dikkat edin; bu, etkisi aynı şekilde birlikte bayt derlenmiş kodla sınırlı olan `global` deyiminin etkisine benzer. Aynı kısıtlama `getattr()`, `setattr()` ve `delattr()` ve doğrudan `__dict__` atıfta bulunurken de geçerlidir.

9.7 Oranlar ve Bitişler

Sometimes it is useful to have a data type similar to the Pascal “record” or C “struct”, bundling together a few named data items. The idiomatic approach is to use `dataclasses` for this purpose:

```
from dataclasses import dataclass

@dataclass
class Employee:
    name: str
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
dept: str
salary: int
```

```
>>> john = Employee('john', 'computer lab', 1000)
>>> john.dept
'computer lab'
>>> john.salary
1000
```

Belirli bir soyut veri türünü bekleyen Python kodunun bir parçası genellikle bunun yerine bu veri türünün yöntemlerine öykünen bir sınıfa geçirilebilir. Örneğin, bir dosya nesnesinden bazı verileri biçimlendiren bir fonksiyonunuz varsa, bunun yerine verileri bir dize arabelleğinden alan ve bağımsız değişken olarak geçiren `read()` ve `readline()` yöntemlerine sahip bir sınıf tanımlayabilirsiniz.

Örnek yöntem nesnelerinin de nitelikleri vardır: `m.__self__` yöntemi olan örnek nesnedir `m()`, ve `m.__func__` yönteme karşılık gelen fonksiyon nesnesidir.

9.8 Yineleyiciler

Şimdiye kadar büyük olasılıkla çoğu kapsayıcı nesnenin bir `for` deyimi kullanılarak döngüye alınabileceğini fark etmişsinizdir:

```
for element in [1, 2, 3]:
    print(element)
for element in (1, 2, 3):
    print(element)
for key in {'one':1, 'two':2}:
    print(key)
for char in "123":
    print(char)
for line in open("myfile.txt"):
    print(line, end='')
```

Bu erişim tarzı açık, özlü ve kullanışlıdır. Yineleyicilerin kullanımı Python'u istila eder ve birleştirir. Perde arkasında `for` deyimi kapsayıcı nesne üzerinde `iter()` öğesini çağırır. Fonksiyon, kapsayıcıdaki öğelere teker teker erişen `__next__()` metodunu tanımlayan bir yineleyici nesnesi döndürür. Başka öğe olmadığında, `__next__()`, `for` döngüsünün sonlandırılacağını bildiren bir `StopIteration` hatası oluşturur. `next()` yerleşik fonksiyonunu kullanarak `__next__()` yöntemini çağırabilirsiniz; Bu örnek, her şeyin nasıl çalıştığını gösterir:

```
>>> s = 'abc'
>>> it = iter(s)
>>> it
<str_iterator object at 0x10c90e650>
>>> next(it)
'a'
>>> next(it)
'b'
>>> next(it)
'c'
>>> next(it)
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
    next(it)
StopIteration
```

Yineleme protokolünün arkasındaki mekaniği gördükten sonra, sınıflarınıza yineleme davranışı eklemek kolaydır. `__next__()` metodu ile bir nesne döndüren `__iter__()` metodunu tanımlayın. Sınıf `__next__()` tanımlarsa, `__iter__()` sadece `self` döndürebilir:

```
class Reverse:
    """Iterator for looping over a sequence backwards."""
    def __init__(self, data):
        self.data = data
        self.index = len(data)

    def __iter__(self):
        return self

    def __next__(self):
        if self.index == 0:
            raise StopIteration
        self.index = self.index - 1
        return self.data[self.index]
```

```
>>> rev = Reverse('spam')
>>> iter(rev)
<__main__.Reverse object at 0x00A1DB50>
>>> for char in rev:
...     print(char)
...
m
a
p
s
```

9.9 Üreteçler

Üreteçler yineleyiciler oluşturmak için basit ve güçlü bir araçtır. Normal fonksiyonlar gibi yazılırlar, ancak veri döndürmek istediklerinde `yield` deyimini kullanırlar. Üzerinde her `next()` çağrıldığı zaman, üreteç kaldığı yerden devam eder (tüm veri değerlerini ve hangi deyimini en son yürütüldüğünü hatırlar). Bu örnek, üreteçlerin oluşturulmasının ne kadar da kolay olabileceğini gösterir:

```
def reverse(data):
    for index in range(len(data)-1, -1, -1):
        yield data[index]
```

```
>>> for char in reverse('golf'):
...     print(char)
...
f
l
o
g
```

Üreteçlerle yapılabilecek her şey, önceki bölümde açıklandığı gibi sınıf tabanlı yineleyicilerle de yapılabilir. Üreteçleri bu kadar kompakt yapan şey: `__iter__()` ve `__next__()` yöntemlerinin otomatik olarak oluşturulmasıdır.

Başka bir önemli özellik, yerel değişkenlerin ve yürütme durumunun çağrılar arasında otomatik olarak kaydedilmesidir. Bu, fonksiyonun yazılmasını kolaylaştırdı ve `self.index` ve `self.data` gibi değişkenleri kullanmaya kıyasla çok daha net hale getirdi.

Otomatik metot oluşturma ve kaydetme programı durumuna ek olarak, üreteçler sonlandırıldığında otomatik olarak `StopIteration` 'ı yükseltirler. Birlikte, bu özellikler normal bir işlev yazmaktan daha fazla çaba harcamadan yinelemeler oluşturmayı kolaylaştırır.

9.10 Üreteç İfadeleri

Bazı basit üreteçler, listelere benzer bir söz dizimi kullanılarak ve köşeli ayraçlar yerine parantezlerle kısaca kodlanabilir. Bu ifadeler, üreteçlerin kapsayıcı bir fonksiyon tarafından hemen kullanıldığı durumlar için tasarlanmıştır. Üreteç ifadeleri tam üreteç tanımlarından daha kompakt ancak daha az çok yönlüdür ve aynı özelliklerle liste anlamalarından daha bellek dostu olma eğilimindedir.

Örnekler:

```
>>> sum(i*i for i in range(10))           # sum of squares
285

>>> xvec = [10, 20, 30]
>>> yvec = [7, 5, 3]
>>> sum(x*y for x,y in zip(xvec, yvec))   # dot product
260

>>> unique_words = set(word for line in page for word in line.split())

>>> valedictorian = max((student.gpa, student.name) for student in graduates)

>>> data = 'golf'
>>> list(data[i] for i in range(len(data)-1, -1, -1))
['f', 'l', 'o', 'g']
```

Standart Kütüphanenin Özeti

10.1 İşletim Sistemi Arayüzü

os modülü, işletim sistemiyle etkileşim kurmak için düzinelerce fonksiyon sağlar:

```
>>> import os
>>> os.getcwd()          # Return the current working directory
'C:\\Python310'
>>> os.chdir('/server/accesslogs')  # Change current working directory
>>> os.system('mkdir today')  # Run the command mkdir in the system shell
0
```

from os import * yerine import os stilini kullandığınızdan emin olun. Yanlış kullanım olan ilk stili tercih etmek, os.open() 'ın çok daha farklı çalışan gömülü open() fonksiyonunu gölgelemesine neden olur.

Gömülü dir() ve help() fonksiyonları os gibi büyük modüllerle çalışma konusunda interaktif yardımcılar olarak kullanışlıdır:

```
>>> import os
>>> dir(os)
<returns a list of all module functions>
>>> help(os)
<returns an extensive manual page created from the module's docstrings>
```

Günlük dosya ve izin yönetimi görevleri için shutil modülü kullanımı daha kolay olan daha yüksek düzeyli (higher level) bir arayüz sağlar:

```
>>> import shutil
>>> shutil.copyfile('data.db', 'archive.db')
'archive.db'
>>> shutil.move('/build/executables', 'installdir')
'installdir'
```

10.2 Dosya Joker Karakterleri

glob modülü, klasör joker karakter aramalarından dosya listeleri oluşturabilmek için bir fonsiyon sağlar:

```
>>> import glob
>>> glob.glob('*.py')
['primes.py', 'random.py', 'quote.py']
```

10.3 Komut Satırı Argümanları

Ortak yardımcı programların, çoğunlukla komut satırı argümanlarını işlemeleri gerekir. Bu argümanlar `sys` modülünün `argv` özelliğinin içinde liste olarak saklanır. Örneğin `python demo.py one two three` dosyasını çalıştırdığınız zaman vereceği çıktı:

```
>>> import sys
>>> print(sys.argv)
['demo.py', 'one', 'two', 'three']
```

`argparse` modülü, komut satırı argümanlarını işlemek için daha sofistike bir yöntem sağlar. Aşağıdaki program, bir veya birden fazla dosya adını ve isteğe bağlı görüntülenecek satır sayısını ayıklar:

```
import argparse

parser = argparse.ArgumentParser(
    prog='top',
    description='Show top lines from each file')
parser.add_argument('filenames', nargs='+')
parser.add_argument('-l', '--lines', type=int, default=10)
args = parser.parse_args()
print(args)
```

Komut satırında `python top.py --lines =5 alpha.txt beta.txt` çalıştırıldığı zaman program, `args.lines` ögesini 5 ve `args.filenames` ögesini `['alpha.txt', 'beta.txt']` olarak ayarlar.

10.4 Hata Çıktısının Yeniden Yönlendirilmesi ve Programın Sonlandırılması

`sys` modülü ayrıca `stdin`, `stdout` ve `stderr` özelliklerine sahiptir. İkincisi, `stdout` yeniden yönlendirilmiş olsa bile bunları görünür hale getirmek için uyarılar ve hata iletileri yayımlamak için yararlıdır:

```
>>> sys.stderr.write('Warning, log file not found starting a new one\n')
Warning, log file not found starting a new one
```

Bir programı sonlandırmak için, en kısa yol olan `sys.exit()` komutunu kullanın.

10.5 String Örüntü Eşlemesi

re modülü, gelişmiş string işleme için kurallı ifade araçları sağlar. Karmaşık eşleme ve manipülasyon için, kurallı ifadeler kısa ve optimize edilmiş çözümler sunar:

```
>>> import re
>>> re.findall(r'\b[a-z]*', 'which foot or hand fell fastest')
['foot', 'fell', 'fastest']
>>> re.sub(r'(\b[a-z]+) \1', r'\1', 'cat in the the hat')
'cat in the hat'
```

Basit işlemlerde “string” metodu önerilir çünkü okuması ve hata ayıklaması daha kolaydır:

```
>>> 'tea for too'.replace('too', 'two')
'tea for two'
```

10.6 Matematik

math modülünün içindeki C kütüphanesi ondalıklı matematik fonksiyonlarına erişim sağlar:

```
>>> import math
>>> math.cos(math.pi / 4)
0.70710678118654757
>>> math.log(1024, 2)
10.0
```

random modülü rastgele seçimler yapmak için araçlar sağlar:

```
>>> import random
>>> random.choice(['apple', 'pear', 'banana'])
'apple'
>>> random.sample(range(100), 10)    # sampling without replacement
[30, 83, 16, 4, 8, 81, 41, 50, 18, 33]
>>> random.random()                  # random float
0.17970987693706186
>>> random.randrange(6)              # random integer chosen from range(6)
4
```

statistics modülü sayı içeren veriler için temel istatistiksel özellikleri hesaplar (ortalama, ortanca, fark, vb.):

```
>>> import statistics
>>> data = [2.75, 1.75, 1.25, 0.25, 0.5, 1.25, 3.5]
>>> statistics.mean(data)
1.6071428571428572
>>> statistics.median(data)
1.25
>>> statistics.variance(data)
1.3720238095238095
```

SciPy projesi <<https://scipy.org>> sayısal hesaplamalar için daha fazla modül içerir.

10.7 İnternet Erişimi

İnternete bağlanmak ve internet protokollerini işlemek için bazı modüller var. Bunlardan en basit ikisi; `urllib.request` URL'lerden veri çekmek, ve `smtplib` ise mail göndermek için:

```
>>> from urllib.request import urlopen
>>> with urlopen('http://worldtimeapi.org/api/timezone/etc/UTC.txt') as response:
...     for line in response:
...         line = line.decode()           # Convert bytes to a str
...         if line.startswith('datetime'):
...             print(line.rstrip())       # Remove trailing newline
...
datetime: 2022-01-01T01:36:47.689215+00:00

>>> import smtplib
>>> server = smtplib.SMTP('localhost')
>>> server.sendmail('soothsayer@example.org', 'jcaesar@example.org',
...     """To: jcaesar@example.org
...     From: soothsayer@example.org
...
...     Beware the Ides of March.
...     """)
>>> server.quit()
```

(İkinci örnek için bir mail sunucusunun `localhost`'ta çalışması gerektiğini unutmayın.)

10.8 Tarihler ve Saatler

`datetime` modülü, tarihleri ve saatleri hem basit hem de karmaşık şekillerde işlemek için sınıflar sağlar. Tarih ve saat aritmetiği desteklenirken, uygulamanın odak noktası çıktı biçimlendirmesi ve düzenlemesi için verimli üye açıklamadır. Modül ayrıca saat dilimi farkında olan nesneleri de destekler.

```
>>> # dates are easily constructed and formatted
>>> from datetime import date
>>> now = date.today()
>>> now
datetime.date(2003, 12, 2)
>>> now.strftime("%m-%d-%y. %d %b %Y is a %A on the %d day of %B.")
'12-02-03. 02 Dec 2003 is a Tuesday on the 02 day of December.'

>>> # dates support calendar arithmetic
>>> birthday = date(1964, 7, 31)
>>> age = now - birthday
>>> age.days
14368
```

10.9 Veri Sıkıştırma

Genel veri arşivleme ve sıkıştırma formatları şu modüller tarafından desteklenir: `zlib`, `gzip`, `bz2`, `lzma`, `zipfile` ve `tarfile`.

```
>>> import zlib
>>> s = b'witch which has which witches wrist watch'
>>> len(s)
41
>>> t = zlib.compress(s)
>>> len(t)
37
>>> zlib.decompress(t)
b'witch which has which witches wrist watch'
>>> zlib.crc32(s)
226805979
```

10.10 Performans Ölçümü

Bazı Python kullanıcıları, aynı soruna farklı yaklaşımların göreceli performansını bilmek konusunda derin bir ilgi geliştirir. Python, bu soruları hemen yanıtlayan bir ölçüm aracı sağlar.

Örneğin, argümanları değiştirmek için geleneksel yaklaşım yerine dizi paketleme ve açma özelliğini kullanmak cazip olabilir. `timeit` modülü hızla sade bir performans avantajı gösterir:

```
>>> from timeit import Timer
>>> Timer('t =a; a =b; b =t', 'a =1; b =2').timeit()
0.57535828626024577
>>> Timer('a,b = b,a', 'a =1; b =2').timeit()
0.54962537085770791
```

`timeit` 'in ince ayrıntı düzeyinin aksine, `profile` ve `pstats` modülleri, daha büyük kod bloklarında zaman açısından kritik bölümleri tanımlamak için araçlar sağlar.

10.11 Kalite Kontrolü

Yüksek kalitede yazılımlar geliştirmek için her fonksiyon için testler yazılmalıdır ve bu testler geliştirirken sık sık çalıştırılmalıdır.

`doctest` modülü, bir modülü taramak ve bir programın docstrings'ine gömülü testleri doğrulamak için bir araç sağlar. Test yapısı, sonuçlarıyla birlikte tipik bir çağrıyı docstring'e kesip yapıştırma kadar basittir. Bu, kullanıcıya bir örnek sunarak dokümantasyonu geliştirir ve `doctest` modülünün kodun dokümantasyona göre doğru olduğundan emin olmasını sağlar:

```
def average(values):
    """Computes the arithmetic mean of a list of numbers.

    >>> print(average([20, 30, 70]))
    40.0
    """
    return sum(values) / len(values)
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
import doctest
doctest.testmod()    # automatically validate the embedded tests
```

unittest modülü, doctest modülü gibi çağa istemeyen bir modül değildir ama daha geniş kapsamlı test setlerinin ayrı dosyalarda sağlanmasına imkân verir:

```
import unittest

class TestStatisticalFunctions(unittest.TestCase):

    def test_average(self):
        self.assertEqual(average([20, 30, 70]), 40.0)
        self.assertEqual(round(average([1, 5, 7]), 1), 4.3)
        with self.assertRaises(ZeroDivisionError):
            average([])
        with self.assertRaises(TypeError):
            average(20, 30, 70)

unittest.main()    # Calling from the command line invokes all tests
```

10.12 Bataryalar Dahildir

Python'un "bataryalar dahil" felsefesi vardır. Bu , büyük paketlerin en iyi şekilde sofistike ve sağlam kapabiliteleriyle görülür. Mesela:

- The `xmlrpc.client` and `xmlrpc.server` modules make implementing remote procedure calls into an almost trivial task. Despite the modules' names, no direct knowledge or handling of XML is needed.
- `email` paketi e-mail mesajlarını işlemek için bir kütüphanedir. MIME ve diğer **RFC 2822**-tabanlı mesajların dökümanlarını içerir. Mesaj gönderip alan `smtplib` ve `poplib` 'in aksine, e-mail paketinin derleme işlemini, kompleks mesaj yapılarının (ekler dahil) decode edilebilmesini sağlayan, internet encode işlemini ve header protokollerini uygulamak için geniş kapsamlı bir toolkit'e sahiptir.
- `json` paketi, bu popüler veri değişim biçimini ayrıştırmak için sağlam destek sağlar. `csv` modülü, genellikle veritabanları ve elektronik tablolar tarafından desteklenen Virgülle-Ayrılmış Değer biçimindeki dosyaların doğrudan okunmasını ve yazılmasını destekler. XML işleme `xml.etree.ElementTree`, `xml.dom` ve `xml.sax` paketleri tarafından desteklenir. Birlikte, bu modüller ve paketler Python uygulamaları ve diğer araçlar arasındaki veri değişimini büyük ölçüde basitleştirir.
- `sqlite3` modülü , SQLite veritabanı kütüphanesi için bir wrapper'dır. Biraz standart dışı SQL syntax'ları kullanılarak güncellenebilen ve erişilebilen kalıcı bir veritabanı sağlanabilir.
- Uluslararasılaştırma `gettext`, `locale` ve `codecs` paketi dahil olmak üzere bir dizi modül tarafından desteklenir.

Standart Kütüphanenin Kısa Özeti — Bölüm II

Bu ikinci özet, profesyonel programlama ihtiyaçlarını destekleyen daha gelişmiş modülleri kapsar. Bu modüller nadiren küçük komut dosyalarında bulunur.

11.1 Çıktı Biçimlendirmesi

`reprlib` modülü, büyük veya derinlemesine iç içe kapların kısaltılmış gösterimleri için özelleştirilmiş bir `repr()` sürümünü sağlar:

```
>>> import reprlib
>>> reprlib.repr(set('supercalifragilisticexpialidocious'))
'{'a', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', ...}'
```

`pprint` modülü, hem yerleşik hem de kullanıcı tanımlı nesnelerin yorumlayıcı tarafından okunabilecek şekilde yazdırılması üzerinde daha karmaşık kontrol sunar. Sonuç bir satırdan uzun olduğunda, “pretty printer” veri yapısını daha net bir şekilde ortaya çıkarmak için satır sonları ve girintiler ekler:

```
>>> import pprint
>>> t = [[['black', 'cyan'], 'white', ['green', 'red']], [['magenta',
...           'yellow'], 'blue']]
...
>>> pprint.pprint(t, width=30)
[[['black', 'cyan'],
  'white',
   ['green', 'red']],
 [['magenta', 'yellow'],
  'blue']]
```

`textwrap` modülü, metin paragraflarını belirli bir ekran genişliğine uyacak şekilde biçimlendirir:

```
>>> import textwrap
>>> doc = """The wrap() method is just like fill() except that it returns
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
... a list of strings instead of one big string with newlines to separate
... the wrapped lines."""
...
>>> print(textwrap.fill(doc, width=40))
The wrap() method is just like fill()
except that it returns a list of strings
instead of one big string with newlines
to separate the wrapped lines.
```

locale modülü kültüre özgü veri biçimlerinden oluşan bir veritabanına erişmektedir. Yerel ortamın biçim işlevinin gruplandırma özneliği, sayıları grup ayırıcılarıyla biçimlendirmek için doğrudan bir yol sağlar:

```
>>> import locale
>>> locale.setlocale(locale.LC_ALL, 'English_United States.1252')
'English_United States.1252'
>>> conv = locale.localeconv()           # get a mapping of conventions
>>> x = 1234567.8
>>> locale.format("%d", x, grouping=True)
'1,234,567'
>>> locale.format_string("%s%.*f", (conv['currency_symbol'],
...                               conv['frac_digits'], x), grouping=True)
'$1,234,567.80'
```

11.2 Şablonlamak

string modülü birçok yönlü kullanıcılar tarafından düzenlemeye uygun basitleştirilmiş sözdizimine sahip şablon sınıfı Template içerir. Bu, kullanıcıların uygulamayı değiştirmek zorunda kalmadan uygulamalarını özelleştirmelerini sağlar.

Format, geçerli Python tanımlayıcılarıyla (alfasayısal karakterler ve alt çizgiler) \$ tarafından oluşturulan yer tutucu adlarını kullanır. Yer tutucuyu ayrıca çevrelemek, onu araya giren boşluklar olmadan daha alfasayısal harflerle takip etmenizi sağlar. \$\$ yazmak tek bir \$ oluşturur:

```
>>> from string import Template
>>> t = Template('${village}folk send $$10 to $cause.')
>>> t.substitute(village='Nottingham', cause='the ditch fund')
'Nottinghamfolk send $10 to the ditch fund.'
```

substitute() yöntemi, bir sözlükte veya anahtar sözcük bağımsız değişkeninde yer tutucu sağlandığında KeyError öğesini yükseltir. Adres mektup birleştirme stili uygulamalar için, kullanıcı tarafından sağlanan veriler eksik olabilir ve safe_substitute() yöntemi daha uygun olabilir — veriler eksikse yer tutucuları değiştirmez:

```
>>> t = Template('Return the $item to $owner.')
>>> d = dict(item='unladen swallow')
>>> t.substitute(d)
Traceback (most recent call last):
...
KeyError: 'owner'
>>> t.safe_substitute(d)
'Return the unladen swallow to $owner.'
```

Şablon alt sınıfları özel bir sınırlayıcı belirtebilir. Örneğin, bir fotoğraf tarayıcısı için toplu yeniden adlandırma yardımcı programı, geçerli tarih, görüntü sıra numarası veya dosya biçimi gibi yer tutucular için yüzde işaretlerini kullanmayı seçebilir:

```

>>> import time, os.path
>>> photofiles = ['img_1074.jpg', 'img_1076.jpg', 'img_1077.jpg']
>>> class BatchRename(Template):
...     delimiter = '%'
...
>>> fmt = input('Enter rename style (%d-date %n-seqnum %f-format): ')
Enter rename style (%d-date %n-seqnum %f-format): Ashley_%n%f

>>> t = BatchRename(fmt)
>>> date = time.strftime('%d%b%y')
>>> for i, filename in enumerate(photofiles):
...     base, ext = os.path.splitext(filename)
...     newname = t.substitute(d=date, n=i, f=ext)
...     print('{0} --> {1}'.format(filename, newname))

img_1074.jpg --> Ashley_0.jpg
img_1076.jpg --> Ashley_1.jpg
img_1077.jpg --> Ashley_2.jpg

```

Templating için başka bir uygulama, program mantığını birden çok çıktı biçiminin ayrıntılarından ayırmaktır. Bu, XML dosyaları, düz metin raporları ve HTML web raporları için özel şablonların değiştirilmesini mümkün kılar.

11.3 İkili Veri Kaydı Düzenleriyle Çalışma

struct modülü, değişken uzunluklu ikili kayıt formatlarıyla çalışmak için pack() ve unpack() işlevlerini sağlar. Aşağıdaki örnek, zipfile modülünü kullanmadan bir ZIP dosyasındaki başlık bilgilerinin nasıl döngüye alınacağını gösterir. Paket kodları "H" ve "I" sırasıyla iki ve dört baytlık işaretli sayıları temsil eder. "<", standart boyutta ve küçük endian bayt düzeninde olduklarını gösterir:

```

import struct

with open('myfile.zip', 'rb') as f:
    data = f.read()

start = 0
for i in range(3):
    # show the first 3 file headers
    start += 14
    fields = struct.unpack('<IIIHH', data[start:start+16])
    crc32, comp_size, uncomp_size, filenamesize, extra_size = fields

    start += 16
    filename = data[start:start+filenamesize]
    start += filenamesize
    extra = data[start:start+extra_size]
    print(filename, hex(crc32), comp_size, uncomp_size)

    start += extra_size + comp_size    # skip to the next header

```

11.4 Çoklu iş parçacığı

Diş açma, sıralı olarak bağımlı olmayan görevlerin ayrıştırılması için bir tekniktir. Diğer görevler arka planda çalışırken kullanıcı girdisini kabul eden uygulamaların yanıt verme hızını artırmak için iş parçacıkları kullanılabilir. İlgili bir kullanım durumu, başka bir iş parçacığındaki hesaplamalara paralel olarak I/O çalıştırmaktadır.

Aşağıdaki kod, ana program çalışmaya devam ederken üst düzey threading modülünün görevleri arka planda nasıl çalıştırabileceğini gösterir:

```
import threading, zipfile

class AsyncZip(threading.Thread):
    def __init__(self, infile, outfile):
        threading.Thread.__init__(self)
        self.infile = infile
        self.outfile = outfile

    def run(self):
        f = zipfile.ZipFile(self.outfile, 'w', zipfile.ZIP_DEFLATED)
        f.write(self.infile)
        f.close()
        print('Finished background zip of:', self.infile)

background = AsyncZip('mydata.txt', 'myarchive.zip')
background.start()
print('The main program continues to run in foreground.')

background.join()    # Wait for the background task to finish
print('Main program waited until background was done.')
```

Çok iş parçacıklı uygulamaların temel zorluğu, verileri veya diğer kaynakları paylaşan iş parçacıklarını koordine etmektir. Bu amaçla, iş parçacığı modülü, kilitler, olaylar, koşul değişkenleri ve semaforlar dahil olmak üzere bir dizi senkronizasyon ilkesi sağlar.

Bu araçlar güçlü olsa da, küçük tasarım hataları, yeniden üretilmesi zor sorunlara neden olabilir. Bu nedenle, görev koordinasyonuna yönelik tercih edilen yaklaşım, bir kaynağa tüm erişimi tek bir iş parçacığında yoğunlaştırmak ve ardından bu iş parçacığını diğer iş parçacıklarından gelen isteklerle beslemek için queue modülünü kullanmaktır. İş parçacıkları arası iletişim ve koordinasyon için Queue nesnelerini kullanan uygulamaların tasarımı daha kolay, daha okunaklı ve daha güvenilirdir.

11.5 Günlükleme

logging modülü, tam özellikli ve esnek bir kayıt sistemi sunar. En basit haliyle, günlük mesajları bir dosyaya veya sys.stderr adresine gönderilir:

```
import logging
logging.debug('Debugging information')
logging.info('Informational message')
logging.warning('Warning:config file %s not found', 'server.conf')
logging.error('Error occurred')
logging.critical('Critical error -- shutting down')
```

Bu, aşağıdaki çıktıyı üretir:


```
WARNING:root:Warning:config file server.conf not found
ERROR:root:Error occurred
CRITICAL:root:Critical error -- shutting down
```

Varsayılan olarak, bilgi ve hata ayıklama mesajları bastırılır ve çıktı standart hataya gönderilir. Diğer çıktı seçenekleri, mesajları e-posta, datagramlar, yuvalar veya bir HTTP Sunucusuna yönlendirmeyi içerir. Yeni filtreler mesaj önceliğine göre farklı yönlendirme seçebilir: DEBUG, INFO, WARNING, ERROR, ve CRITICAL.

Günlük kaydı sistemi, doğrudan Python'dan yapılandırılabilir veya uygulamayı değiştirmeden özelleştirilmiş günlük kaydı için kullanıcı tarafından düzenlenebilir bir yapılandırma dosyasından yüklenebilir.

11.6 Zayıf Başvurular

Python otomatik bellek yönetimi yapar (çoğu nesne için referans sayımı ve döngüleri ortadan kaldırmak için *garbage collection*). Hafıza, ona yapılan son başvurunun ortadan kaldırılmasından kısa bir süre sonra serbest bırakılır.

Bu yaklaşım çoğu uygulama için iyi sonuç verir ancak bazen nesneleri yalnızca başka bir şey tarafından kullanıldıkları sürece izlemeye ihtiyaç duyulur. Ne yazık ki, sadece onları izlemek onları kalıcı kılan bir referans oluşturur. `weakref` modülü, referans oluşturmada nesneleri izlemek için araçlar sağlar. Nesneye artık ihtiyaç duyulmadığında, zayıf referans tablosundan otomatik olarak kaldırılır ve zayıf referans nesneleri için bir geri arama tetiklenir. Tipik uygulamalar, oluşturması pahalı olan nesneleri önbelleğe almayı içerir:

```
>>> import weakref, gc
>>> class A:
...     def __init__(self, value):
...         self.value = value
...     def __repr__(self):
...         return str(self.value)
...
>>> a = A(10)                                # create a reference
>>> d = weakref.WeakValueDictionary()
>>> d['primary'] = a                          # does not create a reference
>>> d['primary']                              # fetch the object if it is still alive
10
>>> del a                                    # remove the one reference
>>> gc.collect()                             # run garbage collection right away
0
>>> d['primary']                             # entry was automatically removed
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
    d['primary']                             # entry was automatically removed
  File "C:/python310/lib/weakref.py", line 46, in __getitem__
    o = self.data[key]()
KeyError: 'primary'
```

11.7 Listelerle Çalışma Araçları

Birçok veri yapısı ihtiyacı yerleşik liste türüyle karşılanabilir. Ancak bazen farklı performans ödünleşimleri ile alternatif uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır.

`array` modülü, yalnızca homojen verileri depolayan ve daha kompakt bir şekilde depolayan bir liste gibi bir `array()` nesnesi sağlar. Aşağıdaki örnek, normal Python `int` nesneleri listeleri için giriş başına olağan 16 bayt yerine iki baytlık işaretli ikili sayılar (tür kodu "H") olarak saklanan bir sayı dizisini gösterir:

```
>>> from array import array
>>> a = array('H', [4000, 10, 700, 22222])
>>> sum(a)
26932
>>> a[1:3]
array('H', [10, 700])
```

`collections` modülü, eklemelerin daha hızlı olduğu ve sol taraftan açılan ancak ortada daha yavaş aramaların olduğu bir liste gibi bir `deque()` nesnesi sağlar. Bu nesneler, kuyruklar uygulamak ve ilk ağaç aramalarını genişletmek için çok uygundur:

```
>>> from collections import deque
>>> d = deque(["task1", "task2", "task3"])
>>> d.append("task4")
>>> print("Handling", d.popleft())
Handling task1
```

```
unsearched = deque([starting_node])
def breadth_first_search(unsearched):
    node = unsearched.popleft()
    for m in gen_moves(node):
        if is_goal(m):
            return m
    unsearched.append(m)
```

Alternatif liste uygulamalarına ek olarak, kitaplık ayrıca sıralanmış listeleri işlemek için işlevlere sahip `bisect` modülü gibi başka araçlar da sunar:

```
>>> import bisect
>>> scores = [(100, 'perl'), (200, 'tcl'), (400, 'lua'), (500, 'python')]
>>> bisect.insort(scores, (300, 'ruby'))
>>> scores
[(100, 'perl'), (200, 'tcl'), (300, 'ruby'), (400, 'lua'), (500, 'python')]
```

`heapq` modülü, düzenli listelere dayalı yığınları uygulamak için işlevler sağlar. En düşük değerli giriş her zaman sıfır konumunda tutulur. Bu, en küçük öğeye tekrar tekrar erişen ancak tam liste sıralamasını çalıştırmak istemeyen uygulamalar için kullanışlıdır:

```
>>> from heapq import heapify, heappop, heappush
>>> data = [1, 3, 5, 7, 9, 2, 4, 6, 8, 0]
>>> heapify(data) # rearrange the list into heap order
>>> heappush(data, -5) # add a new entry
>>> [heappop(data) for i in range(3)] # fetch the three smallest entries
[-5, 0, 1]
```

11.8 Ondalık Kayan Nokta Aritmetiği

`decimal` modülü, ondalık kayan nokta aritmetiği için bir `Decimal` veri tipi sunar. İkili kayan noktanın yerleşik `float` uygulamasıyla karşılaştırıldığında, sınıf özellikle için yararlıdır

- tam ondalık gösterim gerektiren finansal uygulamalar ve diğer kullanımlar,
- hassasiyet üzerinde kontrol,
- yasal veya düzenleyici gereklilikleri karşılamak için yuvarlama üzerinde kontrol,
- önemli ondalık basamakların izlenmesi veya
- kullanıcının sonuçların elle yapılan hesaplamalarla eşleşmesini beklediği uygulamalar.

Örneğin, 70 sentlik bir telefon ücretinde 5% vergi hesaplamak ondalık kayan nokta ve ikili kayan nokta için farklı sonuçlar verir. Sonuçlar en yakın küsurata yuvarlanırsa fark önemli hale gelir:

```
>>> from decimal import *
>>> round(Decimal('0.70') * Decimal('1.05'), 2)
Decimal('0.74')
>>> round(.70 * 1.05, 2)
0.73
```

`Decimal` sonucu, iki basamaklı anlamlı çarpanlardan otomatik olarak dört basamaklı anlamlılık çıkaran, sonunda bir sıfır tutar. Ondalık, matematiği elle yapıldığı gibi yeniden üretir ve ikili kayan nokta ondalık miktarları tam olarak temsil edemediğinde ortaya çıkabilecek sorunları önler.

Tam gösterim, `Decimal` sınıfının, ikili kayan nokta için uygun olmayan modlo hesaplamaları ve eşitlik testleri gerçekleştirmesini sağlar:

```
>>> Decimal('1.00') % Decimal('.10')
Decimal('0.00')
>>> 1.00 % 0.10
0.09999999999999995
>>> sum([Decimal('0.1')] * 10) == Decimal('1.0')
True
>>> sum([0.1] * 10) == 1.0
False
```

`decimal` modülü, aritmetikle birlikte gerektiği kadar hassasiyet sağlar:

```
>>> getcontext().prec = 36
>>> Decimal(1) / Decimal(7)
Decimal('0.142857142857142857142857142857142857')
```

Sanal Ortamlar ve Paketler

12.1 Tanıtım

Python uygulamaları genellikle standart kütüphanenin bir parçası olmayan paketleri ve modülleri kullanır. Uygulama bazen kütüphanenin spesifik bir sürümüne ihtiyaç duyar, çünkü uygulama belirli bir hatanın düzeltilmiş olmasını veya uygulamanın kütüphanenin arabiriminin eski bir sürümü kullanılarak yazılmasını gerektirebilir.

Bu, bir Python yüklemesinin, her uygulamanın gereksinimlerini karşılamasının mümkün olmayabileceği anlamına gelir. Bir A uygulaması belirli bir modülün 1.0 sürümüne, bir B uygulaması ise 2.0 sürümüne ihtiyaç duyuyorsa, sürümlerin farklı olmasından dolayı versiyon 1.0 veya 2.0'ı yüklemek A veya B uygulamasından birini çalışmaz hale getirecektir.

Bu sorunun çözümü, spesifik bir Python sürümü için Python yüklemesi ve bir dizi ek paket içeren bağımsız bir dizin ağacı olan *virtual environment* (sanal ortam) oluşturmaktır.

Bu sayede farklı uygulamalar farklı sanal ortamlar kullanabilir. Çakışan gereksinimlerin önceki örneğini çözmek için, A uygulamasının sanal ortamında sürüm 1.0 yüklüyken, B uygulamasının sanal ortamında sürüm 2.0 yüklü olabilir. B uygulaması bir kitaplığın sürüm 3.0'a yükseltilmesini gerektiriyorsa, bu uygulama A'nın ortamını etkilemez.

12.2 Sanal Ortamlar Oluşturma

Sanal ortamlar oluşturmak ve yönetmek için kullanılan modüle *venv* denir. *venv* genellikle mevcut olan en son Python sürümünü yükler. Sisteminizde birden fazla Python sürümü varsa, *python3* veya istediğiniz sürümü çalıştırarak belirli bir Python sürümünü seçebilirsiniz.

Sanal ortam oluşturmak için, yerleştirmek istediğiniz dizine karar verin ve *venv* modülünü dizin yolu ile bir komut dosyası olarak çalıştırın:

```
python -m venv tutorial-env
```

Bu, eğer yoksa *tutorial-env* dizinini oluşturur ve ayrıca Python derleyicisinin bir kopyasını ve çeşitli destekleyici dosyaları içeren dizinler oluşturur.

Sanal ortam için ortak bir dizin konumu `.venv` 'dir. Bu ad, dizini genellikle kabuğunuzda gizli tutar ve böylece dizinin neden var olduğunu açıklayan bir ad verirken aradan uzak tutar. Ayrıca, bazı araç çalıştırmanın desteklediği `.env` ortam değişkeni tanım dosyalarıyla çakışmayı önler.

Sanal bir ortam oluşturduktan sonra onu etkinleştirebilirsiniz.

Windows'da çalıştır:

```
tutorial-env\Scripts\activate.bat
```

Unix veya MacOS'ta çalıştır:

```
source tutorial-env/bin/activate
```

(Bu komut dosyası bash kabuğu için yazılmıştır. Eğer **csh** veya **fish** kabuklarını kullanıyorsanız, bunun yerine `activate.csh` veya `activate.fish` komut dosyalarını kullanmanız gerekmektedir.)

Sanal ortamı etkinleştirmek, hangi sanal ortamı kullandığınızı göstermek için kabuğunuzun görünüşünü değiştirir ve ortamı değiştirerek `python` komutunun belirlediğiniz spesifik Python kurulumunu ve sürümünü çalıştırmasını sağlar. Mesela:

```
$ source ~/envs/tutorial-env/bin/activate
(tutorial-env) $ python
Python 3.5.1 (default, May 6 2016, 10:59:36)
...
>>> import sys
>>> sys.path
['', '/usr/local/lib/python35.zip', ...,
 '~/envs/tutorial-env/lib/python3.5/site-packages']
>>>
```

12.3 Paketleri pip ile Yönetme

You can install, upgrade, and remove packages using a program called **pip**. By default `pip` will install packages from the [Python Package Index](#). You can browse the Python Package Index by going to it in your web browser.

`pip` bir dizi alt komut içerir: “install” (yükle), “uninstall” (kaldır), “freeze” (dondur), vb. (`pip` için eksiksiz dokümantasyon için [installing-index](#) rehberine bakın.)

Paketin adını belirterek paketin en son sürümünü yükleyebilirsiniz:

```
(tutorial-env) $ python -m pip install novas
Collecting novas
  Downloading novas-3.1.1.3.tar.gz (136kB)
Installing collected packages: novas
  Running setup.py install for novas
Successfully installed novas-3.1.1.3
```

Paketin belirli bir sürümünü, paket adını ve ardından `==` ve sürüm numarasını vererek de yükleyebilirsiniz:

```
(tutorial-env) $ python -m pip install requests==2.6.0
Collecting requests==2.6.0
  Using cached requests-2.6.0-py2.py3-none-any.whl
Installing collected packages: requests
Successfully installed requests-2.6.0
```

Bu komutu yeniden çalıştırırsanız, pip istenen sürümün zaten yüklü olduğunu fark eder ve hiçbir şey yapmaz. Bu sürüme erişmek için farklı bir sürüm numarası edinebilir veya paketi en son sürüme yükseltmek için `pip install --upgrade` komutunu çalıştırabilirsiniz:

```
(tutorial-env) $ python -m pip install --upgrade requests
Collecting requests
Installing collected packages: requests
  Found existing installation: requests 2.6.0
    Uninstalling requests-2.6.0:
      Successfully uninstalled requests-2.6.0
Successfully installed requests-2.7.0
```

`pip uninstall` ve ardından bir veya daha fazla paket adı paketleri sanal ortamdan kaldırır.

`pip show` belirli bir paketle ilgili bilgileri görüntüler:

```
(tutorial-env) $ pip show requests
---
Metadata-Version: 2.0
Name: requests
Version: 2.7.0
Summary: Python HTTP for Humans.
Home-page: http://python-requests.org
Author: Kenneth Reitz
Author-email: me@kennethreitz.com
License: Apache 2.0
Location: /Users/akuchling/envs/tutorial-env/lib/python3.4/site-packages
Requires:
```

`pip list` sanal ortamda yüklü tüm paketleri görüntüler:

```
(tutorial-env) $ pip list
novas (3.1.1.3)
numpy (1.9.2)
pip (7.0.3)
requests (2.7.0)
setuptools (16.0)
```

`pip freeze` yüklü paketlerin benzer bir listesini oluşturur, ancak çıktı `pip install` beklediği biçimi kullanır. Genel bir kullanım, bu listeyi bir `requirements.txt` dosyasına koymaktır:

```
(tutorial-env) $ pip freeze > requirements.txt
(tutorial-env) $ cat requirements.txt
novas==3.1.1.3
numpy==1.9.2
requests==2.7.0
```

`requirements.txt` daha sonra sürüm denetimine kaydedilebilir ve bir uygulamanın parçası olarak gönderilebilir. Kullanıcılar daha sonra gerekli tüm paketleri `install -r` ile yükleyebilir:

```
(tutorial-env) $ python -m pip install -r requirements.txt
Collecting novas==3.1.1.3 (from -r requirements.txt (line 1))
...
Collecting numpy==1.9.2 (from -r requirements.txt (line 2))
...
Collecting requests==2.7.0 (from -r requirements.txt (line 3))
...
Installing collected packages: novas, numpy, requests
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
Running setup.py install for novas
Successfully installed novas-3.1.1.3 numpy-1.9.2 requests-2.7.0
```

`pip` daha birçok seçeneğe sahiptir. `pip` için eksiksiz dokümantasyona [installing-index](#) adresinden ulaşabilirsiniz. Bir paket yazdığınızda ve paketi Python Paket Dizini'nde kullanılabılır hale getirmek istediğinizde [distributing-index](#) rehberine bakın.

Sırada Ne Var?

Bu öğreticiyi okumak muhtemelen Python'u kullanmaya olan ilginizi pekiştirdi — Python'u gerçek dünyadaki sorunlarınızı çözmek için kullanmaya istekli olmalısınız. Daha fazla bilgi edinmek için nereye gitmelisiniz?

Bu öğretici Python'un dokümantasyon kümesinin bir parçasıdır. Kümedeki diğer bazı belgeler şunlardır:

- `library-index`:

Türler, fonksiyonlar ve standart kütüphanedeki modüller hakkında eksiksiz (kısaca da olsa) referans materyali veren bu kılavuza göz atmalısınız. Standart Python dağıtımı birçok ek kod içerir. Unix posta kutularını okumak, HTTP üzerinden belge almak, rastgele sayılar oluşturmak, komut satırı seçeneklerini ayrıştırmak, CGI programları yazmak, verileri sıkıştırmak ve diğer birçok görev için modüller vardır. Kütüphane Referansına göz atmak size neler olduğu hakkında bir fikir verecektir.

- `installing-index` , diğer Python kullanıcıları tarafından yazılan ek modüllerin nasıl yükleneceğini açıklar.
- `reference-index`: Python sözdiziminin ve anlambiliminin ayrıntılı bir açıklaması. Ağır bir metin, ancak dilin kendisi için eksiksiz bir rehber olarak yararlıdır.

Diğer Python kaynakları:

- <https://www.python.org>: The major Python web site. It contains code, documentation, and pointers to Python-related pages around the web.
- <https://docs.python.org>: Python belgelerine hızlı erişim.
- <https://pypi.org>: Daha önce Cheese Shop¹, olarak da adlandırılan Python Paket Dizini, kullanıcılar tarafından oluşturulan indirilebilir Python modülleri dizinidir. Kodlarınızı yayınlamaya başladıktan sonra, başkalarının bulabilmesi için buraya kaydedebilirsiniz.
- <https://code.activestate.com/recipes/langs/python/>: Python Yemek Tarifleri; kod örnekleri, daha geniş çaplı modüller ve kullanışlı kodların büyük bir koleksiyonudur. Özellikle dikkat çekici katkılar Python Cookbook (O'Reilly & Associates, ISBN 0-596-00797-3) adlı bir kitapta toplanır.
- <https://pyvideo.org> collects links to Python-related videos from conferences and user-group meetings.

¹ “Cheese Shop” Monty Python'un bir çizimidir: bir müşteri peynir dükkanına girer, ancak istediği peynir ne olursa olsun, tezgahın elinde olmadığını söyler.

- <https://scipy.org>: Scientific Python projesi, hızlı dizi hesaplamaları ve manipülasyonları için modüllerin yanı sıra doğrusal cebir, Fourier dönüşümleri, doğrusal olmayan çözücüler, rastgele sayı dağılımları, istatistiksel analiz ve benzeri şeyler için bir dizi paket içerir.

Python ile ilgili sorular ve sorun raporları için haber grubu `comp.lang.python` adresine gönderebilir veya bunları python-list@python.org posta listesine gönderebilirsiniz. Haber grubu ve posta listesi aynı ağ içinde olduğundan, birine gönderilen iletiler otomatik olarak diğerine iletilir. Günde yüzlerce gönderi geliyor, sorular soruluyor (ve yanıtlanıyor), yeni özellikler öneriliyor ve yeni modüller duyuruluyor. Posta listesi arşivleri için <https://mail.python.org/pipermail/>.

Göndermeden önce, Sık Sorulan Sorular (SSS olarak da adlandırılır) listesini kontrol etmeyi unutmayın. SSS, tekrar tekrar gelen soruların çoğunu yanıtlar ve halihazırda sorununuzun çözümünü içeriyor olabilir.

Etkileşimli Girdi Düzenleme ve Geçmiş İkame

Python yorumlayıcısının bazı sürümleri, Korn kabuğunda ve GNU Bash kabuğunda bulunan tesislere benzer şekilde, mevcut girdi satırının ve geçmiş ikamesinin düzenlenmesini destekler. Bu, çeşitli düzenleme stillerini destekleyen [GNU Readline](#) kütüphanesi kullanılarak gerçekleştirilir. Bu kütüphanenin burada kopyalayacağımız kendi belgeleri vardır.

14.1 Tab Tamamlama ve Geçmiş Düzenleme

Değişken ve modül adlarının tamamlanması, yorumlayıcı başlangıcında otomatik olarak etkinleştirilir, böylece `Tab` tuşu tamamlama işlevini çağırır; Python deyim adlarına, mevcut yerel değişkenlere ve kullanılabilir modül adlarına bakar. `string.a` gibi noktalı ifadeler için, ifadeyi `' '` sonuna kadar değerlendirecek ve ardından ortaya çıkan nesnenin niteliklerinden tamamlamalar önerecektir. `__getattr__()` yöntemine sahip bir nesne ifadenin bir parçasıysa bunun uygulama tanımlı kodu çalıştırabileceğini unutmayın. Varsayılan yapılandırma aynı zamanda geçmişinizi kullanıcı dizininizdeki `.python_history` adlı bir dosyaya da kaydeder. Geçmiş, bir sonraki interaktif tercüman oturumu sırasında tekrar kullanılabilir olacaktır.

14.2 Etkileşimli Yorumlayıcıya Alternatifler

Bu olanak, tercümanın önceki sürümleriyle karşılaştırıldığında ileriye doğru atılmış çok büyük bir adımdır; ancak, bazı eksiklikler var: Devam satırlarında uygun girinti önerilmiş olsaydı iyi olurdu (ayrıştırıcı, daha sonra bir girinti jetonunun gerekip gerekmediğini bilir).

Oldukça uzun bir süredir var olan alternatif geliştirilmiş etkileşimli yorumlayıcı, tab tamamlama, nesne keşfi ve gelişmiş geçmiş yönetimi özelliklerine sahip `IPython` 'dur. Ayrıca, tamamen özelleştirilebilir ve diğer uygulamalara gömülebilir. Bir başka benzer geliştirilmiş etkileşimli ortam da `bpython` 'dur.

Kayan Nokta Aritmetiği: Sorunlar ve Sınırlamalar

Kayan noktalı sayılar bilgisayar donanımında taban 2 (ikili) kesirler olarak temsil edilir. Örneğin, ondalık kesir

0.125

$1/10 + 2/100 + 5/1000$ değerine sahiptir ve aynı şekilde ikili kesir

0.001

$0/2 + 0/4 + 1/8$ değerine sahiptir. Bu iki kesir aynı değerlere sahiptir, tek gerçek fark ilkinin 10 tabanında, ikincisinin ise 2 tabanında kesirli gösterimle yazılmış olmasıdır.

Ne yazık ki, ondalık kesirlerin çoğu tam olarak ikili kesir olarak gösterilemez. Bunun bir sonucu olarak, genel olarak, girdiğiniz ondalık kayan noktalı sayılar, makinede gerçekte depolanan ikili kayan noktalı sayılar tarafından yalnızca yaklaşık olarak gösterilir.

Problem ilk başta 10 tabanında daha kolay anlaşılabilir. $1/3$ kesrini düşünün. Bunu 10 tabanında bir kesir olarak yaklaşık olarak hesaplayabilirsiniz:

0.3

ya da daha iyisi

0.33

ya da daha iyisi

0.333

ve bunun gibi. Kaç basamak yazmak isterseniz isteyin, sonuç hiçbir zaman tam olarak $1/3$ olmayacak, ancak $1/3$ 'ün giderek daha iyi bir yaklaşımı olacaktır.

Aynı şekilde, kaç tane 2 tabanı basamağı kullanmak isterseniz isteyin, 0.1 ondalık değeri tam olarak 2 tabanı kesri olarak gösterilemez. Taban 2'de $1/10$ sonsuza kadar tekrar eden bir kesirdir

```
0.00011001100110011001100110011001100110011001100110011...
```

Herhangi bir sonlu bit sayısında durduğunuzda bir yaklaşık değer elde edersiniz. Bugün çoğu makinede, kayan sayılar, pay en anlamlı bittten başlayarak ilk 53 bit kullanılarak ve payda ikinin kuvveti olarak ikili bir kesir kullanılarak yaklaşıtlılır. $1/10$ durumunda ikili kesir, $1/10$ 'un gerçek değerine yakın ancak tam olarak eşit olmayan $3602879701896397 / 2^{55}$ şeklindedir.

Birçok kullanıcı, değerlerin görüntülenme şekli nedeniyle bu yaklaşımın farkında değildir. Python, makine tarafından depolanan ikili yaklaşımın gerçek ondalık değerine yalnızca ondalık bir yaklaşım yazdırır. Çoğu makinede, Python 0.1 için saklanan ikili yaklaşımın gerçek ondalık değerini yazdıracak olsaydı,

```
>>> 0.1
0.10000000000000000055511151231257827021181583404541015625
```

Bu çoğu insanın kullanışlı bulacağı seviyeden çok daha fazla basamak olurdu. Dolayısıyla, Python sayıları yuvarlayarak basamak sayısını kontrol edilebilir seviyede tutar

```
>>> 1 / 10
0.1
```

Unutmayın, yazdırılan sonuç $1/10$ 'un tam değeri gibi görünse de, saklanan gerçek değer temsil edilebilir olan en yakın ikili kesirdir.

İlginç bir şekilde, aynı en yakın yaklaşık ikili kesri paylaşan birçok farklı ondalık sayı vardır. Örneğin, 0.1 ve 0.100000000000000001 ve 0.10000000000000000055511151231257827021181583404541015625 sayılarının tümü $3602879701896397 / 2^{55}$ ile yaklaşıtlılır. Bu ondalık değerlerin tümü aynı yaklaşımı paylaştığından, `eval(repr(x)) == x` değişmezi korunarak bunlardan herhangi biri görüntülenebilir.

Geçmişte, Python komut istemi ve yerleşik `repr()` işlevi 17 anlamlı basamağa sahip olanı, 0.100000000000000001'i seçerdi. Python 3.1'den itibaren, Python (çoğu sistemde) artık bunlardan en kısa olanı seçebilmekte ve basitçe 0.1'i görüntüleyebilmektedir.

Bunun ikili kayan noktanın doğasında olduğunu unutmayın: bu Python'daki bir hata değildir ve kodunuzda daki bir hata da değildir. Donanımınızın kayan noktalı aritmetiğini destekleyen tüm dillerde aynı şeyi göreceksiniz (bazı diller varsayılan olarak veya tüm çıktı modlarında farkı *göstermeyebilir*).

Daha hoş bir çıktı için, sınırlı sayıda anlamlı hane üretmek üzere dize biçimlendirmesini kullanmak isteyebilirsiniz:

```
>>> format(math.pi, '.12g') # give 12 significant digits
'3.14159265359'

>>> format(math.pi, '.2f') # give 2 digits after the point
'3.14'

>>> repr(math.pi)
'3.141592653589793'
```

Bunun gerçek anlamda bir yanılsama olduğunun farkına varmak önemlidir: gerçek makine değerinin *görüntüsünü* yuvarlıyorsunuz.

Bir yanılsama diğerini doğurabilir. Örneğin, 0,1 tam olarak $1/10$ olmadığından, 0,1'in üç değerini toplamak da tam olarak 0,3 vermeyebilir:

```
>>> .1 + .1 + .1 == .3
False
```

Ayrıca, 0,1 tam $1/10$ değerine ve 0,3 tam $3/10$ değerine daha fazla yaklaşamayacağından, `round()` fonksiyonu ile ön yuvarlama yapmak yardımcı olamaz:

```
>>> round(.1, 1) + round(.1, 1) + round(.1, 1) == round(.3, 1)
False
```

Sayılar amaçlanan tam değerlere yaklaştırılamasa da, `round()` işlevi, kesin olmayan değerlere sahip sonuçların birbiriyle karşılaştırılabilir hale gelmesi için sonradan yuvarlama yapmaya yarayabilir:

```
>>> round(.1 + .1 + .1, 10) == round(.3, 10)
True
```

İkili kayan noktalı aritmetik bunun gibi birçok sürpriz barındırır. “0.1” ile ilgili sorun aşağıda “Temsil Hatası” bölümünde ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Diğer yaygın sürprizlerin daha kapsamlı bir açıklaması için [The Perils of Floating Point](#) bölümüne bakınız.

Söylendiği üzere, “kolay cevaplar yoktur.” Yine de, kayan nokta konusunda gereksiz yere temkinli olmayın! Python kayan nokta işlemlerindeki hatalar kayan nokta donanımından miras alınır ve çoğu makinede işlem başına 2^{53} ’te 1 parçadan fazla değildir. Bu, çoğu görev için fazlasıyla yeterlidir, ancak bunun ondalık aritmetik olmadığını ve her kayan nokta işleminin yeni bir yuvarlama hatasına maruz kalabileceğini aklınızda bulundurmanız gerekir.

Patolojik durumlar mevcut olsa da, kayan noktalı aritmetiğin sıradan kullanımı için, nihai sonuçlarınızın görüntüsünü beklediğiniz ondalık basamak sayısına yuvarlarsanız, sonunda beklediğiniz sonucu görürsünüz. `str()` genellikle yeterlidir ve daha ince kontrol için `formatstrings` içindeki `str.format()` yönteminin biçim belirleyicilerine bakın.

Tam ondalık gösterim gerektiren durumlar için, muhasebe uygulamaları ve yüksek hassasiyetli uygulamalar için uygun ondalık aritmetiği uygulayan `decimal` modülünü kullanmayı deneyin.

Kesin aritmetiğin bir başka biçimi, rasyonel sayılara dayalı aritmetik uygulayan `fractions` modülü tarafından desteklenir (böylece $1/3$ gibi sayılar tam olarak temsil edilebilir).

Kayan nokta işlemlerinin yoğun bir kullanıcısıysanız, NumPy paketine ve SciPy projesi tarafından sağlanan matematiksel ve istatistiksel işlemler için olan birçok pakete göz atmalısınız. <<https://scipy.org>> adresine bakın.

Python, bir kayan noktanın tam değerini *gerçekten* bilmek istediğiniz nadir durumlarda yardımcı olabilecek araçlar sağlar. `float.as_integer_ratio()` metodu bir kayan noktanın değerini kesir olarak ifade eder:

```
>>> x = 3.14159
>>> x.as_integer_ratio()
(3537115888337719, 1125899906842624)
```

Oran tam olduğundan, orijinal değeri kayıpsız olarak yeniden oluşturmak için kullanılabilir:

```
>>> x == 3537115888337719 / 1125899906842624
True
```

`float.hex()` yöntemi bir kayan nokta değerini onaltılık (16 tabanı) olarak ifade eder ve yine bilgisayarınız tarafından depolanan tam değeri verir:

```
>>> x.hex()
'0x1.921f9f01b866ep+1'
```

Bu hassas onaltılık gösterim, `float` değerini tam olarak yeniden oluşturmak için kullanılabilir:

```
>>> x == float.fromhex('0x1.921f9f01b866ep+1')
True
```

Temsil tam olduğundan, değerleri Python’un farklı sürümleri arasında güvenilir bir şekilde taşımak (platform bağımsızlığı) ve aynı biçimi destekleyen diğer dillerle (Java ve C99 gibi) veri alışverişi yapmak için kullanışlıdır.

Bir başka yararlı araç da toplama sırasında hassasiyet kaybını azaltmaya yardımcı olan `math.fsum()` işlevidir. Değerler çalışan bir toplam üzerine eklendikçe “kayıp rakamları” izler. Bu, genel doğrulukta bir fark yaratabilir, böylece hatalar

nihai toplamı etkileyecek noktaya kadar birikmez:

```
>>> sum([0.1] * 10) == 1.0
False
>>> math.fsum([0.1] * 10) == 1.0
True
```

15.1 Temsil Hatası

Bu bölüm “0.1” örneğini ayrıntılı olarak açıklamakta ve bu gibi durumların tam analizini kendiniz nasıl yapabileceğinizi göstermektedir. İkili kayan nokta gösterimine temel düzeyde aşina olunduğu varsayılmaktadır.

Temsil hatası, bazı (aslında çoğu) ondalık kesirlerin tam olarak ikili (taban 2) kesirler olarak temsil edilemeyeceği gerçeğini ifade eder. Bu, Python’un (veya Perl, C, C++, Java, Fortran ve diğerlerinin) genellikle beklediğiniz tam ondalık sayıyı göstermemesinin başlıca nedenidir.

Peki bu neden gerçekleşir? $1/10$ tam olarak ikili bir kesir olarak temsil edilemez. Günümüzde (Kasım 2000) neredeyse tüm makineler IEEE-754 kayan nokta aritmetiği kullanmaktadır ve neredeyse tüm platformlar Python kayan noktalarını IEEE-754 “çift duyarlılık” ile eşlemektedir. 754 çift 53 bit kesinlik içerir, bu nedenle girişte bilgisayar 0.1 ’i $J/2^{**}N$ formundaki en yakın kesre dönüştürmeye çalışır, burada J tam olarak 53 bit içeren bir tamsayıdır. Yeniden Yazma

```
1 / 10 ~= J / (2**N)
```

şu şekilde

```
J ~= 2**N / 10
```

ve J ’nin tam olarak 53 bit olduğunu hatırlarsak ($> = 2^{**}52$ ama $< 2^{**}53$), N için en iyi değer 56’dır:

```
>>> 2**52 <= 2**56 // 10 < 2**53
True
```

Yani, N için J ’ye tam olarak 53 bit bırakan tek değer 56’dır. O halde J için mümkün olan en iyi değer, bu bölümün yuvarlanmış halidir:

```
>>> q, r = divmod(2**56, 10)
>>> r
6
```

Kalanın değeri 10’un yarısından fazla olduğu için, en iyi yaklaşım yukarı yuvarlama ile elde edilir:

```
>>> q+1
7205759403792794
```

Bu nedenle 754 çift duyarlılıkta, $1/10$ ’a mümkün olan en iyi yaklaşım şudur

```
7205759403792794 / 2 ** 56
```

Hem pay hem de paydayı ikiye böldüğünüzde kesir şuna indirgenir:

```
3602879701896397 / 2 ** 55
```

Aslında bölümü yukarı yuvarladığımız için değerin $1/10$ ’dan biraz daha büyük olduğuna dikkat edin; yukarı yuvarlamamış olsaydık, bölüm $1/10$ ’dan biraz daha küçük olurdu. Ancak hiçbir durumda *tam olarak* $1/10$ olamaz!

Yani bilgisayar asla $1/10$ ’u “görmez”: gördüğü şey yukarıda verilen tam kesirdir, alabileceği en iyi 754 çift yaklaşımdır:


```
>>> 0.1 * 2 ** 55
3602879701896397.0
```

Bu kesri 10^{55} ile çarparsak, değeri 55 ondalık basamağa kadar görebiliriz:

```
>>> 3602879701896397 * 10 ** 55 // 2 ** 55
100000000000000000055511151231257827021181583404541015625
```

Bu da bilgisayarda depolanan gerçek değerin 0.1000000000000000055511151231257827021181583404541015625 kesrine eşit olduğu anlamına gelir. Python'un eski sürümleri dahil olmak üzere çoğu dil, tam kesri göstermek yerine sonucu 17 anlamlı basamağa yuvarlar:

```
>>> format(0.1, '.17f')
'0.10000000000000001'
```

fractions ve decimal modülleri bu hesaplamaları kolaylaştırır:

```
>>> from decimal import Decimal
>>> from fractions import Fraction

>>> Fraction.from_float(0.1)
Fraction(3602879701896397, 36028797018963968)

>>> (0.1).as_integer_ratio()
(3602879701896397, 36028797018963968)

>>> Decimal.from_float(0.1)
Decimal('0.1000000000000000055511151231257827021181583404541015625')

>>> format(Decimal.from_float(0.1), '.17')
'0.100000000000000001'
```


16.1 Etkileşimli Mod

16.1.1 Hata İşleme

Bir hata oluştuğunda, yorumlayıcı bir hata iletisi ve yığın izlemesi yazdırır. Etkileşimli modda, daha sonra birincil istemi döndürür; bir dosyadan veri giriş gerçekleştiğinde, yığın izlemeyi yazdırdıktan sonra sıfır olmayan bir çıkış koduyla çıkar. (try deyimindeki except yan tümcesi tarafından işlenen özel durumlar bu bağlamda hata değildir.) Bazı hatalar koşulsuz olarak ölümcüldür ve sıfır olmayan bir çıkış koduyla çıkışa neden olur; bu, iç tutarsızlıklar ve belleğin tükendiğine ilişkin bazı durumlar için geçerlidir. Tüm hata iletileri standart hata akışına yazılır; yürütülen komutlardan normal çıktı standart çıktıya yazılır.

Yarıda kesme karakterinin (genellikle Control-C veya Delete) birincil veya ikincil istemine yazılması girişi iptal eder ve birincil istemi döndürür.¹ Bir komut yürütülürken bir yarıda kesme karakteri yazmak KeyboardInterrupt özel durumuna neden olur ve bu özel durum try deyimi tarafından işlenebilir.

16.1.2 Yürütülebilir Python Komut Dosyaları

BSD türü Unix sistemlerinde Python komut dosyaları, :: satırı koyarak kabuk komut dosyaları gibi doğrudan yürütülebilir hale getirilebilir:

```
#!/usr/bin/env python3.5
```

(yorumlayıcının kullanıcının PATH) komut dosyasının başında olduğunu ve dosyaya yürütülebilir bir mod verdiğini varsayarsak. #! dosyanın ilk iki karakteri olmalıdır. Bazı platformlarda, bu ilk satırın Windows ('\\r\\n') satırı sonuyla değil, Unix stili bir satır sonuyla (\\n') bitmesi gerekir. Python'da yorum başlatmak için karma veya pound karakteri olan '#' kullanıldığını unutmayın.

Komut dosyasına **chmod** komutu kullanılarak yürütülebilir mod veya izin verilebilir.

¹ GNU Readline paketiyle ilgili bir sorun bunu engelleyebilir.

```
$ chmod +x myscript.py
```

Windows sistemlerinde, “yürütülebilir mod” kavramı yoktur. Python yükleyicisi otomatik olarak `.py` dosyalarını `python.exe` ile ilişkilendirir, böylece python dosyasına çift tıklama komut dosyası olarak çalıştırılır. Uzantı `.pyw`’de olabilir, bu durumda normalde görünen konsol penceresi bastırılır.

16.1.3 Etkileşimli Başlangıç Dosyası

Python’u etkileşimli olarak kullandığınızda, yorumlayıcı her başlatıldığında bazı standart komutların yürütülmesi genellikle kullanışlıdır. Bunu, başlatma komutlarınızı içeren bir dosyanın adına `PYTHONSTARTUP` adlı bir ortam değişkeni ayarlayarak yapabilirsiniz. Bu, Unix kabuklarının `.profile` özelliğine benzer.

Bu dosya Python komutları bir komut dosyasından okuduğunda değil, yalnızca etkileşimli oturumlarda okunur. Python komutları bir komut dosyasından okuduğunda, `/dev/tty` komutların açık kaynağı olarak verildiğinde değil (aksi takdirde etkileşimli bir oturum gibi davranır). Etkileşimli komutların yürütüldüğü aynı ad alanında yürütülür, böylece tanımladığı veya aldığı nesneler etkileşimli oturumda nitelik olmadan kullanılabilir. Bu dosyadaki `sys.ps1` ve `sys.ps2` istemlerini de değiştirebilirsiniz.

Geçerli dizinden ek bir başlangıç dosyası okumak istiyorsanız, bunu genel başlangıç dosyasında `if os.path.isfile('.pythonrc.py'): exec(open('.pythonrc.py').read())` gibi bir kod kullanarak programlayabilirsiniz. Başlangıç dosyasını bir komut dosyasında kullanmak istiyorsanız, bunu komut dosyasında açıkça yapmalısınız:

```
import os
filename = os.environ.get('PYTHONSTARTUP')
if filename and os.path.isfile(filename):
    with open(filename) as fobj:
        startup_file = fobj.read()
        exec(startup_file)
```

16.1.4 Özelleştirme Modülleri

Python özelleştirmenize izin vermek için iki kanca sağlar: `sitecustomize` ve `usercustomize`. Nasıl çalıştığını görmek için önce kullanıcı sitesi paketleri dizininizin konumunu bulmanız gerekir. Python’ı başlatın ve şu kodu çalıştırın:

```
>>> import site
>>> site.getusersitepackages()
'/home/user/.local/lib/python3.5/site-packages'
```

Artık bu dizinde `usercustomize.py` adlı bir dosya oluşturabilir ve içine istediğiniz her şeyi koyabilirsiniz. Otomatik içe aktarmayı devre dışı bırakmak için `-s` seçeneğiyle başlatılmadıkça Python’un her çağrısını etkiler.

`sitecustomize` aynı şekilde çalışır, ancak genellikle genel site paketleri dizinindeki bilgisayarın yöneticisi tarafından oluşturulur ve `usercustomize`’dan önce alınır. Daha fazla ayrıntı için `site` modülünün belgelerine bakın.

>>> The default Python prompt of the interactive shell. Often seen for code examples which can be executed interactively in the interpreter.

... Şunlara başvurulabilir:

- Girintili bir kod bloğu için kod girerken, eşleşen bir çift sol ve sağ sınırlayıcı (parantez, köşeli parantez, kaşlı ayraç veya üçlü tırnak) içindeyken veya bir dekoratör belirttikten sonra etkileşimli kabuğun varsayılan Python istemi.
- Elipsis yerleşik sabiti.

2to3 Kaynağı ayrıştırarak ve ayrıştırma ağacında gezinerek tespit edilebilecek uyumsuzlukların çoğunu işleyerek Python 2.x kodunu Python 3.x koduna dönüştürmeye çalışan bir araç.

2to3, standart kitaplıkta `lib2to3`; bağımsız bir giriş noktası şu şekilde sağlanır: `file:Tools/scripts/2to3`. Bakınız `2to3-reference`.

soyut temel sınıf Soyut temel sınıflar *duck-typing* 'i, `hasattr()` gibi diğer teknikler beceriksiz veya tamamen yanlış olduğunda arayüzleri tanımlamanın bir yolunu sağlayarak tamamlar (örneğin sihirli yöntemlerle). ABC'ler, bir sınıftan miras almayan ancak yine de `isinstance()` ve `issubclass()` tarafından tanınan sınıflar olan sanal alt sınıfları tanıtır; `abc` modül belgelerine bakın. 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). `abc` modülü ile kendi ABC'lerinizi oluşturabilirsiniz.

dipnot A label associated with a variable, a class attribute or a function parameter or return value, used by convention as a *type hint*.

Yerel değişkenlerin açıklamalarına çalışma zamanında erişilemez, ancak global değişkenlerin, sınıf niteliklerinin ve işlevlerin açıklamaları, sırasıyla modüllerin, sınıfların ve işlevlerin `__annotations__` özel özelliğinde saklanır.

Bu işlevi açıklayan *variable annotation*, *function annotation*, **PEP 484** ve **PEP 526**'e bakın. Ek açıklamalarla çalışmaya ilişkin en iyi uygulamalar için ayrıca bkz. `annotations-howto`.

argüman A value passed to a *function* (or *method*) when calling the function. There are two kinds of argument:

- *keyword argument*: bir işlev çağırısında bir tanımlayıcının (ör. `ad =`) önüne geçen veya bir sözlükte `**` ile başlayan bir değer olarak geçirilen bir argüman. Örneğin, 3 ve 5, aşağıdaki `complex()`: çağrılarında anah-tar kelimenin argümanleridir:

```
complex(real=3, imag=5)
complex(**{'real': 3, 'imag': 5})
```

- *positional argument*: anahtar kelime argümanı olmayan bir argüman. Konumsal argümanlar, bir argüman listesinin başında görünebilir ve/veya * ile başlayan bir *iterable* öğesinin öğeleri olarak iletilebilir. Örneğin, 3 ve 5, aşağıdaki çağrılarda konumsal argümanlardır:

```
complex(3, 5)
complex(*(3, 5))
```

argümanlar, bir işlev gövdesindeki adlandırılmış yerel değişkenlere atanır. Bu atamayı yöneten kurallar için calls bölümüne bakın. Sözdizimsel olarak, bir argümanı temsil etmek için herhangi bir ifade kullanılabilir; değerlendirilen değer yerel değişkene atanır.

See also the [parameter](#) glossary entry, the FAQ question on the difference between arguments and parameters, and [PEP 362](#).

asenkron bağlam yöneticisi `async with` ifadesinde görülen ortamı `__aenter__()` ve `__aexit__()` yöntemlerini tanımlayarak kontrol eden bir nesne. [PEP 492](#) de anlatıldı.

asenkron jeneratör *asynchronous generator iterator* döndüren bir işlev. Bir `async for` döngüsünde kullanılabilen bir dizi değer üretmek için `yield` ifadeleri içermesi dışında `async def` ile tanımlanmış bir eşyordam işlevine benziyor.

Genellikle bir asenkron üretici işlevine atıfta bulunur, ancak bazı bağlamlarda bir *asynchronous generator iterator* 'e karşılık gelebilir. Amaçlanan anlamın net olmadığı durumlarda, tam terimlerin kullanılması belirsizliği önler.

Bir asenkron üretici fonksiyonu, `await` ifadelerinin yanı sıra `async for` ve `async with` ifadeleri içerebilir.

asenkron jeneratör yineleyici Bir *asynchronous generator* işlevi tarafından oluşturulan bir nesne.

Bu, `__anext__()` yöntemi kullanılarak çağrıldığında, bir sonraki `yield` ifadesine kadar asynchronous generator işlevinin gövdesini yürütecek, beklenebilir bir nesne döndüren bir *asynchronous iterator*.

Her `yield`, konum yürütme durumunu hatırlayarak (yerel değişkenler ve bekleyen `try` ifadeleri dahil) işlemeyi geçici olarak askıya alır. *asynchronous generator iterator*, `__anext__()` tarafından döndürülen başka bir beklenebilir ile etkili bir şekilde devam ettiğinde, kaldığı yerden devam eder. Bkz. [PEP 492](#) ve [PEP 525](#).

eşzamansız yinelenebilir Bir `async for` ifadesinde kullanılabilen bir nesne. `__aiter__()` yönteminden bir *asynchronous iterator* döndürmelidir. [PEP 492](#) 'de tanıtıldı.

asenkron yineleyici An object that implements the `__aiter__()` and `__anext__()` methods. `__anext__()` must return an *awaitable* object. `async for` resolves the awaitables returned by an asynchronous iterator's `__anext__()` method until it raises a `StopAsyncIteration` exception. Introduced by [PEP 492](#).

nitelik A value associated with an object which is usually referenced by name using dotted expressions. For example, if an object *o* has an attribute *a* it would be referenced as *o.a*.

Bir nesneye, eğer nesne izin veriyorsa, örneğin `setattr()` kullanarak, adı identifiers tarafından tanımlandığı gibi tanımlayıcı olmayan bir öznitelik vermek mümkündür. Böyle bir öznitelige noktalı bir ifade kullanılarak erişilemez ve bunun yerine `getattr()` ile alınması gerekir.

beklenebilir `await` ifadesinde kullanılabilen bir nesne. Bir *coroutine* veya `__await__()` yöntemine sahip bir nesne olabilir. Ayrıca bakınız [PEP 492](#).

BDFL Benevolent Dictator For Life, namı diğer [Guido van Rossum](#), Python'un yaratıcısı.

ikili dosya Bir *dosya nesnesi* *bayt benzeri nesneler* okuyabilir ve yazabilir. İkili dosya örnekleri, ikili modda açılan dosyalardır ('rb', 'wb' veya 'rb+'), `sys.stdin.buffer`, `sys.stdout.buffer` ve `io.BytesIO` ve `gzip.GzipFile` örnekleri.

Ayrıca `str` nesnelerini okuyabilen ve yazabilen bir dosya nesnesi için *text file* 'a bakın.

borrowed reference In Python's C API, a borrowed reference is a reference to an object, where the code using the object does not own the reference. It becomes a dangling pointer if the object is destroyed. For example, a garbage collection can remove the last *strong reference* to the object and so destroy it.

borrowed reference üzerinde `Py_INCREF()` çağırmak, nesnenin ödünç alınan son kullanımından önce yok edilemediği durumlar dışında, onu yerinde bir *strong reference* 'a dönüştürmek için tavsiye edilir. referans. `Py_NewRef()` işlevi, yeni bir *strong reference* oluşturmak için kullanılabilir.

bayt benzeri nesne `bufferobjects` 'i destekleyen ve bir *C-contiguous* arabelleğini dışa aktarabilen bir nesne. Bu, tüm `bytes`, `bytearray` ve `array.array` nesnelerinin yanı sıra birçok yaygın `memoryview` nesnesini içerir. Bayt benzeri nesneler, ikili verilerle çalışan çeşitli işlemler için kullanılabilir; bunlara sıkıştırma, ikili dosyaya kaydetme ve bir soket üzerinden gönderme dahildir.

Bazı işlemler, değişken olması için ikili verilere ihtiyaç duyar. Belgeler genellikle bunlara “okuma-yazma bayt benzeri nesneler” olarak atıfta bulunur. Örnek değiştirilebilir arabellek nesneleri `bytearray` ve bir `bytearray` `memoryview` içerir. Diğer işlemler, ikili verilerin değişmez nesnelerde (“salt okunur bayt benzeri nesneler”) depolanmasını gerektirir; bunların örnekleri arasında `bytes` ve bir `bytes` nesnesinin `memoryview` bulunur.

bayt kodu Python kaynak kodu, bir Python programının CPython yorumlayıcısındaki dahili temsili olan bayt kodunda derlenir. Bayt kodu ayrıca `.pyc` dosyalarında önbelleğe alınır, böylece aynı dosyanın ikinci kez çalıştırılması daha hızlı olur (kaynaktan bayt koduna yeniden derleme önlenir). Bu “ara dilin”, her bir bayt koduna karşılık gelen makine kodunu yürüten bir *sanal makine* üzerinde çalıştığı söylenir. Bayt kodlarının farklı Python sanal makineleri arasında çalışması veya Python sürümleri arasında kararlı olması beklenmediğini unutmayın.

Bayt kodu talimatlarının bir listesi `bytecodes` dokümanında bulunabilir.

callable Bir çağrılabilir, muhtemelen bir dizi argümanla (bkz. *argument*) ve aşağıdaki sözdizimiyle çağrılabilen bir nesnedir:

```
callable(argument1, argument2, ...)
```

Bir *fonksiyon* ve uzantısı olarak bir *metot* bir çağrılabilir. `__call__()` yöntemini uygulayan bir sınıf örneği de bir çağrılabilir.

geri çağırmak Gelecekte bir noktada yürütülecek bir argüman olarak iletilen bir alt program işlevi.

sınıf Kullanıcı tanımlı nesneler oluşturmak için bir şablon. Sınıf tanımları normalde sınıfın örnekleri üzerinde çalışan yöntem tanımlarını içerir.

sınıf değişkeni Bir sınıfta tanımlanmış ve yalnızca sınıf düzeyinde (yani sınıfın bir örneğinde değil) değiştirilmesi amaçlanan bir değişken.

zorlama Aynı türden iki argüman içeren bir işlem sırasında bir tür örneğinin diğerine örtük olarak dönüştürülmesi. Örneğin, `int(3.15)`, kayan noktalı sayıyı 3 tamsayısına dönüştürür, ancak `3+4.5` 'te her argüman farklı türdedir (bir `int`, bir kayan nokta), ve her ikisi de eklenmeden önce aynı türe dönüştürülmelidir, aksi takdirde bir `TypeError` yükseltir. Zorlama olmadan, uyumlu türlerin bile tüm argümanlarının programcı tarafından aynı değere normalleştirilmesi gerekir, örneğin: `3+4, 5` yerine `float(3)+4, 5`.

karmaşık sayı Tüm sayıların bir reel kısım ve bir sanal kısım toplamı olarak ifade edildiği bilinen gerçek sayı sisteminin bir uzantısı. Hayali sayılar, hayali birimin gerçek katlarıdır (-1 'in karekökü), genellikle matematikte i veya mühendislikte j ile yazılır. Python, bu son gösterimle yazılan karmaşık sayılar için yerleşik desteğe sahiptir; hayali kısım bir j son ekiyle yazılır, örneğin `3+1j`. `math` modülünün karmaşık eşdeğerlerine erişmek için `cmath` kullanın. Karmaşık sayıların kullanımı oldukça gelişmiş bir matematiksel özelliktir. Onlara olan ihtiyacın farkında değilseniz, onları güvenle görmezden gelebileceğiniz neredeyse kesindir.

bağlam yöneticisi `with` ifadesinde görülen ortamı `__enter__()` ve `__exit__()` yöntemlerini tanımlayarak kontrol eden bir nesne. Bakınız [PEP 343](#).

bağlam değişkeni Bağlamına bağlı olarak farklı değerler alabilen bir değişken. Bu, her yürütme iş parçacığının bir değişken için farklı bir değere sahip olabileceği Thread-Local Storage'a benzer. Bununla birlikte, bağlam değiş-

kenleriyle, bir yürütme iş parçacığında birkaç bağlam olabilir ve bağlam değişkenlerinin ana kullanımı, eşzamanlı zaman uyumsuz görevlerde değişkenleri izlemektir. Bakınız `contextvars`.

bitişik Bir arabellek, *C-bitişik* veya *Fortran bitişik* ise tam olarak bitişik olarak kabul edilir. Sıfır boyutlu arabellekler C ve Fortran bitişiktir. Tek boyutlu dizilerde, öğeler sıfırdan başlayarak artan dizinler sırasına göre bellekte yan yana yerleştirilmelidir. Çok boyutlu C-bitişik dizilerde, öğeleri bellek adresi sırasına göre ziyaret ederken son dizin en hızlı şekilde değişir. Ancak, Fortran bitişik dizilerinde, ilk dizin en hızlı şekilde değişir.

eşyordam Eşyordamlar, altıyordamların daha genelleştirilmiş bir biçimidir. Alt programlara bir noktada girilir ve başka bir noktada çıkılır. Eşyordamlar birçok farklı noktada girilebilir, çıkılabilir ve devam ettirilebilir. `async def` ifadesi ile uygulanabilirler. Ayrıca bakınız [PEP 492](#).

eşyordam işlevi Bir *coroutine* nesnesi döndüren bir işlev. Bir eşyordam işlevi `async def` ifadesiyle tanımlanabilir ve `await`, `async for` ve `async with` anahtar kelimelerini içerebilir. Bunlar [PEP 492](#) tarafından tanıtıldı.

CPython Python programlama dilinin [python.org](#) üzerinde dağıtıldığı şekilde kurallı uygulaması. “CPython” terimi, gerektiğinde bu uygulamayı Jython veya IronPython gibi diğerlerinden ayırmak için kullanılır.

dekoratör Genellikle `@wrapper` sözdizimi kullanılarak bir işlev dönüşümü olarak uygulanan, başka bir işlevi döndüren bir işlev. Dekoratörler için yaygın örnekler şunlardır: `classmethod()` ve `staticmethod()`.

Dekoratör sözdizimi yalnızca sözdizimsel şekerdir, aşağıdaki iki işlev tanımları anlamsal olarak eşdeğerdir:

```
def f(arg):
    ...
f = staticmethod(f)

@staticmethod
def f(arg):
    ...
```

Aynı kavram sınıflar için de mevcuttur, ancak orada daha az kullanılır. Dekoratörler hakkında daha fazla bilgi için `function definitions` ve `class definitions` belgelerine bakın.

tanımlayıcı `__get__()`, `__set__()` veya `__delete__()` yöntemlerini tanımlayan herhangi bir nesne. Bir sınıf özneliği bir tanımlayıcı olduğunda, öznelik araması üzerine özel bağlama davranışı tetiklenir. Normalde, bir özneliği almak, ayarlamak veya silmek için *a.b* kullanmak, *a* için sınıf sözlüğünde *b* adlı nesneyi arar, ancak *b* bir tanımlayıcı ise, ilgili tanımlayıcı yöntemi çağırılır. Tanımlayıcıları anlamak, Python’u derinlemesine anlamamanın anahtarıdır çünkü bunlar, işlevler, yöntemler, özellikler, sınıf yöntemleri, statik yöntemler ve süper sınıflara başvuru gibi birçok özelliğin temelidir.

Tanımlayıcıların yöntemleri hakkında daha fazla bilgi için, bkz. `descriptors` veya `Descriptor How To Guide`.

sözlük Rasgele anahtarların değerlerle eşlendiği ilişkisel bir dizi. Anahtarlar, `__hash__()` ve `__eq__()` yöntemleriyle herhangi bir nesne olabilir. Perl’de karma denir.

sözlük anlama Öğelerin tümünü veya bir kısmını yinelenebilir bir şekilde işlemenin ve sonuçları içeren bir sözlük döndürmenin kompakt bir yolu. `results = {n: n ** 2 for range(10)}`, `n ** 2` değerine eşlenmiş *n* anahtarını içeren bir sözlük oluşturur. Bkz. `comprehensions`.

sözlük görünümü `dict.keys()`, `dict.values()` ve `dict.items()` ‘den döndürülen nesnelere sözlük görünümü denir. Sözlüğün girişleri üzerinde dinamik bir görünüm sağlarlar; bu, sözlük değiştiğinde görünümün bu değişiklikleri yansıttığı anlamına gelir. Sözlük görünümünü tam liste olmaya zorlamak için `list(dictview)` kullanın. Bakınız `dict-views`.

belge dizisi Bir sınıf, işlev veya modülde ilk ifade olarak görünen bir dize değişmez. Paket yürütüldüğünde yoksayılırken, derleyici tarafından tanınır ve çevreleyen sınıfın, işlevin veya modülün `__doc__` özneliğine yerleştirilir. İç gözlem yoluyla erişilebilir olduğundan, nesnenin belgelenmesi için kurallı yerdir.

duck-typing Doğru arayüze sahip olup olmadığını belirlemek için bir nesnenin türüne bakmayan bir programlama stili; bunun yerine, yöntem veya nitelik basitçe çağırılır veya kullanılır (“Ördek gibi görüntüyorsa ve ördek gibi vaklıyorsa,

ördek olmalıdır.”) İyi tasarlanmış kod, belirli türlerden ziyade arayüzleri vurgulayarak, polimorfik ikameye izin vererek esnekliğini artırır. Ördek yazma, `type()` veya `isinstance()` kullanan testleri önler. (Ancak, ördek yazmanın *abstract base class* ile tamamlanabileceğini unutmayın.) Bunun yerine, genellikle `hasattr()` testleri veya *EAFP* programlamasını kullanır.

EAFP Af dilemek izin almaktan daha kolaydır. Bu yaygın Python kodlama stili, geçerli anahtarların veya niteliklerin varlığını varsayar ve varsayımın yanlış çıkması durumunda istisnaları yakalar. Bu temiz ve hızlı stil, birçok `try` ve `except` ifadesinin varlığı ile karakterize edilir. Teknik, C gibi diğer birçok dilde ortak olan *LBYL* stiliyle çelişir.

ifade (değer döndürür) Bir değere göre değerlendirilebilecek bir sözdizimi parçası. Başka bir deyişle, bir ifade, tümü bir değer döndüren sabit değerler, adlar, öznitelik erişimi, işleçler veya işlev çağrılarını gibi ifade öğelerinin bir toplamıdır. Diğer birçok dilin aksine, tüm dil yapıları ifade değildir. Ayrıca `while` gibi kullanılamayan *ifadeler* de vardır. Atamalar da değer döndürmeyen ifadelerdir (statement).

uzatma modülü Çekirdekle ve kullanıcı koduyla etkileşim kurmak için Python’un C API’sini kullanan, C veya C++ ile yazılmış bir modül.

f-string Ön eki `'f'` veya `'F'` olan dize değişmezleri genellikle “f-strings” olarak adlandırılır; bu, formatted string literals ‘in kısaltmasıdır. Ayrıca bkz. [PEP 498](#).

dosya nesnesi Dosya yönelimli bir API’yi (`read()` veya `write()` gibi yöntemlerle) temel alınan bir kaynağa gösteren bir nesne. Oluşturulma şekline bağlı olarak, bir dosya nesnesi gerçek bir disk üzerindeki dosyaya veya başka bir tür depolama veya iletişim aygıtına (örneğin standart giriş/çıkış, bellek içi arabellekler, yuvalar, borular vb.) erişime aracılık edebilir. Dosya nesneleri ayrıca *file-like objects* veya *streams* olarak da adlandırılır.

Aslında üç dosya nesnesi kategorisi vardır: ham *binary files*, arabelleğe alınmış *binary files* ve *text files*. Arayüzleri `io` modülünde tanımlanmıştır. Bir dosya nesnesi yaratmanın kurallı yolu `open()` işlevini kullanmaktır.

dosya benzeri nesne *dosya nesnesi* ile eşanlamlıdır.

dosya sistemi kodlaması ve hata işleyicisi Python tarafından işletim sistemindeki baytların kodunu çözmek ve Unicode’u işletim sistemine kodlamak için kullanılan kodlama ve hata işleyici.

Dosya sistemi kodlaması, 128’in altındaki tüm baytların kodunu başarıyla çözmeyi garanti etmelidir. Dosya sistemi kodlaması bu garantiyi sağlayamazsa, API işlevleri `UnicodeError` değerini yükseltebilir.

`sys.getfilesystemencoding()` ve `sys.getfilesystemencodeerrors()` işlevleri, dosya sistemi kodlamasını ve hata işleyicisini almak için kullanılabilir.

filesystem encoding and error handler Python başlangıcında `PyConfig_Read()` işleviyle yapılandırılır: bkz. `filesystem_encoding` ve `filesystem_errors` üyeleri `PyConfig`.

Ayrıca bkz. *locale encoding*.

bulucu İçer aktarılmakta olan bir modül için *loader* ‘ı bulmaya çalışan bir nesne.

Python 3.3’ten beri, iki çeşit bulucu vardır: `sys.meta_path` ile kullanılmak üzere *meta yol bulucular*, ve `sys.path_hooks` ile kullanılmak üzere *yol girişi bulucular*.

Daha fazla ayrıntı için [PEP 302](#), [PEP 420](#) ve [PEP 451](#) bakın.

kat bölümü En yakın tam sayıya yuvarlayan matematiksel bölme. Kat bölme operatörü `//` şeklindedir. Örneğin, `11 // 4` ifadesi, gerçek yüzer bölme tarafından döndürülen `2.75` değerinin aksine `2` olarak değerlendirilir. `(-11) // 4` ‘ün `-3` olduğuna dikkat edin, çünkü bu `-2.75` yuvarlatılmış *aşağı*. Bakınız [PEP 238](#).

fonksiyon Bir araya bir değer döndüren bir dizi ifade. Ayrıca, gövdenin yürütülmesinde kullanılabilen sıfır veya daha fazla *argüman* iletebilir. Ayrıca *parameter*, *method* ve *function* bölümüne bakın.

fonksiyon açıklaması Bir işlev parametresinin veya dönüş değerinin *ek açıklaması*.

İşlev ek açıklamaları genellikle *type hints* için kullanılır: örneğin, bu fonksiyonun iki `int` argüman alması ve ayrıca bir `int` dönüş değerine sahip olması beklenir

```
def sum_two_numbers(a: int, b: int) -> int:
    return a + b
```

İşlev açıklama sözdizimi function bölümünde açıklanmaktadır.

Bu işlevi açıklayan *variable annotation* ve **PEP 484**’e bakın. Ek açıklamalarla çalışmaya ilişkin en iyi uygulamalar için ayrıca annotations-howto konusuna bakın.

__future__ Bir future ifadesi, `from __future__ import <feature>`, derleyiciyi, Python’un gelecekteki bir sürümünde standart hale gelecek olan sözdizimini veya semantiği kullanarak mevcut modülü derlemeye yönlendirir. `__future__` modülü, *feature*’ın olası değerlerini belgeler. Bu modülü içe aktararak ve değişkenlerini değerlendirek, dile ilk kez yeni bir özelliğin ne zaman eklendiğini ve ne zaman varsayılan olacağını (ya da yaptığını) görebilirsiniz:

```
>>> import __future__
>>> __future__.division
_Feature((2, 2, 0, 'alpha', 2), (3, 0, 0, 'alpha', 0), 8192)
```

çöp toplama Artık kullanılmadığında belleği boşaltma işlemi. Python, referans sayımı ve referans döngülerini algılayıp kırabilen bir döngüsel çöp toplayıcı aracılığıyla çöp toplama gerçekleştirir. Çöp toplayıcı `gc` modülü kullanılarak kontrol edilebilir.

jeneratör Bir *generator iterator* döndüren bir işlev. Bir for döngüsünde kullanılabilen bir dizi değer üretmek için `yield` ifadeleri içermesi veya `next()` işleviyle birer birer alınabilmesi dışında normal bir işleve benziyor.

Genellikle bir üretici işlevine atıfta bulunur, ancak bazı bağlamlarda bir *jeneratör yineleyicisine* atıfta bulunabilir. Amaçlanan anlamın net olmadığı durumlarda, tam terimlerin kullanılması belirsizliği önler.

jeneratör yineleyici Bir *generator* işlevi tarafından oluşturulan bir nesne.

Her `yield`, konum yürütme durumunu hatırlayarak (yerel değişkenler ve bekleyen `try` ifadeleri dahil) işlemeyi geçici olarak askıya alır. *jeneratör yineleyici* devam ettiğinde, kaldığı yerden devam eder (her çağrıda yeniden başlayan işlevlerin aksine).

jeneratör ifadesi Yineleyici döndüren bir ifade. Bir döngü değişkenini, aralığı ve isteğe bağlı bir `if` yan tümcesini tanımlayan bir `for` yan tümcesinin takip ettiği normal bir ifadeye benziyor. Birleştirilmiş ifade, bir çevreleyen için değerler üretir:

```
>>> sum(i*i for i in range(10))           # sum of squares 0, 1, 4, ... 81
285
```

genel işlev Farklı türler için aynı işlemi uygulayan birden çok işlevden oluşan bir işlev. Bir çağrı sırasında hangi uygulamanın kullanılması gerektiği, gönderme algoritması tarafından belirlenir.

Ayrıca *single dispatch* sözlük girdisine, `functools singledispatch()` dekoratörüne ve **PEP 443**’e bakın.

genel tip Parametrelendirilebilen bir *type*; tipik olarak bir konteyner sınıfı, örneğin `list` veya `dict`. *type hint* ve *annotation* için kullanılır.

Daha fazla ayrıntı için generic alias types, **PEP 483**, **PEP 484**, **PEP 585** ve `typing` modülüne bakın.

GIL Bakınız *global interpreter lock*.

genel tercüman kilidi *CPython* yorumlayıcısı tarafından aynı anda yalnızca bir iş parçacığının Python *bytecode*’u yürütmesini sağlamak için kullanılan mekanizma. Bu, nesne modelini (`dict` gibi kritik yerleşik türler dahil) eşzamanlı erişime karşı örtük olarak güvenli hale getirerek *CPython* uygulamasını basitleştirir. Tüm yorumlayıcıyı kilitlemek, çok işlemcili makinelerin sağladığı paralelliğin çoğu pahasına, yorumlayıcının çok iş parçacıklı olmasını kolaylaştırır.

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.

“Serbest iş parçacıklı” bir yorumlayıcı (paylaşılan verileri çok daha ince bir ayrıntı düzeyinde kilitleyen) oluşturma çabaları, ortak tek işlemcili durumda performans düştüğü için başarılı olmamıştır. Bu performans sorununun üstesinden gelinmesinin uygulamayı çok daha karmaşık hale getireceğine ve dolayısıyla bakımını daha maliyetli hale getireceğine inanılmaktadır.

karma tabanlı pyc Geçerliliğini belirlemek için ilgili kaynak dosyanın son değiştirilme zamanı yerine karma değerini kullanan bir bayt kodu önbellek dosyası. Bakınız `pyc-invalidation`.

yıkanabilir Bir nesne, ömrü boyunca asla değişmeyen bir karma değere sahipse (bir `__hash__()` yöntemine ihtiyaç duyar) ve diğer nesnelerle karşılaştırılabilirse (bir `__eq__()` yöntemine ihtiyaç duyar) *hashable* olur. . Eşit karşılaştıran Hashable nesneleri aynı karma değerine sahip olmalıdır.

Hashability, bir nesneyi bir sözlük anahtarı ve bir set üyesi olarak kullanılabilir hale getirir, çünkü bu veri yapıları hash değerini dahili olarak kullanır.

Python’un değişmez yerleşik nesnelerinin çoğu, yıkanabilir; değiştirilebilir kaplar (listeler veya sözlükler gibi) değildir; değişmez kaplar (tüpler ve donmuş kümeler gibi) yalnızca öğelerinin yıkanabilir olması durumunda yıkanabilir. Kullanıcı tanımlı sınıfların örnekleri olan nesneler varsayılan olarak hash edilebilir. Hepsisi eşit olmayı karşılaştırır (kendileriyle hariç) ve hash değerleri `id()` ‘lerinden türetilir.

BOŞTA An Integrated Development and Learning Environment for Python. idle is a basic editor and interpreter environment which ships with the standard distribution of Python.

değişmez Sabit değeri olan bir nesne. Değişmez nesneler arasında sayılar, dizeler ve demetler bulunur. Böyle bir nesne değiştirilemez. Farklı bir değer saklanması gerekiyorsa yeni bir nesne oluşturulmalıdır. Örneğin bir sözlükte anahtar olarak, sabit bir karma değerinin gerekli olduğu yerlerde önemli bir rol oynarlar.

içe aktarım yolu İçe aktarılacak modüller için *path based finder* tarafından aranan konumların (veya *path entries*) listesi. İçe aktarma sırasında, bu konum listesi genellikle `sys.path` adresinden gelir, ancak alt paketler için üst paketin `__path__` özelliğinden de gelebilir.

içe aktarma Bir modüldeki Python kodunun başka bir modüldeki Python koduna sunulması süreci.

içe aktarıcı Bir modülü hem bulan hem de yükleyen bir nesne; hem bir *finder* hem de *loader* nesnesi.

etkileşimli Python’un etkileşimli bir yorumlayıcısı vardır; bu, yorumlayıcı isteminde ifadeler ve ifadeler girebileceğiniz, bunları hemen çalıştırabileceğiniz ve sonuçlarını görebileceğiniz anlamına gelir. Herhangi bir argüman olmadan `python` ‘u başlatmanız yeterlidir (muhtemelen bilgisayarınızın ana menüsünden seçerek). Yeni fikirleri test etmenin veya modülleri ve paketleri incelemenin çok güçlü bir yoludur (`help(x)` ‘i unutmayın).

yorumlanmış Python, derlenmiş bir dilin aksine yorumlanmış bir dildir, ancak bayt kodu derleyicisinin varlığı nedeniyle ayrım bulanık olabilir. Bu, kaynak dosyaların daha sonra çalıştırılacak bir yürütülebilir dosya oluşturmadan doğrudan çalıştırılabileceği anlamına gelir. Yorumlanan diller genellikle derlenmiş dillerden daha kısa bir geliştirme/hata ayıklama döngüsüne sahiptir, ancak programları genellikle daha yavaş çalışır. Ayrıca bkz. *interactive*.

tercüman kapatma Kapatılması istendiğinde, Python yorumlayıcısı, modüller ve çeşitli kritik iç yapılar gibi tahsis edilen tüm kaynakları kademeli olarak serbest bıraktığı özel bir aşamaya girer. Ayrıca *garbage collector* için birkaç çağrı yapar. Bu, kullanıcı tanımlı yıkıcılarda veya zayıf referans geri aramalarında kodun yürütülmesini tetikleyebilir. Kapatma aşamasında yürütülen kod, dayandığı kaynaklar artık çalışmayabileceğinden çeşitli istisnalarla karşılaşabilir (yaygın örnekler kitaplık modülleri veya uyarı makineleridir).

Yorumlayıcının kapatılmasının ana nedeni, `__main__` modülünün veya çalıştırılan betiğin yürütmeyi bitirmiş olmasıdır.

yinelenebilir Üyelerini teker teker döndürebilen bir nesne. Yineleme örnekleri, tüm dizi türlerini (`list`, `str`, and `tuple` gibi) ve `dict`, *dosya objeleri* gibi bazı dizi olmayan türleri ve bir `__iter__()` yöntemiyle veya *dizi* semantiğini uygulayan bir `__getitem__()` yöntemiyle tanımladığınız tüm sınıfların nesnelerini içerir.

Yinelenebilirler bir `for` döngüsünde ve bir dizinin gerekli olduğu diğer birçok yerde kullanılabilir (`zip()`, `map()`, ...). Yerleşik `iter()` işlevine argüman olarak yinelenebilir bir nesne iletildiğinde, nesne için bir yineleyici döndürür. Bu yineleyici, değerler kümesi üzerinden bir geçiş için iyidir. Yinelenebilirleri kullanırken,

genellikle `iter()` çağırmanız veya yineleyici nesnelerle kendiniz ilgilenmeniz gerekmez. `for` ifadesi bunu sizin için otomatik olarak yapar ve yineleyiciyi döngü süresince tutmak için geçici bir adsız değişken oluşturur. Ayrıca bkz. *iterator*, *sequence* ve *generator*.

yineleyici Bir veri akışını temsil eden bir nesne. Yineleyicinin `__next__()` yöntemine (veya yerleşik `next()` işlevine iletilmesi) yinelenen çağrılar, akıştaki ardışık öğeleri döndürür. Daha fazla veri bulunmadığında, bunun yerine bir `StopIteration` istisnası oluşturulur. Bu noktada, yineleyici nesnesi tükenir ve `__next__()` yöntemine yapılan diğer çağrılar yalnızca `StopIteration` ögesini yeniden yükseltir. Yineleyicilerin, yineleyici nesnesinin kendisini döndüren bir `__iter__()` yöntemine sahip olmaları gerekir, böylece her yineleyici de yinelenabilir ve diğer yinelenebilirlerin kabul edildiği çoğu yerde kullanılabilir. Dikkate değer bir istisna, birden çok yineleme geçişini deneyen koddur. Bir kapsayıcı nesnesi (örneğin bir `list`), onu `iter()` işlevine her ilettiğinizde veya onu bir `for` döngüsünde kullandığınızda yeni bir yineleyici üretir. Bunu bir yineleyiciyle denemek, önceki yineleme geçişinde kullanılan aynı tükenmiş yineleyici nesnesini döndürerek boş bir kap gibi görünmesini sağlar.

Daha fazla bilgi `typeiter` içinde bulunabilir.

CPython uygulama ayrıntısı: CPython, bir yineleyicinin `__iter__()` tanımlaması gereksinimini tutarlı bir şekilde uygulamaz.

anahtar işlev Anahtar işlevi veya harmanlama işlevi, sıralama veya sıralama için kullanılan bir değeri döndüren bir çağrılabilir. Örneğin, `locale.strxfrm()`, yerel ayara özgü sıralama kurallarının farkında olan bir sıralama anahtarı üretmek için kullanılır.

Python'daki bir dizi araç, öğelerin nasıl sıralandığını veya gruplandırıldığını kontrol etmek için temel işlevleri kabul eder. Bunlar `min()`, `max()`, `sorted()`, `list.sort()`, `heapq.merge()`, `heapq.nsmallest()`, `heapq.nlargest()` ve `itertools.groupby()`.

Bir tuş işlevi oluşturmanın birkaç yolu vardır. Örneğin, `str.lower()` yöntemi, büyük/küçük harfe duyarlı olmayan sıralamalar için bir anahtar işlev işlevi görebilir. Alternatif olarak, `lambda r: (r[0], r[2])` gibi bir `lambda` ifadesinden bir anahtar işlevi oluşturulabilir. Ayrıca, `operator` modülü üç temel işlev kurucusu sağlar: `attrgetter()`, `itemgetter()` ve `methodcaller()`. Anahtar işlevlerin nasıl oluşturulacağı ve kullanılacağına ilişkin örnekler için *Sorting HOW TO* bölümüne bakın.

anahtar kelime argümanı Bakınız *argument*.

lambda İşlev çağrıldığında değerlendirilen tek bir *expression* 'dan oluşan anonim bir satır içi işlev. Bir `lambda` işlevi oluşturmak için sözdizimi `lambda [parametreler]: ifade` şeklindedir

LBYL Zıplamadan önce Bak. Bu kodlama stili, arama veya arama yapmadan önce ön koşulları açıkça test eder. Bu stil, *EAFP* yaklaşımıyla çelişir ve birçok `if` ifadesinin varlığı ile karakterize edilir.

Çok iş parçacıklı bir ortamda, LBYL yaklaşımı “bakan” ve “sıçrayan” arasında bir yarış koşulu getirme riskini taşıyabilir. Örneğin, `if key in mapping: return mapping[key]` kodu, testten sonra, ancak aramadan önce başka bir iş parçacığı *eşlemeden key* kaldırırsa başarısız olabilir. Bu sorun, kilitlerle veya EAFP yaklaşımı kullanılarak çözülebilir.

yerel kodlama Unix'te, `LC_CTYPE` yerel ayarının kodlamasıdır. `locale.setlocale(locale.LC_CTYPE, new_locale)` ile ayarlanabilir.

Windows'ta bu, ANSI kod sayfasıdır (ör. `cp1252`).

`locale.getpreferredencoding(False)` yerel ayar kodlamasını almak için kullanılabilir.

Python, Unicode dosya adları ile bayt dosya adları arasında dönüştürme yapmak için *filesystem encoding and error handler* kullanır.

liste Yerleşik bir Python *dizi*. Adına rağmen, öğelere erişim $O(1)$ olduğundan, diğer dillerdeki bir diziye, bağlantılı bir listeden daha yakındır.

liste anlama Bir dizideki öğelerin tümünü veya bir kısmını işlemenin ve sonuçları içeren bir liste döndürmenin kompakt bir yolu. `sonuç = ['{:04x}'.format(x) for range(256) if x % 2 == 0]`, dizinde

çift onaltılık sayılar (0x..) içeren bir diziler listesi oluşturur. 0 ile 255 arasındadır. `if` yan tümcesi isteğe bağlıdır. Atlanırsa, “aralık(256)” içindeki tüm öğeler işlenir.

yükleyici Modül yükleyen bir nesne. `load_module()` adında bir yöntem tanımlanmalıdır. Bir yükleyici genellikle bir *finder* ile döndürülür. Ayrıntılar için [PEP 302](#) ve bir *soyut temel sınıf* için `importlib.abc.Loader` bölümüne bakın.

sihirli yöntem *special method* için gayri resmi bir eşanlamlı.

haritalama Keyfi anahtar aramalarını destekleyen ve Mapping veya MutableMapping collections-abstract-base-classes içinde belirtilen yöntemleri uygulayan bir kapsayıcı nesnesi temel sınıflar. Örnekler arasında `dict`, `collections.defaultdict`, `collections.OrderedDict` ve `collections.Counter` sayılabilir.

meta yol bulucu Bir *finder*, `sys.meta_path` aramasıyla döndürülür. Meta yol bulucular, *yol girişi bulucuları* ile ilişkilidir, ancak onlardan farklıdır.

Meta yol bulucuların uyguladığı yöntemler için `importlib.abc.MetaPathFinder` bölümüne bakın.

metasınıf Bir sınıfın sınıfı. Sınıf tanımları, bir sınıf adı, bir sınıf sözlüğü ve temel sınıfların bir listesini oluşturur. Metasınıf, bu üç argümanı almaktan ve sınıfı oluşturmaktan sorumludur. Çoğu nesne yönelimli programlama dili, varsayılan bir uygulama sağlar. Python’u özel yapan şey, özel metasınıflar oluşturmanın mümkün olmasıdır. Çoğu kullanıcı bu araca hiçbir zaman ihtiyaç duymaz, ancak ihtiyaç duyulduğunda, metasınıflar güçlü ve zarif çözümler sağlayabilir. Nitelik erişimini günlüğe kaydetmek, iş parçacığı güvenliği eklemek, nesne oluşturmaya izlemek, tekilleri uygulamak ve diğer birçok görev için kullanılmışlardır.

Daha fazla bilgi metaclasses içinde bulunabilir.

metot Bir sınıf gövdesi içinde tanımlanan bir işlev. Bu sınıfın bir örneğinin özniteliği olarak çağrılırsa, yöntem örnek nesnesini ilk *argument* (genellikle `self` olarak adlandırılır) olarak alır. Bkz. *function* ve *nested scope*.

metot kalite sıralaması Metot Çözüm Sırası, arama sırasında bir üye için temel sınıfların arandığı sıradır. 2.3 sürümünden bu yana Python yorumlayıcısı tarafından kullanılan algoritmanın ayrıntıları için bkz. [The Python 2.3 Method Resolution Order](#)

modül Python kodunun kuruluş birimi olarak hizmet eden bir nesne. Modüller, rastgele Python nesneleri içeren bir ad alanına sahiptir. Modüller, *importing* işlemiyle Python’a yüklenir.

Ayrıca bakınız *package*.

modül özelliği Bir modülü yüklemek için kullanılan içe aktarmayla ilgili bilgileri içeren bir ad alanı. Bir `importlib.machinery.ModuleSpec` örneği.

MRO Bakınız *metot çözüm sırası*.

değiştirilebilir Değiştirilebilir (mutable) nesneler değerlerini değiştirebilir ancak idlerini koruyabilirler. Ayrıca bkz. *immutable*.

adlandırılmış demet “named tuple” terimi, demetten miras alan ve dizinlenebilir öğelerine de adlandırılmış nitelikler kullanılarak erişilebilen herhangi bir tür veya sınıf için geçerlidir. Tür veya sınıfın başka özellikleri de olabilir.

Çeşitli yerleşik türler, `time.localtime()` ve `os.stat()` tarafından döndürülen değerler de dahil olmak üzere, tanımlama grupları olarak adlandırılır. Başka bir örnek `sys.float_info`:

```
>>> sys.float_info[1]          # indexed access
1024
>>> sys.float_info.max_exp     # named field access
1024
>>> isinstance(sys.float_info, tuple)  # kind of tuple
True
```

Bazı adlandırılmış demetler yerleşik türlerdir (yukarıdaki örnekler gibi). Alternatif olarak, `tuple` ögesinden miras alan ve adlandırılmış alanları tanımlayan normal bir sınıf tanımından adlandırılmış bir tanımlama grubu oluşturulabilir. Böyle bir sınıf elle yazılabilir veya fabrika işlevi `collections.namedtuple()` ile oluşturulabilir. İkinci teknik ayrıca elle yazılmış veya yerleşik adlandırılmış demetlerde bulunmayan bazı ekstra yöntemler ekler.

ad alanı Değişkenin saklandığı yer. Ad alanları sözlükler olarak uygulanır. Nesnelerde (yöntemlerde) yerel, genel ve yerleşik ad alanlarının yanı sıra iç içe ad alanları vardır. Ad alanları, adlandırma çakışmalarını önleyerek modülerliği destekler. Örneğin, `builtins.open` ve `os.open()` işlevleri ad alanlarıyla ayırt edilir. Ad alanları, hangi modülün bir işlevi uyguladığını açıkça belirterek okunabilirliğe ve sürdürülebilirliğe de yardımcı olur. Örneğin, `random.seed()` veya `itertools.islice()` yazmak, bu işlevlerin sırasıyla `random` ve `itertools` modülleri tarafından uygulandığını açıkça gösterir.

ad alanı paketi A **PEP 420** *package*, yalnızca alt paketler için bir kap olarak hizmet eder. Ad alanı paketlerinin hiçbir fiziksel temsili olmayabilir ve `__init__.py` dosyası olmadığından özellikle *regular package* gibi değildirler.

Ayrıca bkz. *module*.

iç içe kapsam Kapsamlı bir tanımdaki bir değişkene atıfta bulunma yeteneği. Örneğin, başka bir fonksiyonun içinde tanımlanan bir fonksiyon, dış fonksiyondaki değişkenlere atıfta bulunabilir. İç içe kapsamların varsayılan olarak yalnızca başvuru için çalıştığını ve atama için çalışmadığını unutmayın. Yerel değişkenler en içteki kapsamda hem okur hem de yazar. Benzer şekilde, global değişkenler global ad alanını okur ve yazar. `nonlocal`, dış kapsamlara yazmaya izin verir.

yeni stil sınıf Artık tüm sınıf nesneleri için kullanılan sınıfların lezzetinin eski adı. Önceki Python sürümlerinde, yalnızca yeni stil sınıfları Python'un `__slots__`, tanımlayıcılar, özellikler, `__getattr__()`, sınıf yöntemleri ve statik yöntemler gibi daha yeni, çok yönlü özelliklerini kullanabilirdi.

obje Durum (öznitelikler veya değer) ve tanımlanmış davranış (yöntemler) içeren herhangi bir veri. Ayrıca herhangi bir *yeni tarz sınıfın* nihai temel sınıfı.

paket A Python *module* which can contain submodules or recursively, subpackages. Technically, a package is a Python module with a `__path__` attribute.

Ayrıca bkz. *regular package* ve *namespace package*.

parametre Bir *function* (veya yöntem) tanımında, işlevin kabul edebileceği bir *argument* (veya bazı durumlarda, argümanlar) belirten adlandırılmış bir varlık. Beş çeşit parametre vardır:

- *positional-or-keyword*: *pozisyonel* veya bir *keyword argümanı* olarak iletilebilen bir argüman belirtir. Bu, varsayılan parametre türüdür, örneğin aşağıdakilerde *foo* ve *bar*:

```
def func(foo, bar=None): ...
```

- *positional-only*: yalnızca konuma göre sağlanabilen bir argüman belirtir. Yalnızca konumsal parametreler, onlardan sonra fonksiyon tanımının parametre listesine bir `/` karakteri eklenerek tanımlanabilir, örneğin aşağıdakilerde *posonly1* ve *posonly2*:

```
def func(posonly1, posonly2, /, positional_or_keyword): ...
```

- *keyword-only*: sadece anahtar kelime ile sağlanabilen bir argüman belirtir. Yalnızca anahtar kelime (keyword-only) parametreleri, onlardan önceki fonksiyon tanımının parametre listesine tek bir değişken konumlu parametre veya çıplak `*` dahil edilerek tanımlanabilir, örneğin aşağıdakilerde *kw_only1* ve *kw_only2*:

```
def func(arg, *, kw_only1, kw_only2): ...
```

- *var-positional*: keyfi bir pozisyonel argüman dizisinin sağlanabileceğini belirtir (diğer parametreler tarafından zaten kabul edilmiş herhangi bir konumsal argümana ek olarak). Böyle bir parametre, parametre adının başına `*` eklenerek tanımlanabilir, örneğin aşağıdakilerde *args*:


```
def func(*args, **kwargs): ...
```

- *var-keyword*: keyfi olarak birçok anahtar kelime argümanının sağlanabileceğini belirtir (diğer parametreler tarafından zaten kabul edilen herhangi bir anahtar kelime argümanına ek olarak). Böyle bir parametre, parametre adının başına ****, örneğin yukarıdaki örnekte *kwargs* eklenerek tanımlanabilir.

Parametreler, hem isteğe bağlı hem de gerekli argümanları ve ayrıca bazı isteğe bağlı bağımsız değişkenler için varsayılan değerleri belirtebilir.

Ayrıca bkz. *argüman*, argümanlar ve parametreler arasındaki fark, `inspect.Parameter`, `function` ve **PEP 362**.

yol girişi *path based finder* içe aktarma modüllerini bulmak için başvurduğu *import path* üzerindeki tek bir konum.

yol girişi bulucu Bir *finder* `sys.path_hooks` (yani bir *yol girişi kancası*) üzerinde bir çağrılabilir tarafından döndürülür ve *path entry* verilen modüllerin nasıl bulunacağını bilir.

Yol girişi bulucularının uyguladığı yöntemler için `importlib.abc.PathEntryFinder` bölümüne bakın.

yol giriş kancası `sys.path_hook` listesinde, belirli bir *yol girişindeki* modülleri nasıl bulacağını biliyorsa, bir *yol girişi bulucu* döndüren bir çağrılabilir.

yol tabanlı bulucu Modüller için bir *import path* arayan varsayılan *meta yol buluculardan* biri.

yol benzeri nesne Bir dosya sistemi yolunu temsil eden bir nesne. Yol benzeri bir nesne, bir yolu temsil eden bir `str` veya `bytes` nesnesi veya `os.PathLike` protokolünü uygulayan bir nesnedir. `os.PathLike` protokolünü destekleyen bir nesne, `os.fspath()` işlevi çağrılarak bir `str` veya `bytes` dosya sistemi yoluna dönüştürülebilir; `os.fsdecode()` ve `os.fsencode()`, bunun yerine sırasıyla `str` veya `bytes` sonucunu garanti etmek için kullanılabilir. **PEP 519** tarafından tanıtıldı.

PEP Python Geliştirme Önerisi. PEP, Python topluluğuna bilgi sağlayan veya Python veya süreçleri ya da ortamı için yeni bir özelliği açıklayan bir tasarım belgesidir. PEP'ler, önerilen özellikler için özlü bir teknik şartname ve bir gerekçe sağlamalıdır.

PEP'lerin, önemli yeni özellikler önermek, bir sorun hakkında topluluk girdisi toplamak ve Python'a giren tasarım kararlarını belgelemek için birincil mekanizmalar olması amaçlanmıştır. PEP yazarı, topluluk içinde fikir birliği oluşturmaktan ve muhalif görüşleri belgelemekten sorumludur.

Bakınız **PEP 1**.

kısım **PEP 420** içinde tanımlandığı gibi, bir ad alanı paketine katkıda bulunan tek bir dizindeki (muhtemelen bir zip dosyasında depolanan) bir dizi dosya.

konumsal argüman Bakınız *argument*.

geçici API Geçici bir API, standart kitaplığın geriye dönük uyumluluk garantilerinden kasıtlı olarak hariç tutulan bir API'dir. Bu tür arayüzlerde büyük değişiklikler beklenmese de, geçici olarak işaretlendikleri süreç, çekirdek geliştiriciler tarafından gerekli görüldüğü takdirde geriye dönük uyumsuz değişiklikler (arayüzün kaldırılmasına kadar ve buna kadar) meydana gelebilir. Bu tür değişiklikler karşılıksız yapılmayacaktır - bunlar yalnızca API'nin eklenmesinden önce gözden kaçan ciddi temel kusurlar ortaya çıkarsa gerçekleşecektir.

Geçici API'ler için bile, geriye dönük uyumsuz değişiklikler "son çare çözümü" olarak görülür - tanımlanan herhangi bir soruna geriye dönük uyumlu bir çözüm bulmak için her türlü girişimde bulunulacaktır.

Bu süreç, standart kitaplığın, uzun süreler boyunca sorunlu tasarım hatalarına kilitlenmeden zaman içinde gelişmeye devam etmesini sağlar. Daha fazla ayrıntı için bkz. **PEP 411**.

geçici paket Bakınız *provisional API*.

Python 3000 Python 3.x sürüm satırının takma adı (uzun zaman önce sürüm 3'ün piyasaya sürülmesi uzak bir gelecekte olduğu zaman ortaya çıktı.) Bu aynı zamanda "Py3k" olarak da kısaltılır.

Pythonic Diğer dillerde ortak kavramları kullanarak kod uygulamak yerine Python dilinin en yaygın deyimlerini yakından takip eden bir fikir veya kod parçası. Örneğin, Python’da yaygın bir deyim, bir `for` ifadesi kullanarak yinelenen bir öğenin tüm öğeleri üzerinde döngü oluşturmaktır. Diğer birçok dilde bu tür bir yapı yoktur, bu nedenle Python’a aşina olmayan kişiler bazen bunun yerine sayısal bir sayaç kullanır:

```
for i in range(len(food)):
    print(food[i])
```

Temizleyicinin aksine, Pythonic yöntemi:

```
for piece in food:
    print(piece)
```

nitelikli isim **PEP 3155** içinde tanımlandığı gibi, bir modülün genel kapsamından o modülde tanımlanan bir sınıfa, işleve veya yonteme giden “yolu” gösteren noktalı ad. Üst düzey işlevler ve sınıflar için nitelikli ad, nesnenin adıyla aynıdır:

```
>>> class C:
...     class D:
...         def meth(self):
...             pass
...
>>> C.__qualname__
'C'
>>> C.D.__qualname__
'C.D'
>>> C.D.meth.__qualname__
'C.D.meth'
```

Modüllere atıfta bulunmak için kullanıldığında, *tam nitelenmiş ad*, herhangi bir üst paket de dahil olmak üzere, modüle giden tüm noktalı yol anlamına gelir, örn. `email.mime.text`:

```
>>> import email.mime.text
>>> email.mime.text.__name__
'email.mime.text'
```

referans sayısı Bir nesneye yapılan başvuruların sayısı. Bir nesnenin referans sayısı sıfıra düştüğünde, yerinden çıkarılır. Referans sayımı genellikle Python kodunda görülmez, ancak *CPython* uygulamasının önemli bir özgesi-dir. `sys` modülü, programcıların belirli bir nesne için referans sayısını döndürmek üzere çağırabilecekleri bir `getrefcount()` işlevini tanımlar.

sürekli paketleme `__init__.py` dosyası içeren bir dizin gibi geleneksel bir *package*.

Ayrıca bkz. *ad alanı paketi*.

__slots__ Örnek öznitelikleri için önceden yer bildirerek ve örnek sözlüklerini ortadan kaldırarak bellekten tasarruf sağlayan bir sınıf içindeki bildirim. Popüler olmasına rağmen, tekniğin doğru olması biraz zor ve en iyi, bellek açısından kritik bir uygulamada çok sayıda örneğin bulunduğu nadir durumlar için ayrılmıştır.

dizi `__getitem__()` özel yöntemi aracılığıyla tamsayı dizinlerini kullanarak verimli öğe erişimini destekleyen ve dizinin uzunluğunu döndüren bir `__len__()` yöntemini tanımlayan bir *iterable*. Bazı yerleşik dizi türleri şunlardır: `list`, `str`, `tuple` ve `bytes`. `dict` ayrıca `__getitem__()` ve `__len__()`’i de desteklediğine dikkat edin, ancak aramalar tamsayılar yerine rastgele *immutable* anahtarları kullandığından bir diziden ziyade bir eşleme olarak kabul edilir.

`collections.abc.Sequence` soyut temel sınıfı; `count()`, `index()`, `__contains__()`, ve `__reversed__()` ekleyerek sadece `__getitem__()` ve `__len__()`’in ötesine geçen çok daha zengin bir arayüzü tanımlar. Bu genişletilmiş arabirimi uygulayan türler, `register()` kullanılarak açıkça kaydedilebilir.

anlamak Öğelerin tümünü veya bir kısmını yinelenebilir bir şekilde işlemenin ve sonuçlarla birlikte bir küme döndürmenin kompakt bir yolu. `results = {c for c in 'abracadabra' if c not in 'abc'}, {'r', 'd'}` dizelerini oluşturur. Bakınız `comprehensions`.

tek sevk Uygulamanın tek bir argüman türüne göre seçildiği bir *generic function* gönderimi biçimi.

parçalamak Genellikle bir *sequence* 'nin bir bölümünü içeren bir nesne. Bir dilim, örneğin `variable_name[1:3:5]` 'de olduğu gibi, birkaç tane verildiğinde, sayılar arasında iki nokta üst üste koyarak, `[]` alt simge gösterimi kullanılarak oluşturulur. Köşeli ayraç (alt simge) gösterimi, dahili olarak `slice` nesnelerini kullanır.

özel metod Toplama gibi bir tür üzerinde belirli bir işlemi yürütmek için Python tarafından örtük olarak çağrılan bir yöntem. Bu tür yöntemlerin çift alt çizgi ile başlayan ve biten adları vardır. Özel yöntemler `specialnames` içinde belgelenmiştir.

ifade (değer döndürmez) Bir ifade, bir paketin parçasıdır (kod “bloğu”). Bir ifade, bir *expression* veya `if`, `while` veya `for` gibi bir anahtar kelimeye sahip birkaç yapıdan biridir.

güçlü referans In Python's C API, a strong reference is a reference to an object which is owned by the code holding the reference. The strong reference is taken by calling `Py_INCREF()` when the reference is created and released with `Py_DECREF()` when the reference is deleted.

`Py_NewRef()` fonksiyonu, bir nesneye güçlü bir başvuru oluşturmak için kullanılabilir. Genellikle `Py_DECREF()` fonksiyonu, bir referansın sızmasını önlemek için güçlü referans kapsamından çıkmadan önce güçlü referansta çağrılmalıdır.

Ayrıca bkz. *ödünc alınan referans*.

yazı çözümleme Python'da bir dize, bir Unicode kod noktaları dizisidir (U+0000–U+10FFFF aralığında). Bir dizeyi depolamak veya aktarmak için, bir bayt dizisi olarak seri hale getirilmesi gerekir.

Bir dizeyi bir bayt dizisi halinde seri hale getirmek “kodlama (encoding)” olarak bilinir ve dizeyi bayt dizisinden yeniden oluşturmak “kod çözme (decoding)” olarak bilinir.

Toplu olarak “metin kodlamaları” olarak adlandırılan çeşitli farklı metin serileştirme kodekleri vardır.

yazı dosyası A *file object* `str` nesnelerini okuyabilir ve yazabilir. Çoğu zaman, bir metin dosyası aslında bir bayt yönelimli veri akışına erişir ve otomatik olarak *text encoding* işler. Metin dosyalarına örnek olarak metin modunda açılan dosyalar ('r' veya 'w'), `sys.stdin`, `sys.stdout` ve `io.StringIO` örnekleri verilebilir.

Ayrıca *ikili dosyaları* okuyabilen ve yazabilen bir dosya nesnesi için *bayt benzeri nesnelere* bakın.

üç tırnaklı dize Üç tırnak işareti (") veya kesme işareti (') ile sınırlanan bir dize. Tek tırnaklı dizelerde bulunmayan herhangi bir işlevsellik sağlamasalar da, birkaç nedenden dolayı faydalıdırlar. bir dizeye çıkışsız tek ve çift tırnak eklemeniz gerekir ve bunlar, devam karakterini kullanmadan birden çok satıra yayılabilir, bu da onları özellikle belge dizileri yazarken kullanışlı hale getirir.

tip Bir Python nesnesinin türü, onun ne tür bir nesne olduğunu belirler; her nesnenin bir türü vardır. Bir nesnenin tipine `__class__` niteliği ile erişilebilir veya `type(obj)` ile alınabilir.

tip takma adı Bir tanımlayıcıya tür atanarak oluşturulan, bir tür için eş anlamlı.

Tür takma adları, *tür ipuçlarını* basitleştirmek için kullanışlıdır. Örneğin:

```
def remove_gray_shades(
    colors: list[tuple[int, int, int]]) -> list[tuple[int, int, int]]:
    pass
```

bu şekilde daha okunaklı hale getirilebilir:

```
Color = tuple[int, int, int]

def remove_gray_shades(colors: list[Color]) -> list[Color]:
    pass
```

Bu işlevi açıklayan `typing` ve **PEP 484** bölümlerine bakın.

tür ipucu Bir değişken, bir sınıf niteliği veya bir işlev parametresi veya dönüş değeri için beklenen türü belirten bir *ek açıklama*.

Tür ipuçları isteğe bağlıdır ve Python tarafından uygulanmaz, ancak bunlar statik tip analiz araçları için faydalıdır ve kod tamamlama ve yeniden düzenleme ile IDE'lere yardımcı olur.

Genel değişkenlerin, sınıf özniteliklerinin ve işlevlerin tür ipuçlarına, yerel değişkenlere değil, `typing.get_type_hints()` kullanılarak erişilebilir.

Bu işlevi açıklayan `typing` ve **PEP 484** bölümlerine bakın.

evrensel yeni satırlar Aşağıdakilerin tümünün bir satırın bitişi olarak kabul edildiği metin akışlarını yorumlamanın bir yolu: Unix satır sonu kuralı `\n`, Windows kuralı `\r\n`, ve eski Macintosh kuralı `\r`. Ek bir kullanım için **PEP 278** ve **PEP 3116** ve ayrıca `bytes.splitlines()` bakın.

değişken açıklama Bir değişkenin veya bir sınıf özniteliğinin *ek açıklaması*.

Bir değişkene veya sınıf niteliğine açıklama eklerken atama isteğe bağlıdır:

```
class C:
    field: 'annotation'
```

Değişken açıklamaları genellikle *tür ipuçları* için kullanılır: örneğin, bu değişkenin `int` değerlerini alması beklenir:

```
count: int = 0
```

Değişken açıklama sözdizimi `annassign` bölümünde açıklanmıştır.

Bu işlevi açıklayan; *function annotation*, **PEP 484** ve **PEP 526** bölümlerine bakın. Ek açıklamalarla çalışmaya ilişkin en iyi uygulamalar için ayrıca bkz. `annotations-howto`.

sanal ortam Python kullanıcılarının ve uygulamalarının, aynı sistem üzerinde çalışan diğer Python uygulamalarının davranışına müdahale etmeden Python dağıtım paketlerini kurmasına ve yükseltmesine olanak tanıyan, işbirliği içinde yalıtılmış bir çalışma zamanı ortamı.

Ayrıca bakınız `venv`.

sanal makine Tamamen yazılımla tanımlanmış bir bilgisayar. Python'un sanal makinesi, bayt kodu derleyicisi tarafından yayınlanan *bytecode* 'u çalıştırır.

Python'un Zen'i Dili anlamaya ve kullanmaya yardımcı olan Python tasarım ilkeleri ve felsefelerinin listesi. Liste, etkileşimli komut isteminde `import this` yazarak bulunabilir.

Dokümanlar hakkında

Bu dokümanlar, Python dokümanları için özel olarak yazılmış bir doküman işlemcisi olan [Sphinx](#) tarafından [reStructuredText](#) kaynaklarından oluşturulur.

Dokümantasyonun ve araç zincirinin geliştirilmesi, tıpkı Python'un kendisi gibi tamamen gönüllü bir çabadır. Katkıda bulunmak istiyorsanız, nasıl yapacağınıza ilişkin bilgi için lütfen [reporting-bugs](#) sayfasına göz atın. Yeni gönüllülere her zaman açığız!

Destekleri için teşekkürler:

- Fred L. Drake, Jr., orijinal Python dokümantasyon araç setinin yaratıcısı ve içeriğin çoğunun yazarı;
- the [Docutils](#) project for creating reStructuredText and the Docutils suite;
- Fredrik Lundh for his Alternative Python Reference project from which Sphinx got many good ideas.

B.1 Python Dokümantasyonuna Katkıda Bulunanlar

Birçok kişi Python diline, Python standart kütüphanesine ve Python belgelerine katkıda bulunmuştur. Katkıda bulunanların kısmi listesi için Python kaynak dağıtımında [Misc/ACKS](#) adresine bakın.

Python topluluğunun girdileri ve katkılarıyla Python böyle harika bir dokümantasyona sahip – Teşekkürler!

Tarihçe ve Lisans

C.1 Yazılımın tarihçesi

Python, 1990'ların başında Guido van Rossum tarafından Hollanda'da Stichting Mathematisch Centrum'da (CWI, bkz. <https://www.cwi.nl/>) ABC adlı bir dilin devamı olarak oluşturuldu. Guido, diğerlerinin oldukça katkısı olmasına rağmen, Python'un ana yazarı olmaya devam ediyor.

1995'te Guido, yazılımın çeşitli sürümlerini yayınladığı Virginia, Reston'daki Ulusal Araştırma Girişimleri Kurumu'nda (CNRI, bkz. <https://www.cnri.reston.va.us/>) Python üzerindeki çalışmalarına devam etti.

Mayıs 2000'de, Guido ve Python çekirdek geliştirme ekibi, BeOpen PythonLabs ekibini oluşturmak için BeOpen.com'a taşındı. Aynı yılın Ekim ayında PythonLabs ekibi Digital Creations'a (şimdi Zope Corporation; bkz. <https://www.zope.org/>) taşındı. 2001 yılında, Python Yazılım Vakfı (PSF, bkz. <https://www.python.org/psf/>) kuruldu, özellikle Python ile ilgili Fikri Mülkiyete sahip olmak için oluşturulmuş kar amacı gütmeyen bir organizasyon. Zope Corporation, PSF'nin sponsor üyesidir.

Tüm Python sürümleri Açık Kaynaklıdır (Açık Kaynak Tanımı için bkz. <https://opensource.org/>). Tarihsel olarak, tümü olmasa da çoğu Python sürümleri de GPL uyumluydu; aşağıdaki tablo çeşitli yayınları özetlemektedir.

Yayın	Şundan türedi:	Yıl	Sahibi	GPL uyumlu mu?
0.9.0'dan 1.2'ye	n/a	1991-1995	CWI	evet
1.3 'dan 1.5.2'ye	1.2	1995-1999	CNRI	evet
1.6	1.5.2	2000	CNRI	hayır
2.0	1.6	2000	BeOpen.com	hayır
1.6.1	1.6	2001	CNRI	hayır
2.1	2.0+1.6.1	2001	PSF	hayır
2.0.1	2.0+1.6.1	2001	PSF	evet
2.1.1	2.1+2.0.1	2001	PSF	evet
2.1.2	2.1.1	2002	PSF	evet
2.1.3	2.1.2	2002	PSF	evet
2.2 ve üzeri	2.1.1	2001-Günümüz	PSF	evet

Not: GPL uyumlu olması, Python'u GPL kapsamında dağıttığımız anlamına gelmez. Tüm Python lisansları, GPL'den farklı olarak, değişikliklerinizi açık kaynak yapmadan değiştirilmiş bir sürümü dağıtmanıza izin verir. GPL uyumlu lisanslar, Python'u GPL kapsamında yayınlanan diğer yazılımlarla birleştirmeyi mümkün kılar; diğerleri yapmaz.

Bu yayınları mümkün kılmak için Guido'nun yönetimi altında çalışan birçok gönüllüye teşekkürler.

C.2 Python'a erişmek veya başka bir şekilde kullanmak için şartlar ve koşullar

Python yazılımı ve belgeleri *PSF Lisans Anlaşması* kapsamında lisanslanmıştır.

Python 3.8.6'dan başlayarak, belgelerdeki örnekler, tarifler ve diğer kodlar, PSF Lisans Sözleşmesi ve *Zero-Clause BSD license* kapsamında çift lisanslıdır.

Python'a dahil edilen bazı yazılımlar farklı lisanslar altındadır. Lisanslar, bu lisansa giren kodla listelenir. Bu lisansların eksik listesi için bkz. *Tüzel Yazılımlar için Lisanslar ve Onaylar*.

C.2.1 PYTHON İÇİN PSF LİSANS ANLAŞMASI 3.10.18

1. This LICENSE AGREEMENT is between the Python Software Foundation ("PSF"),
→and
the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using
→Python
3.10.18 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 3.10.18 alone or in any derivative
version, provided, however, that PSF's License Agreement and PSF's notice
→of
copyright, i.e., "Copyright © 2001-2023 Python Software Foundation; All
→Rights
Reserved" are retained in Python 3.10.18 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 3.10.18 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
3.10.18.
4. PSF is making Python 3.10.18 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 3.10.18 WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
5. PSF SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF PYTHON 3.10.18 FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT OF MODIFYING, DISTRIBUTING, OR OTHERWISE USING PYTHON 3.10.18, 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 3.10.18, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

C.2.2 PYTHON 2.0 İÇİN BEOPEN.COM LİSANS SÖZLEŞMESİ

BEOPEN PYTHON AÇIK KAYNAK LİSANS SÖZLEŞMESİ SÜRÜM 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.

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

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 <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 PYTHON 1.6.1 İÇİN CNRI LİSANS ANLAŞMASI

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

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

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 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 0.9.0 ARASI 1.2 PYTHON İÇİN CWI LİSANS SÖZLEŞMESİ

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.2.5 PYTHON 3.10.18 BELGELERİNDEKİ KOD İÇİN SIFIR MADDE BSD LİSANSI

Permission to use, copy, modify, and/or distribute this software for any purpose with or without fee is hereby granted.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND THE AUTHOR DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, DIRECT, 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 Tüzel Yazılımlar için Lisanslar ve Onaylar

Bu bölüm, Python dağıtımına dahil edilmiş üçüncü taraf yazılımlar için tamamlanmamış ancak büyüyen bir lisans ve onay listesidir.

C.3.1 Mersenne Twister'i

`_random` modülü, <http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/MT2002/emt19937ar.html> adresinden indirilen kodu temel alır. Orijinal koddan kelimesi kelimesine yorumlar aşağıdadır:

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)`.

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,

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
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 Soketler

The socket module uses the functions, `getaddrinfo()`, and `getnameinfo()`, which are coded in separate source files from the WIDE Project, <https://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.

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 Asenkron soket hizmetleri

asynchat ve asyncore modülleri aşağıdaki uyarıyı içerir:

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

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

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.3.4 Çerez yönetimi

`http.cookies` modülü aşağıdaki uyarıyı içerir:

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.3.5 Çalıştırma izleme

`trace` modülü aşağıdaki uyarıyı içerir:

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.

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

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.3.6 UUencode ve UUdecode fonksiyonları

uu modülü aşağıdaki uyarıyı içerir:

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 version is still 5 times faster, though.
- Arguments more compliant with Python standard

C.3.7 XML Uzaktan Yordam Çağrıları

`xmlrpc.client` modülü aşağıdaki uyarıyı içerir:

```
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.3.8 test_epoll

`test_epoll` modülü aşağıdaki uyarıyı içerir:

```
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
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.3.9 kqueue seçin

select modülü, kqueue arayüzü için aşağıdaki uyarıyı içerir:

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.3.10 SipHash24

Python/pyhash.c dosyası, Dan Bernstein'in SipHash24 algoritmasının Marek Majkowski uygulamasını içerir. Burada aşağıdaki not yer alır:

<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>

Original location:
<https://github.com/majek/csiphash/>

Solution inspired by code from:
Samuel Neves (supercop/crypto_auth/siphash24/little)
djb (supercop/crypto_auth/siphash24/little2)
Jean-Philippe Aumasson (<https://131002.net/siphash/siphash24.c>)

C.3.11 strtod ve dtoa

The file `Python/dtoa.c`, which supplies C functions `dtoa` and `strtod` for conversion of C doubles to and from strings, is derived from the file of the same name by David M. Gay, currently available from <https://web.archive.org/web/20220517033456/http://www.netlib.org/fp/dtoa.c>. The original file, as retrieved on March 16, 2009, contains the following copyright and licensing notice:

```

/*****
 *
 * 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.3.12 OpenSSL

`hashlib`, `posix`, `ssl`, `crypt` modülleri, işletim sistemi tarafından sağlanmışsa ek performans için OpenSSL kütüphanesini kullanır. Ek olarak, Python için Windows ve macOS yükleyicileri, OpenSSL kütüphanelerinin bir kopyasını içerebilir, bu nedenle buraya OpenSSL lisansının bir kopyasını ekliyoruz:

```

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
-----

/* =====
 * 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

```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```

*   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)
* 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

```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```

* 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.3.13 expat

pyexpat uzantısı, derleme --with-system-expat şeklinde yapılandırılmadığı sürece, expat kaynaklarının dahil edildiği bir kopya kullanılarak oluşturulur:

```

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

```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
"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.3.14 libffi

`_ctypes` uzantısı, yapı `--with-system-libffi` olarak yapılandırılmadığı sürece libffi kaynaklarının dahil edildiği bir kopya kullanılarak oluşturulur:

```
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.3.15 zlib

zlib uzantısı, sistemde bulunan zlib sürümünü derleme için kullanılamayacak kadar eskiyse, zlib kaynaklarının dahil edildiği bir kopya kullanılarak oluşturulur:

```
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.3.16 cfuhash

tracemalloc tarafından kullanılan hash tablosunun uygulanması cfuhash projesine dayanmaktadır:

```
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
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
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.3.17 libmpdec

`_decimal` modülü, yapı `--with-system-libmpdec` şeklinde yapılandırılmadığı sürece libmpdec kitaplığının dahil edildiği bir kopya kullanılarak oluşturulur:

```
Copyright (c) 2008-2020 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.
```

C.3.18 W3C C14N test paketi

`test` paketindeki C14N 2.0 test paketi (Lib/test/xmltestdata/c14n-20/), <https://www.w3.org/TR/xml-c14n2-testcases/> adresindeki W3C web sitesinden alınmıştır ve 3 maddeli BSD lisansı altında dağıtılmaktadır:

```
Copyright (c) 2013 W3C(R) (MIT, ERCIM, Keio, Beihang),
All Rights Reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without
modification, are permitted provided that the following conditions
are met:

* Redistributions of works must retain the original copyright notice,
```

(sonraki sayfaya devam)

(önceki sayfadan devam)

```
this list of conditions and the following disclaimer.
* Redistributions in binary form must reproduce the original 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 W3C nor the names of its contributors may be
  used to endorse or promote products derived from this work 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.
```

C.3.19 Audioop

The audioop module uses the code base in g771.c file of the SoX project. <https://sourceforge.net/projects/sox/files/sox/12.17.7/sox-12.17.7.tar.gz>

This source code is a product of Sun Microsystems, Inc. and is provided for unrestricted use. Users may copy or modify this source code without charge.

SUN SOURCE CODE IS PROVIDED AS IS WITH NO WARRANTIES OF ANY KIND INCLUDING THE WARRANTIES OF DESIGN, MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, OR ARISING FROM A COURSE OF DEALING, USAGE OR TRADE PRACTICE.

Sun source code is provided with no support and without any obligation on the part of Sun Microsystems, Inc. to assist in its use, correction, modification or enhancement.

SUN MICROSYSTEMS, INC. SHALL HAVE NO LIABILITY WITH RESPECT TO THE INFRINGEMENT OF COPYRIGHTS, TRADE SECRETS OR ANY PATENTS BY THIS SOFTWARE OR ANY PART THEREOF.

In no event will Sun Microsystems, Inc. be liable for any lost revenue or profits or other special, indirect and consequential damages, even if Sun has been advised of the possibility of such damages.

Sun Microsystems, Inc. 2550 Garcia Avenue Mountain View, California 94043

Telif Hakkı

Python ve bu dokümantasyon:

Telif Hakkı © 2001-2023 Python Software Foundation. Tüm hakları saklıdır.

Telif Hakkı © 2000 BeOpen.com. Tüm hakları saklıdır.

Telif Hakkı © 1995-2000 Ulusal Araştırma Girişimleri Kurumu. Tüm hakları saklıdır.

Telif Hakkı © 1991-1995 Stichting Mathematisch Centrum. Tüm hakları saklıdır.

Bütün lisans ve izin bilgileri için [Tarihçe ve Lisans](#) 'a göz atın.

Alfabetik olmayan

..., [119](#)
(*hash*)
 comment, [9](#)
* (*asterisk*)
 in function calls, [32](#)
**
 in function calls, [33](#)
2to3, [119](#)
: (*colon*)
 function annotations, [34](#)
->
 function annotations, [34](#)
>>>, [119](#)
__all__, [56](#)
__future__, [124](#)
__slots__, [130](#)

A

ad alanı, [128](#)
ad alanı paketi, [128](#)
adlandırılmış demet, [127](#)
anahtar işlev, [126](#)
anahtar kelime argümanı, [126](#)
anlamak, [131](#)
annotations
 function, [34](#)
argüman, [119](#)
asenkron bağlam yöneticisi, [120](#)
asenkron jeneratör, [120](#)
asenkron jeneratör yineleyici, [120](#)
asenkron yineleyici, [120](#)

B

bağlam değişkeni, [121](#)
bağlam yöneticisi, [121](#)
bayt benzeri nesne, [121](#)
bayt kodu, [121](#)
BDFL, [120](#)

beklenebilir, [120](#)
belge dizisi, [122](#)
bitişik, [122](#)
borrowed reference, [121](#)
BOŞTA, [125](#)
builtins
 modülü, [54](#)
bulucu, [123](#)

C

callable, [121](#)
C-contiguous, [122](#)
coding
 style, [35](#)
CPython, [122](#)

Ç

çöp toplama, [124](#)

D

değişken açıklama, [132](#)
değişmez, [125](#)
değiştirilebilir, [127](#)
dekoratör, [122](#)
dipnot, [119](#)
dizi, [130](#)
docstrings, [25](#), [34](#)
documentation strings, [25](#), [34](#)
dosya benzeri nesne, [123](#)
dosya nesnesi, [123](#)
dosya sistemi kodlaması ve hata
 işleyicisi, [123](#)
duck-typing, [122](#)

E

EAFP, [123](#)
eşyordam, [122](#)
eşyordam işlevi, [122](#)
eşzamansız yinelenebilir, [120](#)

etkileşimli, [125](#)
evrensel yeni satırlar, [132](#)

F

f-string, [123](#)
file
 nesne, [63](#)
fonksiyon, [123](#)
fonksiyon açıklaması, [123](#)
for
 ifade, [20](#)
Fortran contiguous, [122](#)
function
 annotations, [34](#)

G

geçici API, [129](#)
geçici paket, [129](#)
genel işlev, [124](#)
genel tercüman kilidi, [124](#)
genel tip, [124](#)
generator, [124](#)
generator expression, [124](#)
geri çağırarak, [121](#)
GIL, [124](#)
güçlü referans, [131](#)

H

haritalama, [127](#)
help
 yerleşik işlev, [89](#)

İ

iç içe kapsam, [128](#)
içe aktarıcı, [125](#)
içe aktarım yolu, [125](#)
içe aktarma, [125](#)
ifade
 for, [20](#)
ifade (*değer döndürmez*), [131](#)
ifade (*değer döndürür*), [123](#)
ikili dosya, [120](#)

J

jeneratör, [124](#)
jeneratör ifadesi, [124](#)
jeneratör yineleyici, [124](#)
json
 modülü, [66](#)

K

karma tabanlı pyc, [125](#)
karmaşık sayı, [121](#)

kat bölümü, [123](#)
kısım, [129](#)
konumsal argüman, [129](#)

L

lambda, [126](#)
LBYL, [126](#)
liste, [126](#)
liste anlama, [126](#)

M

magic
 method, [127](#)
mangling
 name, [85](#)
meta yol bulucu, [127](#)
metasınıf, [127](#)
method
 magic, [127](#)
 nesne, [80](#)
 special, [131](#)
metot, [127](#)
metot kalite sıralaması, [127](#)
module
 search path, [52](#)
modül, [127](#)
modül özelliği, [127](#)
modülü
 builtins, [54](#)
 json, [66](#)
 sys, [53](#)
MRO, [127](#)

N

name
 mangling, [85](#)
nesne
 file, [63](#)
 method, [80](#)
nitelik, [120](#)
nitelikli isim, [130](#)

O

obje, [128](#)
open
 yerleşik işlev, [63](#)
ortam değişkeni
 PATH, [52](#), [117](#)
 PYTHONPATH, [52](#), [53](#)
 PYTHONSTARTUP, [118](#)

Ö

özel metod, [131](#)

P

paket, [128](#)
 parametre, [128](#)
 parçalamak, [131](#)
 PATH, [52](#), [117](#)
 path
 module search, [52](#)
 PEP, [129](#)
 Python 3000, [129](#)
 Python Geliştirme Önerileri
 PEP 1, [129](#)
 PEP 8, [35](#)
 PEP 238, [123](#)
 PEP 278, [132](#)
 PEP 302, [123](#), [127](#)
 PEP 343, [121](#)
 PEP 362, [120](#), [129](#)
 PEP 411, [129](#)
 PEP 420, [123](#), [128](#), [129](#)
 PEP 443, [124](#)
 PEP 451, [123](#)
 PEP 483, [124](#)
 PEP 484, [34](#), [119](#), [124](#), [132](#)
 PEP 492, [120](#), [122](#)
 PEP 498, [123](#)
 PEP 519, [129](#)
 PEP 525, [120](#)
 PEP 526, [119](#), [132](#)
 PEP 585, [124](#)
 PEP 636, [25](#)
 PEP 3107, [34](#)
 PEP 3116, [132](#)
 PEP 3147, [52](#)
 PEP 3155, [130](#)
 Pythonic, [130](#)
 PYTHONPATH, [52](#), [53](#)
 PYTHONSTARTUP, [118](#)
 Python'un Zen'i, [132](#)

R

referans sayısı, [130](#)
 RFC
 RFC 2822, [94](#)

S

sanal makine, [132](#)
 sanal ortam, [132](#)
 search
 path, module, [52](#)
 sınıf, [121](#)
 sınıf değişkeni, [121](#)
 sihirli yöntem, [127](#)
 soyut temel sınıf, [119](#)

sözlük, [122](#)
 sözlük anlama, [122](#)
 sözlük görünümü, [122](#)
 special
 method, [131](#)
 strings, documentation, [25](#), [34](#)
 style
 coding, [35](#)
 sürekli paketleme, [130](#)
 sys
 modülü, [53](#)

T

tanımlayıcı, [122](#)
 tek sevk, [131](#)
 tercüman kapatma, [125](#)
 tip, [131](#)
 tip takma adı, [131](#)
 tür ipucu, [132](#)

U

uzatma modülü, [123](#)

Ü

üç tırnaklı dize, [131](#)

Y

yazı çözümleme, [131](#)
 yazı dosyası, [131](#)
 yeni stil sınıf, [128](#)
 yerel kodlama, [126](#)
 yerleşik işlev
 help, [89](#)
 open, [63](#)
 yıkanabilir, [125](#)
 yinelenebilir, [125](#)
 yineleyici, [126](#)
 yol benzeri nesne, [129](#)
 yol giriş kancası, [129](#)
 yol girişi, [129](#)
 yol girişi bulucu, [129](#)
 yol tabanlı bulucu, [129](#)
 yorumlanmış, [125](#)
 yükleyici, [127](#)

Z

zorlama, [121](#)