
Suporte do Python ao perfilador perf do Linux

Release 3.12.3

Guido van Rossum and the Python development team

maio 03, 2024

Python Software Foundation
Email: docs@python.org

Sumário

1	Como habilitar o suporte a perfilação com <code>perf</code>	4
2	Como obter os melhores resultados	5
	Índice	6

autor

Pablo Galindo

O perfilador `perf` do Linux é uma ferramenta muito poderosa que permite criar perfis e obter informações sobre o desempenho da sua aplicação. `perf` também possui um ecossistema muito vibrante de ferramentas que auxiliam na análise dos dados que produz.

O principal problema de usar o perfilador `perf` com aplicações Python é que `perf` apenas obtém informações sobre símbolos nativos, ou seja, os nomes de funções e procedimentos escritos em C. Isso significa que os nomes de funções Python e seus nomes de arquivos em seu código não aparecerão na saída de `perf`.

Desde o Python 3.12, o interpretador pode ser executado em um modo especial que permite que funções do Python apareçam na saída do criador de perfilador `perf`. Quando este modo está habilitado, o interpretador interporá um pequeno pedaço de código compilado instantaneamente antes da execução de cada função Python e ensinará `perf` a relação entre este pedaço de código e a função Python associada usando arquivos de mapa `perf`.

Nota: O suporte para o perfilador `perf` está atualmente disponível apenas para Linux em arquiteturas selecionadas. Verifique a saída da etapa de construção `configure` ou verifique a saída de `python -m sysconfig | grep HAVE_PERF_TRAMPOLINE` para ver se o seu sistema é compatível.

Por exemplo, considere o seguinte script:

```
def foo(n):  
    result = 0
```

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```
for _ in range(n):
    result += 1
return result

def bar(n):
    foo(n)

def baz(n):
    bar(n)

if __name__ == "__main__":
    baz(1000000)
```

Podemos executar `perf` para obter amostras de rastreamentos de pilha da CPU em 9999 hertz:

```
$ perf record -F 9999 -g -o perf.data python my_script.py
```

Então podemos usar `perf report` para analisar os dados:

```
$ perf report --stdio -n -g
```

#	Children	Self	Samples	Command	Shared Object	Symbol
#
↳
#	91.08%	0.00%	0	python.exe	python.exe	[.] _start
	---	_start				
	--90.71%	--__libc_start_main				
		Py_BytesMain				
	--56.88%	--pymain_run_python.constprop.0				
		--56.13%	--_PyRun_AnyFileObject			
			_PyRun_SimpleFileObject			
			--55.02%	--run_mod		
				--54.65%	--PyEval_EvalCode	
				PyEval		
↳ EvalFrameDefault						
↳ Vectorcall						PyObject_
						_PyEval_Vector
↳ EvalFrameDefault						_PyEval_
↳ Vectorcall						PyObject_
						_PyEval_Vector
↳ EvalFrameDefault						_PyEval_
↳ Vectorcall						PyObject_
						_PyEval_Vector
						--51.67%--

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```

↪ PyEval_EvalFrameDefault          |          |          |          |          |
                                   |          |          |          |          |
↪ 52%--_PyLong_Add                 |          |          |          |          |
                                   |          |          |          |          |
↪                                   |          |          |          |          |
                                   |          |          |          |          |
↪                                   |          |          |          |          |
                                   |          |          |          |          |
↪ --2.97%--_PyObject_Malloc        |          |          |          |          |
...

```

Como você pode ver, as funções Python não são mostradas na saída, apenas `_PyEval_EvalFrameDefault` (a função que avalia o bytecode Python) aparece. Infelizmente isso não é muito útil porque todas as funções Python usam a mesma função C para avaliar bytecode, portanto não podemos saber qual função Python corresponde a qual função de avaliação de bytecode.

Em vez disso, se executarmos o mesmo experimento com o suporte `perf` ativado, obteremos:

```
$ perf report --stdio -n -g
```

#	Children	Self	Samples	Command	Shared Object	Symbol
#
↪					
#	90.58%	0.36%	1	python.exe	python.exe	[.] _start
		--_start				
		--89.86%--__libc_start_main				
		Py_BytesMain				
		--55.43%--pymain_run_python.constprop.0				
				--54.71%--_PyRun_AnyFileObject		
				_PyRun_SimpleFileObject		
					--53.62%--run_mod	
					--53.26%--PyEval_EvalCode	
					py:: <module>: <="" src="" td=""><td></td></module>:>	
↪script.py						
↪EvalFrameDefault						_PyEval_
↪Vectorcall						PyObject_
						_PyEval_Vector
↪script.py						py::baz:/src/
↪EvalFrameDefault						_PyEval_
↪Vectorcall						PyObject_
						_PyEval_Vector
↪script.py						py::bar:/src/
↪EvalFrameDefault						_PyEval_
						PyObject_

(continua na próxima página)

(continuação da página anterior)

```
↪Vectorcall                |          |          |          _PyEval_Vector  
                             |          |          |          py::foo:/src/  
↪script.py                 |          |          |  
                             |          |          |          |--51.81%--_  
↪PyEval_EvalFrameDefault   |          |          |          |          |  
                             |          |          |          |          |  
↪77%--_PyLong_Add         |          |          |          |          |--13.  
↪      |                  |          |          |          |          |  
↪      |                  |          |          |          |          |  
↪      |--3.26%--PyObject_Malloc
```

1 Como habilitar o suporte a perfilação com perf

O suporte à perfilação com perf pode ser habilitado desde o início usando a variável de ambiente `PYTHONPERFSUPPORT` ou a opção `-X perf`, ou dinamicamente usando `sys.activate_stack_trampoline()` e `sys.deactivate_stack_trampoline()`.

As funções `sys` têm precedência sobre a opção `-X`, a opção `-X` tem precedência sobre a variável de ambiente.

Exemplo usando a variável de ambiente:

```
$ PYTHONPERFSUPPORT=1 python script.py
$ perf report -g -i perf.data
```

Exemplo usando a opção -X:

```
$ python -X perf script.py
$ perf report -g -i perf.data
```

Exemplo usando as APIs de `sys` em `example.py`:

```
import sys

sys.activate_stack_trampoline("perf")
do_profiled_stuff()
sys.deactivate_stack_trampoline()

non_profiled_stuff()
```

... então:

```
$ python ./example.py
$ perf report -g -i perf.data
```

2 Como obter os melhores resultados

Para melhores resultados, Python deve ser compilado com `CFLAGS="-fno-omit-frame-pointer -mno-omit-leaf-frame-pointer"`, pois isso permite que os perfiladores façam o desenrolamento de pilha (ou *stack unwinding*) usando apenas o ponteiro de quadro e não no DWARF informações de depuração. Isso ocorre porque como o código interposto para permitir o suporte `perf` é gerado dinamicamente, ele não possui nenhuma informação de depuração DWARF disponível.

Você pode verificar se o seu sistema foi compilado com este sinalizador executando:

```
$ python -m sysconfig | grep 'no-omit-frame-pointer'
```

Se você não vir nenhuma saída, significa que seu interpretador não foi compilado com ponteiros de quadro e, portanto, pode não ser capaz de mostrar funções Python na saída de `perf`.

Índice

P

PYTHONPERFSUPPORT, 4

V

variável de ambiente
PYTHONPERFSUPPORT, 4