
Argparse 教學

發[Ⓕ] 3.6.11

Guido van Rossum
and the Python development team

6 月 29, 2020

Python Software Foundation
Email: docs@python.org

Contents

| | | |
|-----|-----------------|----|
| 1 | 概念 | 2 |
| 2 | 基本用法 | 2 |
| 3 | 介紹位置參數 | 3 |
| 4 | 介紹選項參數 | 5 |
| 4.1 | 短选项 | 6 |
| 5 | 現在結合位置與選項參數 | 6 |
| 6 | 进行一些小小的改进 | 10 |
| 6.1 | 矛盾的选项 | 11 |
| 7 | 結論 | 13 |

作者 Tshepang Lekhonkhobe

這個教學傾向簡介 Python 官方標準含式庫中推薦的命令列解析模組 argparse。

備[Ⓕ]: 另外兩個具有同樣功能的模組 getopt (一個相等於 C 語言中的 getopt()) 以及被[Ⓕ]用的 optparse。而 argparse 也是根據 optparse [Ⓕ]基礎發展而來，因此有非常近似的使用方式。

1 概念

藉由命令 **ls** 的使用開始這些功能的介紹：

```
$ ls
cpython  devguide  prog.py  pypy  rm-unused-function.patch
$ ls pypy
ctypes_configure  demo  dotviewer  include  lib_pypy  lib-python ...
$ ls -l
total 20
drwxr-xr-x 19 wena wena 4096 Feb 18 18:51 cpython
drwxr-xr-x  4 wena wena 4096 Feb  8 12:04 devguide
-rwxr-xr-x  1 wena wena  535 Feb 19 00:05 prog.py
drwxr-xr-x 14 wena wena 4096 Feb  7 00:59 pypy
-rw-r--r--  1 wena wena  741 Feb 18 01:01 rm-unused-function.patch
$ ls --help
Usage: ls [OPTION]... [FILE]...
List information about the FILES (the current directory by default).
Sort entries alphabetically if none of -cftuvSUX nor --sort is specified.
...
```

我們可以從四個命令中可以學到的幾個概念：

- 命令 **ls** 在執行時不用其他參數就可以顯示出當前目錄底下的內容。
- 根據這樣的概念延伸後來舉個例子，如果我們想秀出一個不在目錄的資料夾 `pypy` 的內容。我們可以在命令後加上一個位置參數。會用位置參數這樣的名稱是因爲程式會知道輸入的參數該做的事情。這樣的概念很像另一個命令 **cp**，基本的使用方式是 `cp SRC DEST`。第一個位置參數代表的是想要複製的目標，第二個位置的參數代表的則是想要複製到的地方。
- 現在我們想再增加一些，要顯示除了檔名之外更多的資訊。在這邊就可以選擇加上 `-l` 這個參數。
- 這是 **help** 文件的片段。對於以前從未使用過的程序來講非常有用，可以透過這些 **help** 文件來了解這些該怎講使用。

2 基本用法

我們以一個很簡單的例子開始下面的介紹：

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.parse_args()
```

下面是運行這些代碼的結果：

```
$ python3 prog.py
$ python3 prog.py --help
usage: prog.py [-h]

optional arguments:
  -h, --help  show this help message and exit
$ python3 prog.py --verbose
usage: prog.py [-h]
prog.py: error: unrecognized arguments: --verbose
$ python3 prog.py foo
```

(下页继续)

```
usage: prog.py [-h]
prog.py: error: unrecognized arguments: foo
```

接者是發生的情況：

- 運行這個程序而沒有給與任何參數時就不會顯示任何東西至標準輸出畫面上。這並不是這程序的有用。
- 第二個我們呈現出了 `argparse` 模組的用處。我們幾乎沒有做什麼事情，但已經得到一個很好的幫助信息。
- 這個 `--help` 選項可以簡短的表示成 `-h`，這是唯一一個選項我們不用去指明的（意即，沒有必要在這個參數後加上任何數值）。如果指定其他參數給它會造成錯誤。也因這樣，我們得到了一個免費的信息。

3 介紹位置參數

例子：

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("echo")
args = parser.parse_args()
print(args.echo)
```

運行這段代碼：

```
$ python3 prog.py
usage: prog.py [-h] echo
prog.py: error: the following arguments are required: echo
$ python3 prog.py --help
usage: prog.py [-h] echo

positional arguments:
  echo

optional arguments:
  -h, --help  show this help message and exit
$ python3 prog.py foo
foo
```

接者是發生的情況：

- 我們增加了 `add_argument()`，利用這個方法可以指名讓我們的程式接受哪些命令列參數。
- 現在呼叫我們的程序時需要指定一個參數選項。
- 在這個例子中，`parse_args()` 這個方法確實根據了 `echo` 這個選項回傳了資料。
- 這一变量是 `argparse` 免费施放的某种“魔法”（即是说，不需要指定哪个变量是存储哪个值的）。你也可以注意到，这一名称与传递给方法的字符串参数一致，都是 `echo`。

注意，雖然 `help` 秀出了看起來不錯的信息，但現在我們有給予到實質幫助。像剛剛增加的 `echo` 這個位置參數，除了猜測和讀原始碼之外，我們根本不曉得該怎使用他。因此我們來做一點事讓他變得更有用：

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
```

(下页继续)

(繼續上一頁)

```
parser.add_argument("echo", help="echo the string you use here")
args = parser.parse_args()
print(args.echo)
```

然後我們得到：

```
$ python3 prog.py -h
usage: prog.py [-h] echo

positional arguments:
  echo          echo the string you use here

optional arguments:
  -h, --help  show this help message and exit
```

現在來做一些更有用處的事情：

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("square", help="display a square of a given number")
args = parser.parse_args()
print(args.square**2)
```

下面是運行這些代碼的結果：

```
$ python3 prog.py 4
Traceback (most recent call last):
  File "prog.py", line 5, in <module>
    print(args.square**2)
TypeError: unsupported operand type(s) for ** or pow(): 'str' and 'int'
```

那纔有如預期這樣。這是因爲 argparse 將我們給予選項的值當成字串，除非我們告訴他要怎纔做。所以我們來告訴 argparse 將這個輸入值當成整數來使用：

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("square", help="display a square of a given number",
                    type=int)
args = parser.parse_args()
print(args.square**2)
```

下面是運行這些代碼的結果：

```
$ python3 prog.py 4
16
$ python3 prog.py four
usage: prog.py [-h] square
prog.py: error: argument square: invalid int value: 'four'
```

這樣很順利。現在程序在開始之前會因纔錯誤的輸入而回報有用的訊息纔結束掉。

4 介紹選項參數

到目前为止，我们一直在研究位置参数。让我们看看如何添加可选的：

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("--verbosity", help="increase output verbosity")
args = parser.parse_args()
if args.verbosity:
    print("verbosity turned on")
```

接者是結果：

```
$ python3 prog.py --verbosity 1
verbosity turned on
$ python3 prog.py
$ python3 prog.py --help
usage: prog.py [-h] [--verbosity VERBOSITY]

optional arguments:
  -h, --help            show this help message and exit
  --verbosity VERBOSITY
                        increase output verbosity
$ python3 prog.py --verbosity
usage: prog.py [-h] [--verbosity VERBOSITY]
prog.py: error: argument --verbosity: expected one argument
```

接者是發生的情況：

- 這個程式是寫成如果有指名 `--verbosity` 這個參數選項那才顯示些資訊，反之亦然。
- 不添加这一选项时程序没有提示任何错误而退出，表明这一选项确实是可选的。注意，如果一个可选参数没有被使用时，相关变量被赋值为 `None`，在此例中是 `args.verbosity`，这也就是为什么它在 `if` 语句中被当作逻辑假。
- **Help** 訊息稍微有些不一樣。
- 當使用 `--verbosity` 參數選項時必須要指定一個數值。

在上面的例子中 `--verbosity`，接受任意的整數，但對我們的程式來只接受兩個輸入值，`True` 或 `False`。所以我們來修改一下程式碼使其符合：

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("--verbose", help="increase output verbosity",
                    action="store_true")
args = parser.parse_args()
if args.verbose:
    print("verbosity turned on")
```

接者是結果：

```
$ python3 prog.py --verbose
verbosity turned on
$ python3 prog.py --verbose 1
usage: prog.py [-h] [--verbose]
prog.py: error: unrecognized arguments: 1
$ python3 prog.py --help
```

(下页继续)

```
usage: prog.py [-h] [--verbose]

optional arguments:
  -h, --help  show this help message and exit
  --verbose   increase output verbosity
```

接者是發生的情圖：

- 现在，这一选项更多地是一个标志，而非需要接受一个值的什么东西。我们甚至改变了选项的名字来符合这一思路。注意我们现在指定了一个新的关键词 `action`，并赋值为 `"store_true"`。这意味着，当这一选项存在时，为 `args.verbose` 赋值为 `True`。没有指定时则隐含地赋值为 `False`。
- 当你为其指定一个值时，它会报错，符合作为标志的真正的精神。
- 注意不同的 `help` 文件。

4.1 短选项

如果你很熟悉命令列的使用的話，你將會發現我還圖講到關於短參數。其實這很簡單：

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("-v", "--verbose", help="increase output verbosity",
                    action="store_true")
args = parser.parse_args()
if args.verbose:
    print("verbosity turned on")
```

效果就像这样：

```
$ python3 prog.py -v
verbosity turned on
$ python3 prog.py --help
usage: prog.py [-h] [-v]

optional arguments:
  -h, --help      show this help message and exit
  -v, --verbose   increase output verbosity
```

注意新的表示對於幫助文件也是一樣的

5 現在結合位置與選項參數

我們的程式成長的越來越圖雜：

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("square", type=int,
                    help="display a square of a given number")
parser.add_argument("-v", "--verbose", action="store_true",
                    help="increase output verbosity")
args = parser.parse_args()
answer = args.square**2
```

(下页继续)

```

if args.verbose:
    print("the square of {} equals {}".format(args.square, answer))
else:
    print(answer)

```

然後現在的輸出結果：

```

$ python3 prog.py
usage: prog.py [-h] [-v] square
prog.py: error: the following arguments are required: square
$ python3 prog.py 4
16
$ python3 prog.py 4 --verbose
the square of 4 equals 16
$ python3 prog.py --verbose 4
the square of 4 equals 16

```

- 我們帶回了一個位置參數，結果發生了報錯。
- 注意現在的順序對於程式來說已經不再重要了。

給我們的程序加上接受多個冗長度的值，然後實際來用：

```

import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("square", type=int,
                    help="display a square of a given number")
parser.add_argument("-v", "--verbosity", type=int,
                    help="increase output verbosity")
args = parser.parse_args()
answer = args.square**2
if args.verbosity == 2:
    print("the square of {} equals {}".format(args.square, answer))
elif args.verbosity == 1:
    print("{}^2 == {}".format(args.square, answer))
else:
    print(answer)

```

接著是結果：

```

$ python3 prog.py 4
16
$ python3 prog.py 4 -v
usage: prog.py [-h] [-v VERBOSITY] square
prog.py: error: argument -v/--verbosity: expected one argument
$ python3 prog.py 4 -v 1
4^2 == 16
$ python3 prog.py 4 -v 2
the square of 4 equals 16
$ python3 prog.py 4 -v 3
16

```

除了最後一個，看上去都不錯。最後一個暴露了我們的程序中有一個 bug。我們可以通过限制 `--verbosity` 選項可以接受的值來修復它：

```

import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()

```

```

parser.add_argument("square", type=int,
                    help="display a square of a given number")
parser.add_argument("-v", "--verbosity", type=int, choices=[0, 1, 2],
                    help="increase output verbosity")
args = parser.parse_args()
answer = args.square**2
if args.verbosity == 2:
    print("the square of {} equals {}".format(args.square, answer))
elif args.verbosity == 1:
    print("{}^2 == {}".format(args.square, answer))
else:
    print(answer)

```

接著是結果：

```

$ python3 prog.py 4 -v 3
usage: prog.py [-h] [-v {0,1,2}] square
prog.py: error: argument -v/--verbosity: invalid choice: 3 (choose from 0, 1, 2)
$ python3 prog.py 4 -h
usage: prog.py [-h] [-v {0,1,2}] square

positional arguments:
  square                display a square of a given number

optional arguments:
  -h, --help            show this help message and exit
  -v {0,1,2}, --verbosity {0,1,2}
                        increase output verbosity

```

注意这一改变同时反应在错误信息和帮助信息里。

现在，让我们使用另一种的方式来改变冗长度。这种方式更常见，也和 CPython 的可执行文件处理它自己的冗长度参数的方式一致（参考 `python --help` 的输出）：

```

import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("square", type=int,
                    help="display the square of a given number")
parser.add_argument("-v", "--verbosity", action="count",
                    help="increase output verbosity")
args = parser.parse_args()
answer = args.square**2
if args.verbosity == 2:
    print("the square of {} equals {}".format(args.square, answer))
elif args.verbosity == 1:
    print("{}^2 == {}".format(args.square, answer))
else:
    print(answer)

```

我們已經介紹過另一個操作「count」用來計算指定的選項參數出現的次數。

```

$ python3 prog.py 4
16
$ python3 prog.py 4 -v
4^2 == 16
$ python3 prog.py 4 -vv
the square of 4 equals 16

```



```
$ python3 prog.py 4 --verbosity --verbosity
the square of 4 equals 16
$ python3 prog.py 4 -v 1
usage: prog.py [-h] [-v] square
prog.py: error: unrecognized arguments: 1
$ python3 prog.py 4 -h
usage: prog.py [-h] [-v] square

positional arguments:
  square                display a square of a given number

optional arguments:
  -h, --help            show this help message and exit
  -v, --verbosity       increase output verbosity
$ python3 prog.py 4 -vvv
16
```

- 是的，它现在比之前更像是一个标志（和 `action="store_true"` 相似）。这能解释它为什么报错。
- 它也表现得与 “store_true” 的行为相似。
- 現在來秀一下「count」這個動作會給予什麼。你可能之前就有見過這種用法。
- 如果你不添加 `-v` 标志，这一标志的值会是 `None`。
- 應該要如預期那樣，就算給予長選項我們也要獲得一樣的輸出結果。
- 可惜的是，对于我们的脚本获得的新能力，我们的帮助输出并没有提供很多信息，但我们总是可以通过改善文档来修复这一问题（比如通过 `help` 关键字参数）。
- 最后一个输出暴露了我们程序中的一个 bug。

讓我們來解問題

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("square", type=int,
                    help="display a square of a given number")
parser.add_argument("-v", "--verbosity", action="count",
                    help="increase output verbosity")
args = parser.parse_args()
answer = args.square**2

# bugfix: replace == with >=
if args.verbosity >= 2:
    print("the square of {} equals {}".format(args.square, answer))
elif args.verbosity >= 1:
    print("{}^2 == {}".format(args.square, answer))
else:
    print(answer)
```

而這也正是它給的：

```
$ python3 prog.py 4 -vvv
the square of 4 equals 16
$ python3 prog.py 4 -vvvv
the square of 4 equals 16
$ python3 prog.py 4
Traceback (most recent call last):
```

```
File "prog.py", line 11, in <module>
    if args.verbosity >= 2:
TypeError: '>=' not supported between instances of 'NoneType' and 'int'
```

- 第一組輸出很好，修復了之前的 bug。也就是說，我們希望任何 ≥ 2 的值尽可能详尽。
- 第三個輸出不是這國的好。

我們來修復這個錯誤：

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("square", type=int,
                    help="display a square of a given number")
parser.add_argument("-v", "--verbosity", action="count", default=0,
                    help="increase output verbosity")
args = parser.parse_args()
answer = args.square**2
if args.verbosity >= 2:
    print("the square of {} equals {}".format(args.square, answer))
elif args.verbosity >= 1:
    print("{}^2 == {}".format(args.square, answer))
else:
    print(answer)
```

我們剛剛引入了又一個新的關鍵字 `default`。我們把它設置為 0 來讓它可以與其他整數值相互比較。記住，默認情況下如果一個可選參數沒有被指定，它的值會是 `None`，並且它不能和整數值相比較（所以產生了 `TypeError` 異常）。

而且

```
$ python3 prog.py 4
16
```

憑借我們目前已學的東西你就可以做到許多事情，而我們還僅僅學了一些皮毛而已。`argparse` 模塊是非常強大的，在結束篇教程之前我們將再探索更多一些內容。

6 進行一些小小的改進

如果我們想要擴展我們的小程式做比範例更多的事：

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("x", type=int, help="the base")
parser.add_argument("y", type=int, help="the exponent")
parser.add_argument("-v", "--verbosity", action="count", default=0)
args = parser.parse_args()
answer = args.x**args.y
if args.verbosity >= 2:
    print("{} to the power {} equals {}".format(args.x, args.y, answer))
elif args.verbosity >= 1:
    print("{}^{} == {}".format(args.x, args.y, answer))
else:
    print(answer)
```

結果：

```
$ python3 prog.py
usage: prog.py [-h] [-v] x y
prog.py: error: the following arguments are required: x, y
$ python3 prog.py -h
usage: prog.py [-h] [-v] x y

positional arguments:
  x                the base
  y                the exponent

optional arguments:
  -h, --help            show this help message and exit
  -v, --verbosity        show this help message and exit
$ python3 prog.py 4 2 -v
4^2 == 16
```

请注意到目前为止我们一直在使用详细级别来更改所显示的文本。以下示例则使用详细级别来显示更多的文本：

```
import argparse
parser = argparse.ArgumentParser()
parser.add_argument("x", type=int, help="the base")
parser.add_argument("y", type=int, help="the exponent")
parser.add_argument("-v", "--verbosity", action="count", default=0)
args = parser.parse_args()
answer = args.x**args.y
if args.verbosity >= 2:
    print("Running '{}'.format(__file__)")
if args.verbosity >= 1:
    print("{}^{} == {}".format(args.x, args.y), end="")
print(answer)
```

結果：

```
$ python3 prog.py 4 2
16
$ python3 prog.py 4 2 -v
4^2 == 16
$ python3 prog.py 4 2 -vv
Running 'prog.py'
4^2 == 16
```

6.1 矛盾的选项

到目前为止，我们一直在使用 `argparse.ArgumentParser` 实例的两个方法。让我们再介绍第三个方法 `add_mutually_exclusive_group()`。它允许我们指定彼此相互冲突的选项。让我们再更改程序的其余部分以便使用新功能更有意义：我们将引入 `--quiet` 选项，它将与 `--verbose` 正好相反：

```
import argparse

parser = argparse.ArgumentParser()
group = parser.add_mutually_exclusive_group()
group.add_argument("-v", "--verbose", action="store_true")
group.add_argument("-q", "--quiet", action="store_true")
parser.add_argument("x", type=int, help="the base")
```

(下页继续)

(繼續上一頁)

```
parser.add_argument("y", type=int, help="the exponent")
args = parser.parse_args()
answer = args.x**args.y

if args.quiet:
    print(answer)
elif args.verbose:
    print("{} to the power {} equals {}".format(args.x, args.y, answer))
else:
    print("{}^{} == {}".format(args.x, args.y, answer))
```

我們的程序現在變得更簡潔了，我們出於演示需要略去了一些功能。無論如何，輸出是這樣的：

```
$ python3 prog.py 4 2
4^2 == 16
$ python3 prog.py 4 2 -q
16
$ python3 prog.py 4 2 -v
4 to the power 2 equals 16
$ python3 prog.py 4 2 -vq
usage: prog.py [-h] [-v | -q] x y
prog.py: error: argument -q/--quiet: not allowed with argument -v/--verbose
$ python3 prog.py 4 2 -v --quiet
usage: prog.py [-h] [-v | -q] x y
prog.py: error: argument -q/--quiet: not allowed with argument -v/--verbose
```

這應該很容易理解。我添加了末尾的輸出這樣你就可以看到其所達到的靈活性，即混合使用長和短兩種形式的選項。

在我們結論之前，你可能想告訴你的用戶這個程式的主要目的，以防萬一他們不知道：

```
import argparse

parser = argparse.ArgumentParser(description="calculate X to the power of Y")
group = parser.add_mutually_exclusive_group()
group.add_argument("-v", "--verbose", action="store_true")
group.add_argument("-q", "--quiet", action="store_true")
parser.add_argument("x", type=int, help="the base")
parser.add_argument("y", type=int, help="the exponent")
args = parser.parse_args()
answer = args.x**args.y

if args.quiet:
    print(answer)
elif args.verbose:
    print("{} to the power {} equals {}".format(args.x, args.y, answer))
else:
    print("{}^{} == {}".format(args.x, args.y, answer))
```

請注意用法文本中有細微的差異。注意 `[-v | -q]`，它的意思是說我們可以使用 `-v` 或 `-q`，但不能同時使用兩者：

```
$ python3 prog.py --help
usage: prog.py [-h] [-v | -q] x y

calculate X to the power of Y
```

(下頁繼續)

```
positional arguments:
  x                the base
  y                the exponent

optional arguments:
  -h, --help          show this help message and exit
  -v, --verbose
  -q, --quiet
```

7 結論

`argparse` 模組提供了比這☞展示更多的功能。它的文件是非常全面詳細且充滿了例子。通過本教學，你應該比較容易消化它們了。