

Documentatie en Argumenten

Bas Terwijn

February 2, 2026

1 Introductie

Dit document behandelt documentatie en verschillende aspecten van argumenten van Python functies en programma's.

1.1 Doelen

- documentatie lezen
- zelf documentatie schrijven
- 'default argument values' gebruiken
- 'named arguments' gebruiken
- '*args and *kwargs' gebruiken
- 'command line arguments' gebruiken

2 Documentatie Lezen

De officiële Python documentatie is te vinden op <https://docs.python.org>, dus is dat een goed startpunt als u iets wilt opzoeken over Python. Maar soms is de informatie hier erg technisch of beknopt en helpt een websearch. Een andere manier om documentatie te vinden is door een Python interpreter te starten en de `help()` functie te gebruiken. Documentatie over de `print()` functie vindt u bijvoorbeeld met:

```
python # start the Python interpreter
>>> help(print)
```

wat deze uitvoer geeft:

```
Help on built-in function print in module builtins:

print(*args, sep=' ', end='\n', file=None, flush=False)
    Prints the values to a stream, or to sys.stdout by default.

    sep
        string inserted between values, default a space.
    end
        string appended after the last value, default a newline.
    file
        a file-like object (stream); defaults to the current sys.stdout.
    flush
        whether to forcibly flush the stream.
```

Documentatie opvragen is ook mogelijk in Visual Studio Code door op een functie/variabele/type/... te klikken en "Ctrl-K Ctrl-I" ("Cmd-K Cmd-I" voor MacOS) te typen.

3 Zelf Documentatie Schrijven

Om zelf documentatie te schrijven gebruiken we het **Docstrings** formaat direct na de eerste regel van de functie-definitie. Een Docstring begint en eindigt met `"""` en beschrijft kort en bondig wat een functie doet. Beschrijf daarbij ook elke parameter en de eventuele return-waarde. Hier is een voorbeeld:

```
src/compute_distance.py
import math

def compute_distance(coordinate: list[float]) -> float:
    """ Returns the Euclidean distance of a 'coordinate' to the
    origin using the Pythagoras theorem.
    """
    total = 0
    for c in coordinate:
        total += square(c)
    return math.sqrt(total)
```

Het is ook mogelijk om een Docstring te schrijven voor een module (Python file), class of methode om daarmee uit te leggen wat hun doel is.

3.1 Type Annotatie

Geeft voor elk argument en eventuele return-waarde ook het type voor extra duidelijkheid door gebruik te maken van **type annotations**. In het voorbeeld schrijven we `: list[float]` na argument `coordinate` om het type van dit argument aan te geven, en schrijven we `-> float` aan het einde van de functie-declaratie om het type van de return-waarde aan te geven.

Met programma `mypy` kan eventueel daarna ook gebruikt worden om te controleren of uw functie met argumenten van het juiste type wordt aangeroepen, iets wat kan helpen bij het debuggen van uw code omdat type-fouten al gevonden kunnen worden voordat u een programma uitvoert.

3.2 Docstring Extractie

Docstrings worden automatisch gelezen voor documentatie-doeleinden en zijn daarna beschikbaar in Visual Studio Code en met de `help()` functie:

```
python -i compute_distance.py # start interpreter and load compute_distance.py
>>> help(compute_distance)
```

```
Help on function compute_distance in module __main__:

compute_distance(coordinate: list[float]) -> float
    Returns the Euclidean distance of a 'coordinate' to the
    origin using the Pythagoras theorem.
(END)
```

4 Default Argument Values

Python ondersteunt **default argument values** in functie-definities. Een default argument value is de waarde die een argument krijgt als de functie wordt aangeroepen zonder dat argument. In dit voorbeeld wordt `add()` aangeroepen eerst met 2, dan met 1, en dan met 0 argumenten:

```
src/add.py
def add(a=100, b=200):
    return a + b

print('add(1, 2):', add(1, 2)) # calls add( 1,   2)
```

```
print('add(1):', add(1) ) # calls add( 1, 200)
print('add():', add() ) # calls add(100, 200)
```

De argumenten waarvoor geen waarde is gegeven kunnen hun default waarde zoals is te zien in de uitvoer:

```
add(1, 2): 3
add(1): 201
add(): 300
```

5 Named Arguments

Python ondersteunt het gebruik van [named arguments](#) in functie-aanroepen. Met named arguments kunt u de argumenten van een functie in willige volgorde specificeren door de naam van het argument te geven, gefolg door een gelijkteken en de waarde van het argument. Bijvoorbeeld bij het aanroepen van de `print()` functie:

```
print(*args, sep=' ', end='\n', file=None, flush=False)
```

kunt u schrijven:

```
src/hello_blue_planet.py
print("hello", "blue", "planet", end="!!!", sep="--")
```

wat dit als uitvoer geeft:

```
hello--blue--planet!!!
```

In dit voorbeeld krijgt argument `sep` de waarde `--` waardoor er twee min-teken worden geprint tussen "hello", "blue" en "planet" en niet de default spatie. Argument `end` krijgt de waarde `!!!` waardoor er aan het einde drie uitroptekens worden geprint en niet de default newline (de volgende print start nu dus op dezelfde regel). In programma:

```
src/print_to_file.py
print("hello", "blue", "planet", file=open("hello.txt", "w"), flush=True)
```

printen we met `file=open("hello.txt", "w")` niet naar de terminal maar naar bestand `hello.txt` en `flush=True` zorgt dat de tekst meteen in het bestand terecht komt en niet eerst tijdelijk in een snellere buffer wordt opgeslagen.

5.1 Default Value `None`

Met `file=None` wordt aangegeven dat argument `file` bij default geen waarde heeft. In de `print()` functie kan dan vervolgens worden besloten wat dat betekent met bijvoorbeeld:

```
if file is None:
    file = sys.stdout # print to terminal when file is not given
```

6 Opdracht `expenses.py`

In bestand `assignments/expenses.py` vindt u werkende code waarin uitgaven worden bijgehouden. Als u het bestand uitvoert ziet u een lijst van uitgaven met daaronder het totaal:

```
assignments/expenses.run
python expenses.py
```

```
===== list all expenses:
10.5 Lunch          Food           2022-03-21
17.5 Dinner         Food           2022-03-21
```

8.0 Breakfast	Food	2022-03-22
25.0 Groceries	Miscellaneous	2022-03-22
12.5 Lunch	Food	2022-03-23
15.0 Movie	Entertainment	2022-03-23
31.0 Groceries	Miscellaneous	2022-03-24
19.0 Dinner	Food	2022-03-24
total: 138.5		

Lees het programma en run het stap voor stap in de debugger zodat u begrijpt hoe het werkt.

6.1 Functie add_expense()

Pas nu de `add_expense()` functie aan zodat, als er geen waarde voor het `category` argument wordt opgegeven, een nieuwe uitgave als `category` de default waarde `"Miscellaneous"` krijgt. En als er geen waarde voor het `date` argument wordt opgegeven, een nieuwe uitgave als `date` de huidige datum krijgt (gebruik voor de huidige datum de `get_current_date()` functie). Gebruik hiervoor deze functie-declaratie:

```
def add_expense(expenses: list[tuple], amount: float, description: str,
                category: str="Miscellaneous", date: str=None):
```

6.2 Functies list_expenses() en total_expenses()

Voeg aan functies `list_expenses()` en `total_expenses()` het argument `category: str=None` toe. Als `category` een string waarde heeft dan moeten alleen de uitgaven van die categorie geprint en opgeteld worden. Als `category` de waarde `None` heeft, dan moeten alle uitgaven geprint en opgeteld worden.

Voeg ook het argument `date: str=None` toe aan beide functies. Als `date` een string waarde heeft dan moeten alleen de uitgaven op en na die datum geprint en opgeteld worden. Als `date` de waarde `None` heeft, dan moeten alle uitgaven geprint en opgeteld worden.

Tip: Het is een goed idee om het filteren van uitgaven in de `filter_expenses()` functie te implementeren zodat de code hergebruikt kan worden.

Tip: Gebruik de debugger om te zien wat er gebeurt als uw resultaten anders zijn dan verwacht.

6.3 Test

Test uw `expenses.py` bestand in de `assignment` directory met:

```
pytest -v test_expenses.py
```

Voeg een “-l” parameter toe om bij een error de waarde van lokale variabelen weer te geven, dus bijvoorbeeld:

```
pytest -v -l test_expenses.py
```

7 Command Line Arguments

Niet alleen functies kunnen argumenten hebben, ook een heel programma kan argumenten hebben. Deze argumenten worden **command line arguments** genoemd en zijn beschikbaar in de `sys.argv` lijst na een `import sys`. Als we bijvoorbeeld deze code:

```
src/command_line_arguments.py
import sys

def main():
    print("arguments list:", sys.argv)
```

```
if __name__ == '__main__':
    main()
```

uitvoeren met:

```
python command_line_arguments.py      these are      arguments
```

dan zien we output:

```
arguments list: ['command_line_arguments.py', 'these', 'are', 'arguments']
```

De eerste waarde in de `sys.argv` lijst is de naam van het programma, de volgende waarden zijn de argumenten, gescheiden door spaties, die zijn meegegeven bij het starten van het programma.

8 Opdracht expenses_cli.py

In bestand `assignments/expenses_cli.py` vind u code met een command line interface (CLI), waar u command line arguments aan kunt meegeven, om de expenses bij te houden. Roep dit programma aan met:

```
python expenses_cli.py -h
```

zodat de documentatie wordt geprint. Lees eerst deze documentatie en de code.

Het programma bevat een `load_expenses(filename)` om de `expenses` lijst van een csv bestand te lezen, en een `save_expenses(expenses, filename)` functie om de aangepaste lijst weer naar een csv bestand te schrijven, zodat de expenses informatie in een bestand behouden blijft tussen de verschillende keren dat we het programma uitvoeren. Een csv bestand is een bestand met regels met “comma separate values”, zoals bestand `assignments/expenses.csv`. De load en save functies maken gebruik van een `csv.reader` en `csv.writer` om de expenses informatie gemakkelijk in dit formaat te kunnen lezen en schrijven.

8.1 Commando list

Het commando `list` werkt al correct. Om alle expenses in de `expenses.csv` file te printen gebruiken we:

```
assignments/list_expenses.run
python expenses_cli.py expenses.csv list
```

```
===== expenses category:None date:None
10.5 Lunch          Food            2022-03-21
3.5 Pencils, Tape  Miscellaneous  2024-03-14
18.0 Groceries     Miscellaneous  2024-03-15
17.5 Dinner        Food            2024-03-16
```

Om alle `Miscellaneous` expenses in de `expenses.csv` file te printen gebruiken we:

```
assignments/list_expenses_category.run
python expenses_cli.py expenses.csv list Miscellaneous
```

```
===== expenses category:Miscellaneous date:None
3.5 Pencils, Tape  Miscellaneous  2024-03-14
18.0 Groceries     Miscellaneous  2024-03-15
```

Om alle `Miscellaneous` expenses op en na `2024-03-15` te printen gebruiken we:

```
assignments/list_expenses_category_date.run
python expenses_cli.py expenses.csv list Miscellaneous 2024-03-15
```

```
===== expenses category:Miscellaneous date:2024-03-15  
18.0 Groceries                   Miscellaneous           2024-03-15
```

```
python expenses_cli.py expenses.csv list
```

8.2 Commando total

The commando `total` werkt nog niet. Pas de `expenses_cli.py` file aan zodat het werkt volgens de documentatie.

8.3 Commando add

The commando `add` werkt nog niet. Pas de `expenses_cli.py` file aan zodat het werkt volgens de documentatie.

8.4 Command Line Arguments in Debugger

Om command line arguments ook in de debugger te kunnen gebruiken kunt u een `args` json configuratie toevoegen, maar dat is wat ingewikkeld en het kan ook makkelijker door een tijdelijk truukje in de code zoals:

```
import sys  
  
def main():  
    # ... code ...  
  
if __name__ == '__main__':  
    sys.argv += ['arg1', 'arg2'] # trick to add command line arguments for debugger  
    main()
```

Maar, dan is het wel belangrijk om niet te vergeten dit truukje weer te verwijderen na het debuggen omdat anders altijd de argumenten `arg1` en `arg2` worden toegevoegd.

8.5 Testen

Test uw aanpassingen met:

```
pytest -v test_expenses_cli.py
```

of voeg `-l` toe om bij een `AssertionError` ook de waarden van de lokale variabelen te zien:

```
pytest -v -l test_expenses_cli.py
```

9 Command Line Arguments

Veel shell commando's gebruiken op een soortgelijke manier command line arguments. We hebben al verschillende argumenten bij commando `pytest` gezien, maar ook een simpel commando als `ls` heeft veel mogelijke command line arguments in de vorm van flags, een min-teken met één of meer letters, die het een veelzijdig commando maken. Zo kunt u met:

```
ls -ltr
```

een long listing (-l) met extra informatie krijgen van alle bestanden in de huidige directory gesorteerd op tijd (-t) in omgekeerde (-r) volgorde zodat het laatst aangepaste bestand onderaan staat. Het shell command `ls` heeft nog veel meer flags die u, net als voor andere commando's, kunt vinden met:

```
ls --help # of soms alleen: -h
```

of soms met via de reference **manuals**:

```
man ls
```

9.1 Package argparse

Het parsen en documenteren van command line arguments in Python code kan ingewikkeld worden als er veel verschillende flags en argumenten in willekeurige volgorde kunnen worden gebruikt. De Python package [argparse](#) kan in dat geval helpen.

10 Willekeurig Aantal Argumenten

We kunnen ook functies met een willekeurig aantal argumenten definiëren. Aan onderstaande functie `my_function()` kunnen we een willekeurig aantal “positional arguments” meegeven die in tuple `args` terechtkomen, en daarna kunnen we een willekeurig aantal “keyword arguments” (of named arguments) meegeven die in dict `kwargs` terechtkomen:

```
src/kwparams.py
```

```
def my_function(*args, **kwargs):
    print('args:', args)
    print('kwargs:', kwargs)

my_function(1, 2, three=3, four=4)
```

```
args: (1, 2)
kwargs: {'three': 3, 'four': 4}
```

Andersom is ook mogelijk, we kunnen een functie aanroepen met de waarden in een tuple en een dict door deze bij de functieaanroep te unpacken met de “*” operator:

```
src/unpack.py
```

```
def my_function(arg1, arg2, arg3, arg4):
    print('arguments:', arg1, arg2, arg3, arg4)

my_args = (1, 2)
my_kwargs = {'three': 3, 'four': 4}
my_function(*my_args, *my_kwargs.items())
```

```
arguments: 1 2 ('three', 3) ('four', 4)
```

10.1 Voorbeeld `print_vars()`

Een nuttig voorbeeld van het gebruik van een willekeurig aantal argumenten is deze `print_vars()` functie die gebruikt kan worden om de waarde van een willekeurig aantal lokale variabelen te printen:

```
src/print_vars.py
```

```
import inspect

def print_vars(*var_names):
    """Prints local variable names with their value."""
    local_vars = inspect.currentframe().f_back.f_locals # get all local variables
    for name in var_names:
        if name in local_vars:
            print(f'{name}: {local_vars[name]}')
        else:
            print(f'{name} is not defined')
```

```
# Example usage:  
x = 42  
y = [1, 2, 3]  
name = "Alice"  
  
print_vars("x", "y", "name", "z") # print the values of these variables
```

```
x: 42  
y: [1, 2, 3]  
name: Alice  
z is not defined
```