

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ



Praktické aspekty vývoje software – 2. projekt Vývoj kalkulačky – Profiling

Jan Lipenský (xlipen02)
Jan Fiala (xfiala63)
Ondřej Kresa (xkresa02)
Patrik Lažek (xlazek01) – vedoucí

Struktura programu

Program se skládá ze 4 funkcí – `file_input()`, `remove_white_chars()`, `format_floats()` a `standard_deviation()`.

1. Funkce `file_input()` nejprve zkontroluje, o jaký formát vstupu se jedná. Pokud jsou data uložena pouze na jednom řádku, uloží se do listu pomocí metody `.split()`. Pokud jsou data odělena znakem „enter“, postupně projdeme každý řádek a přidáme ho do listu pomocí metody `.append()`.
2. Funkce `remove_white_chars()` projde všechna pole listu a odstraní z něj mezery.
3. Funkce `format_floats()` slouží k tomu, aby se do listu uložil požadovaný datový typ. Pokud se na prvku nachází desetinná čárka nebo tečka, číslo se převede jako float, v opačném případě jako integer.
4. Finální funkce `standard_deviation()`, která počítá směrodatnou odchylku, nejdříve spočítá počet prvků v listu pomocí metody `len()`. Následně projde list ještě jednou a vypočítá součet všech prvků. Při třetím průchodu počítáme druhou mocninu rozdílu x-tého prvku a průměru. Nakonec vrátíme tento součet, který byl vydělen počtem prvků zmenšen o číslo 1.

Takto jsem implementoval první verzi programu `stddev.py`. Zpětně se na tento program dívám jako na velice neefektivní. Časová analýza ukazuje, že opakovaně voláme některé funkce a zbytečně procházíme list několikrát. Pro optimalizaci kódu by například stačilo, kdybych počet a součet všech vstupních dat počítal průběžně při nahrávání do listu. Ušetřil bych si tak několik průchodů listem. V samotné funkci pro výpočet směrodatné odchylky používám 3 cykly. Výpočet by se dal shrnout do jednoho cyklu a tím ušetřit zbytečné procházení listu.

```
(patal@DESKTOP-0SBL60A) [/mnt/c/Users/Patal/OneDrive - Vysoké učení technické v Brně/2. Semester/IVS Projekty/ivs-git/ivs_team_project]
$ python -m cProfile -s cumtime ./src/stddev.py < ./profiling/test_10.txt
210.893337969695
309 function calls (308 primitive calls) in 0.009 seconds

Ordered by: cumulative time

ncalls  tottime  percall  cumtime  percall filename:lineno(function)
2/1    0.000    0.000    0.009    0.009 {built-in method builtins.exec}
1      0.000    0.000    0.009    0.009 stddev.py:1(<module>)
1      0.000    0.000    0.009    0.009 <frozen importlib._bootstrap>:1167(_find_and_load)
1      0.000    0.000    0.009    0.009 <frozen importlib._bootstrap>:1122(_find_and_load_unlocked)
1      0.000    0.000    0.005    0.005 <frozen importlib._bootstrap>:1056(_find_spec)
1      0.000    0.000    0.005    0.005 <frozen importlib._bootstrap_external>:1496(find_spec)
1      0.000    0.000    0.005    0.005 <frozen importlib._bootstrap_external>:1464(_get_spec)
5      0.000    0.000    0.004    0.001 <frozen importlib._bootstrap_external>:140(_path_stat)
5      0.004    0.001    0.004    0.001 {built-in method posix.stat}
1      0.000    0.000    0.004    0.004 <frozen importlib._bootstrap>:666(_load_unlocked)
1      0.000    0.000    0.004    0.004 <frozen importlib._bootstrap_external>:934(exec_module)
1      0.000    0.000    0.004    0.004 <frozen importlib._bootstrap_external>:1007(get_code)
1      0.000    0.000    0.003    0.003 <frozen importlib._bootstrap_external>:1604(find_spec)
1      0.000    0.000    0.003    0.003 <frozen importlib._bootstrap_external>:1127(get_data)
2      0.000    0.000    0.002    0.001 <frozen importlib._bootstrap_external>:150(_path_is_mode_type)
1      0.002    0.002    0.002    0.002 {built-in method io.open_code}
1      0.000    0.000    0.002    0.002 <frozen importlib._bootstrap_external>:1655(_fill_cache)
1      0.002    0.002    0.002    0.002 {built-in method posix.listdir}
1      0.000    0.000    0.001    0.001 <frozen importlib._bootstrap_external>:1421(_path_importer_cache)
1      0.000    0.000    0.001    0.001 <frozen importlib._bootstrap_external>:1408(_path_hooks)
1      0.000    0.000    0.001    0.001 <frozen importlib._bootstrap_external>:1146(path_stats)
1      0.000    0.000    0.001    0.001 <frozen importlib._bootstrap_external>:159(_path_isfile)
1      0.000    0.000    0.001    0.001 <frozen importlib._bootstrap_external>:1696(path_hook_for_FileFinder)
1      0.000    0.000    0.001    0.001 <frozen zipimport>:64(__init__)
```

Obrázek 1: Seřazený výpis podle doby trvání jednotlivých funkcí při vstupu 10 hodnot.

```
(patal@DESKTOP-0SBL60A)-[mnt/c/Users/Patal/OneDrive - Vysoké učení technické v Brně/2. Semester/IVS Projekty/ivs-git/ivs_team_project]
$ python -m cProfile -s cumtime ./src/stddev.py < ./profiling/test_1000.txt
292.3439665373152
7239 function calls (7238 primitive calls) in 0.013 seconds

Ordered by: cumulative time
```

ncalls	totttime	percall	cumtime	percall	filename:lineno(function)
2/1	0.000	0.000	0.013	0.013	{built-in method builtins.exec}
1	0.000	0.000	0.013	0.013	stddev.py:1(<module>)
1	0.000	0.000	0.011	0.011	<frozen importlib._bootstrap>:1167(_find_and_load)
1	0.000	0.000	0.011	0.011	<frozen importlib._bootstrap>:1122(_find_and_load_unlocked)
1	0.000	0.000	0.006	0.006	<frozen importlib._bootstrap>:1056(_find_spec)
1	0.000	0.000	0.006	0.006	<frozen importlib._bootstrap_external>:1496(find_spec)
1	0.000	0.000	0.006	0.006	<frozen importlib._bootstrap_external>:1464(_get_spec)
5	0.000	0.000	0.005	0.001	<frozen importlib._bootstrap_external>:140(_path_stat)
5	0.005	0.001	0.005	0.001	{built-in method posix.stat}
1	0.000	0.000	0.005	0.005	<frozen importlib._bootstrap>:666(_load_unlocked)
1	0.000	0.000	0.005	0.005	<frozen importlib._bootstrap_external>:934(exec_module)
1	0.000	0.000	0.005	0.005	<frozen importlib._bootstrap_external>:1007(get_code)
1	0.000	0.000	0.004	0.004	<frozen importlib._bootstrap_external>:1604(find_spec)
1	0.000	0.000	0.003	0.003	<frozen importlib._bootstrap_external>:1127(get_data)
2	0.000	0.000	0.002	0.001	<frozen importlib._bootstrap_external>:150(_path_is_mode_type)
1	0.000	0.000	0.002	0.002	<frozen importlib._bootstrap_external>:1655(_fill_cache)
1	0.002	0.002	0.002	0.002	{built-in method posix.listdir}
1	0.002	0.002	0.002	0.002	{built-in method io.open_code}
1	0.000	0.000	0.002	0.002	<frozen importlib._bootstrap_external>:1421(_path_importer_cache)
1	0.000	0.000	0.002	0.002	<frozen importlib._bootstrap_external>:1408(_path_hooks)
1	0.000	0.000	0.001	0.001	<frozen importlib._bootstrap_external>:1146(path_stats)
1	0.000	0.000	0.001	0.001	<frozen importlib._bootstrap_external>:159(_path_isfile)
1	0.001	0.001	0.001	0.001	stddev.py:63(standart_deviation)

Obrázek 2: Seřazený výpis podle doby trvání jednotlivých funkcí při vstupu 10^3 hodnot.

```
(patal@DESKTOP-0SBL60A)-[mnt/c/Users/Patal/OneDrive - Vysoké učení technické v Brně/2. Semester/IVS Projekty/ivs-git/ivs_team_project]
$ python -m cProfile -s cumtime ./src/stddev.py < ./profiling/test_1000000.txt
288.53064120704704
7001431 function calls (7001430 primitive calls) in 1.465 seconds

Ordered by: cumulative time
```

ncalls	totttime	percall	cumtime	percall	filename:lineno(function)
2/1	0.000	0.000	1.465	1.465	{built-in method builtins.exec}
1	0.004	0.004	1.465	1.465	stddev.py:1(<module>)
1	0.553	0.553	0.969	0.969	stddev.py:63(standart_deviation)
1	0.242	0.242	0.316	0.316	stddev.py:13(file_input)
1000000	0.227	0.000	0.227	0.000	math_lib.py:87(exp)
1	0.131	0.131	0.131	0.131	stddev.py:46(format_floats)
2000000	0.094	0.000	0.094	0.000	math_lib.py:23(add)
1999999	0.067	0.000	0.067	0.000	{method 'append' of 'list' objects}
1000000	0.061	0.000	0.061	0.000	math_lib.py:34(sub)
1000000	0.039	0.000	0.039	0.000	{method 'strip' of 'str' objects}
1	0.036	0.036	0.036	0.036	stddev.py:30(remove_white_chars)
1	0.000	0.000	0.009	0.009	<frozen importlib._bootstrap>:1167(_find_and_load)
1	0.000	0.000	0.009	0.009	<frozen importlib._bootstrap>:1122(_find_and_load_unlocked)
1	0.000	0.000	0.005	0.005	<frozen importlib._bootstrap>:1056(_find_spec)
1	0.000	0.000	0.005	0.005	<frozen importlib._bootstrap_external>:1496(find_spec)
1	0.000	0.000	0.005	0.005	<frozen importlib._bootstrap_external>:1464(_get_spec)
5	0.000	0.000	0.005	0.001	<frozen importlib._bootstrap_external>:140(_path_stat)
5	0.005	0.001	0.005	0.001	{built-in method posix.stat}
1	0.000	0.000	0.004	0.004	<frozen importlib._bootstrap>:666(_load_unlocked)
1	0.000	0.000	0.004	0.004	<frozen importlib._bootstrap_external>:934(exec_module)
1	0.000	0.000	0.004	0.004	<frozen importlib._bootstrap_external>:1007(get_code)
1	0.000	0.000	0.004	0.004	<frozen importlib._bootstrap_external>:1604(find_spec)
1	0.000	0.000	0.003	0.003	<frozen importlib._bootstrap_external>:1127(get_data)

Obrázek 3: Seřazený výpis podle doby trvání jednotlivých funkcí při vstupu 10^6 hodnot.