

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V
BRNĚ

FAKULTA INFORMAČNÍCH
TECHNOLOGIÍ

IVS - Projekt 2
Profiling

27. dubna 2022

Marek Kozumplík (xkozum08)

1 Zadání

Pomocí funkcí z Vaší matematické knihovny vytvořte program (jako samostatný spustitelný soubor) pro výpočet výběrové směrodatné odchylky z posloupnosti čísel, kterou program čte ze standardního vstupu (v C např. pomocí funkce `scanf`) až do konce souboru a musí být schopen načíst min. 1000 čísel. Vstupní soubor obsahuje pouze čísla oddělená bílými znaky (mezera, konec řádku nebo tabulátor) a jejich počet není předem dán. Vzorec pro výběrovou směrodatnou odchylku, který bude využit:

$$s = \sqrt{\frac{1}{N-1} \left(\sum_{i=1}^N x_i^2 - N\bar{x}^2 \right)}$$
$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

Tento program profilujte se vstupy o velikosti 10, 100 a 1000 číselných hodnot. Odevzdejte protokol obsahující výstup profileru a stručné shrnutí - ve kterých místech program tráví nejvíce času a uveďte, na co se při optimalizaci kódu nejlépe zaměřit.

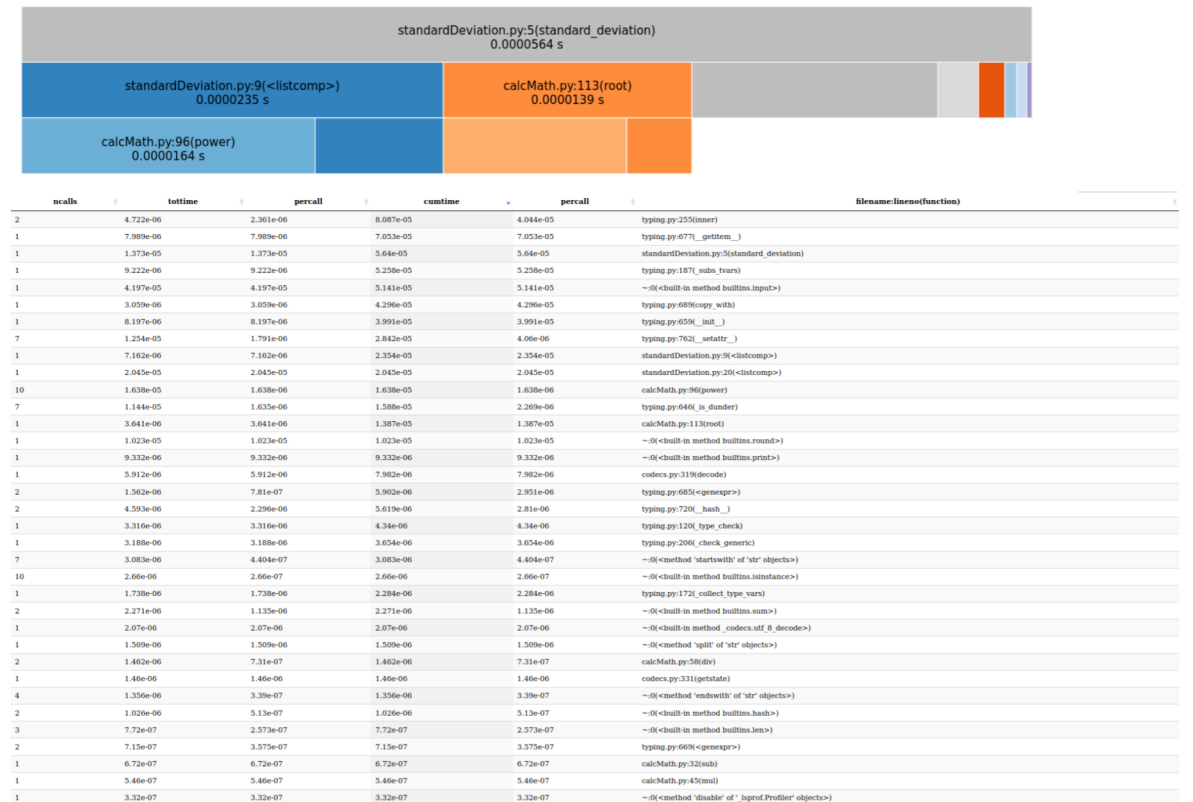
2 Zpracování

K profilingu jsem použil Python profiler `cProfile` společně se `snakeviz` pro vizualizaci výstupu. Program tráví nejvíce času ve funkcích `power` a `root` z knihovny `calcMath.py`. Funkce `power` je volaná nejvícekrát. Dále program tráví hodně času v `list comprehension` a při dlouhých vstupech ve funkci `split()`. Při vstupu s 10000 číslly se program vykonal za 0.005 sekund. Při optimalizaci bych se spíše zaměřil na funkce pracující se vstupem a na práci s poli.

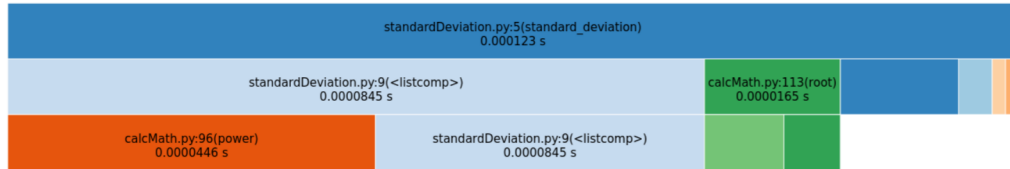
3 Výstupy profileru

Pro lepší vizualizaci: `/profiling$ snakeviz profiling.outN.prof`, kde N - počet číselných hodnot.

3.1 10 číselných hodnot



3.2 100 číselných hodnot



	ncalls	tottime	percall	cumtime	percall	filename:lineno(function)
1	1.434e-05	1.434e-05	0.0001226	0.0001226	standardDeviation.py:5(standard_deviation)	
1	3.992e-05	3.992e-05	8.453e-05	8.453e-05	standardDeviation.py:9(<listcomp>)	
2	4.806e-06	2.403e-06	7.629e-05	3.815e-05	typing.py:255(inner)	
1	8.767e-06	8.767e-06	6.587e-05	6.587e-05	typing.py:677(_getitem_)	
1	4.243e-05	4.243e-05	5.173e-05	5.173e-05	~0(<built-in method builtins.input>)	
1	6.249e-06	6.249e-06	4.778e-05	4.778e-05	typing.py:187(_subs_tvars)	
1	4.52e-05	4.52e-05	4.52e-05	4.52e-05	standardDeviation.py:20(<listcomp>)	
100	4.461e-05	4.461e-07	4.461e-05	4.461e-07	calcMath.py:96(power)	
1	3.602e-06	3.602e-06	4.126e-05	4.126e-05	typing.py:689(copy_with)	
1	7.846e-06	7.846e-06	3.766e-05	3.766e-05	typing.py:659(_init_)	
7	1.222e-05	1.746e-06	2.647e-05	3.781e-06	typing.py:762(_setattr_)	
1	6.848e-06	6.848e-06	1.648e-05	1.648e-05	calcMath.py:113(root)	
7	1.062e-05	1.316e-06	1.425e-05	2.035e-06	typing.py:646(_is_divisor)	
1	1.275e-05	1.275e-05	1.275e-05	1.275e-05	~0(<method 'split' of 'str' objects>)	
1	1.005e-05	1.005e-05	1.005e-05	1.005e-05	~0(<built-in method builtins.print>)	
1	9.636e-06	9.636e-06	9.636e-06	9.636e-06	~0(<built-in method builtins.round>)	
1	5.028e-06	5.028e-06	7.746e-06	7.746e-06	codecs.py:319(decode)	
2	1.774e-06	8.87e-07	5.815e-06	2.908e-06	typing.py:685(<genexpr>)	
2	4.613e-06	2.307e-06	5.615e-06	2.808e-06	typing.py:720(_hash_)	
2	4.088e-06	2.044e-06	4.088e-06	2.044e-06	~0(<built-in method builtins.sum>)	
1	3.091e-06	3.091e-06	4.041e-06	4.041e-06	typing.py:120(_type_check)	
1	2.659e-06	2.659e-06	3.132e-06	3.132e-06	typing.py:206(_check_generic)	
1	2.718e-06	2.718e-06	2.718e-06	2.718e-06	~0(<built-in method _codecs.utf_8_decode>)	
7	2.428e-06	3.469e-07	2.428e-06	3.469e-07	~0(<method 'startswith' of 'str' objects>)	
10	2.365e-06	2.365e-07	2.365e-06	2.365e-07	~0(<built-in method builtins.instance>)	
1	1.816e-06	1.816e-06	2.327e-06	2.327e-06	typing.py:172(_collect_type_vars)	
2	1.608e-06	8.04e-07	1.608e-06	8.04e-07	calcMath.py:58(div)	
1	1.546e-06	1.546e-06	1.546e-06	1.546e-06	codecs.py:331(getstate)	
4	1.202e-06	3.005e-07	1.202e-06	3.005e-07	~0(<method 'endswith' of 'str' objects>)	
2	1.002e-06	5.01e-07	1.002e-06	5.01e-07	~0(<built-in method builtins.hash>)	
1	7.81e-07	7.81e-07	7.81e-07	7.81e-07	calcMath.py:45(mod)	
2	7.66e-07	3.83e-07	7.66e-07	3.83e-07	typing.py:669(<genexpr>)	
3	7.5e-07	2.5e-07	7.5e-07	2.5e-07	~0(<built-in method builtins.len>)	
1	6.59e-07	6.59e-07	6.59e-07	6.59e-07	~0(<method 'disable' of '_luprod.Profiler' objects>)	
1	4.76e-07	4.76e-07	4.76e-07	4.76e-07	calcMath.py:32(mod)	

3.3 1000 číselných hodnot

standardDeviation.py:5(standard_deviation) 0.000408 s					
standardDeviation.py:9(<listcomp>) 0.000359 s					
standardDeviation.py:9(<listcomp>) 0.000359 s			calcMath.py:96(power) 0.000178 s		
ncalls	tottime	percall	cumtime	percall	filename:lineno(function)
1	1.855e-05	1.855e-05	0.0004076	0.0004076	standardDeviation.py:5(standard_deviation)
1	0.0001811	0.0001811	0.000359	0.000359	standardDeviation.py:9(<listcomp>)
1	0.0001951	0.0001951	0.0001951	0.0001951	standardDeviation.py:20(<listcomp>)
1000	0.0001778	1.778e-07	0.0001778	1.778e-07	calcMath.py:96(power)
2	4.25e-06	2.125e-06	0.0001057	5.284e-05	typing.py:255(inner)
1	8.252e-06	8.252e-06	9.605e-05	9.605e-05	typing.py:677(_getitem_)
1	9.239e-05	9.239e-05	9.239e-05	9.239e-05	~(l<method 'split' of 'str' objects>)
1	5.746e-05	5.746e-05	7.093e-05	7.093e-05	~(l<built-in method builtins.input>)
1	5.796e-06	5.796e-06	5.974e-05	5.974e-05	typing.py:187(_subv_trvars)
1	2.814e-06	2.814e-06	5.36e-05	5.36e-05	typing.py:609(copy_with)
1	6.667e-06	6.667e-06	5.078e-05	5.078e-05	typing.py:659(_init_)
7	2.784e-05	3.977e-06	4.2e-05	6e-06	typing.py:762(_setattr_)
2	1.707e-06	8.535e-07	2.44e-05	1.22e-05	typing.py:685(<genexpr>)
1	2.174e-05	2.174e-05	2.27e-05	2.27e-05	typing.py:120(_type_check)
1	4.792e-06	4.792e-06	1.767e-05	1.767e-05	calcMath.py:113(root)
7	1.092e-05	1.56e-06	1.416e-05	2.023e-06	typing.py:646(_is_thunder)
1	1.288e-05	1.288e-05	1.288e-05	1.288e-05	~(l<built-in method builtins.round>)
1	8.163e-06	8.163e-06	1.007e-05	1.007e-05	codecs.py:319(decode)
2	9.979e-06	4.99e-06	9.979e-06	4.99e-06	~(l<built-in method builtins.sum>)
1	5.921e-06	5.921e-06	5.921e-06	5.921e-06	~(l<built-in method builtins.print>)
2	4.441e-06	2.221e-06	5.378e-06	2.689e-06	typing.py:720(_hash_)
1	3.395e-06	3.395e-06	3.395e-06	3.395e-06	codecs.py:331(getstate)
1	2.812e-06	2.812e-06	3.218e-06	3.218e-06	typing.py:206(check_generic)
7	2.37e-06	3.386e-07	2.37e-06	3.386e-07	~(l<method 'startswith' of 'str' objects>)
10	2.201e-06	2.201e-07	2.201e-06	2.201e-07	~(l<built-in method builtins.instance>)
1	1.911e-06	1.911e-06	1.911e-06	1.911e-06	~(l<built-in method _codecs.utf_8_decode>)
1	1.108e-06	1.108e-06	1.35e-06	1.35e-06	typing.py:172(_collect_type_vars)
1	9.58e-07	9.58e-07	9.58e-07	9.58e-07	calcMath.py:45(mul)
2	9.37e-07	4.685e-07	9.37e-07	4.685e-07	~(l<built-in method builtins.hash>)
2	9.08e-07	4.54e-07	9.08e-07	4.54e-07	calcMath.py:58(div)
4	8.71e-07	2.178e-07	8.71e-07	2.178e-07	~(l<method 'endswith' of 'str' objects>)
3	6.75e-07	2.25e-07	6.75e-07	2.25e-07	~(l<built-in method builtins.len>)
2	5.47e-07	2.735e-07	5.47e-07	2.735e-07	typing.py:609(<genexpr>)
1	3.51e-07	3.51e-07	3.51e-07	3.51e-07	calcMath.py:32(sub)
1	2.65e-07	2.65e-07	2.65e-07	2.65e-07	~(l<method 'disable' of 'InproF.Profiler' objects>)