

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

Protokol z profilování na výpočet směrodatné odchylky

25. dubna 2021

Jan Zdeněk(xzdene01)

# 1 Úvod

V tomto dokumentu se nachází shnutí profilingu aplikace. Profiling se dělal za účelem testování matematické knihovny za použití směrodatné odchylky.

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

Obrázek 1: Vzorce pro výpočet směrodatné odchylky

## 2 Testovací prostředí

- Procesor: Intel i9
- Paměť RAM: 64GB
- Operační systém: Linux, Ubuntu 20.04
- Profiler: Valgrind 3.17.0
- Software na analýzu: KCachegrind 4:19.12.3-0ubuntu1

## 3 Analyzovaná data

Pro analýzu dat jsme zvolili 3 soubory s čísly o objemu 10, 100 a 1000. Tyto data jsme analyzovali pomocí vzorce pro výpočet směrodatné odchylky. Čísla byla v rozsahu od 0 do 1000. Konkrétní čísla jsou k dispozici v adresáři "profiling".

## 4 Výsledky analýzy

### 4.1 10 čísel

| Incl. | Self | Called | Function                         | Location |
|-------|------|--------|----------------------------------|----------|
| 5.66  | 0.00 | 1      | _start                           | profile  |
| 4.52  | 0.00 | 1      | _libc_csu_init                   | profile  |
| 4.52  | 0.00 | 1      | _GLOBAL_sub_I_Z3sumdd            | profile  |
| 4.52  | 0.00 | 1      | _static_initialization_and_de... | profile  |
| 0.81  | 0.02 | 1      | main                             | profile  |
| 0.08  | 0.02 | 11     | power(double, double)            | profile  |
| 0.01  | 0.01 | 20     | sum(double, double)              | profile  |
| 0.01  | 0.00 | 1      | rooting(double, double)          | profile  |
| 0.01  | 0.00 | 1      | 0x00000000000012c0               | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 2      | div(double, double)              | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | 0x0000000000001300               | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | mul(double, double)              | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | sub(double, double)              | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | 0x0000000000001250               | profile  |

### 4.2 100 čísel

| Incl. | Self | Called | Function                         | Location |
|-------|------|--------|----------------------------------|----------|
| 10.33 | 0.00 | 1      | _start                           | profile  |
| 5.72  | 0.16 | 1      | main                             | profile  |
| 4.30  | 0.00 | 1      | _libc_csu_init                   | profile  |
| 4.30  | 0.00 | 1      | _GLOBAL_sub_I_Z3sumdd            | profile  |
| 4.29  | 0.00 | 1      | _static_initialization_and_de... | profile  |
| 0.66  | 0.14 | 101    | power(double, double)            | profile  |
| 0.07  | 0.07 | 200    | sum(double, double)              | profile  |
| 0.01  | 0.00 | 1      | rooting(double, double)          | profile  |
| 0.01  | 0.00 | 1      | 0x00000000000012c0               | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 2      | div(double, double)              | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | 0x0000000000001300               | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | mul(double, double)              | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | sub(double, double)              | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | 0x0000000000001250               | profile  |

### 4.3 1000 čísel

| Incl. | Self | Called | Function                         | Location |
|-------|------|--------|----------------------------------|----------|
| 40.00 | 0.00 | 1      | _start                           | profile  |
| 36.92 | 1.07 | 1      | main                             | profile  |
| 4.40  | 0.90 | 1 001  | power(double, double)            | profile  |
| 2.88  | 0.00 | 1      | _libc_csu_init                   | profile  |
| 2.87  | 0.00 | 1      | _GLOBAL_sub_I_Z3sumdd            | profile  |
| 2.87  | 0.00 | 1      | _static_initialization_and_de... | profile  |
| 0.49  | 0.49 | 2 000  | sum(double, double)              | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | rooting(double, double)          | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | 0x00000000000012c0               | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 2      | div(double, double)              | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | 0x0000000000001300               | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | mul(double, double)              | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | sub(double, double)              | profile  |
| 0.00  | 0.00 | 1      | 0x0000000000001250               | profile  |

## 5 Závěr

Strávený čas se mění hlavně u funkce main(), v případě počítání s tisíci čísly je časové vytížení 36.92%. Při dalších optimalizacích by bylo vhodné se soustředit na vhodnější parsování vstupních dat, aby se strávený čas ve funkci main() zmenšil. U jiných funkcí se čas výrazně nelišil, až na funkci sum(), kde strávený čas vzrostl z původních 0.01% na 0.49%, toto bylo zapříčiněno vysokým počtem volání(v případě tisíce čísel to bylo 2000 volání). Tohoto problému se asi nelze zbavit z důvodu vysokého počtu celkových volání.

## 6 Podrobnější analýza



