

Meetrapppport Histogramimplementaties

Martijn van Dijk
Joost Wagensveld
04-09-2016

Doel

In dit experiment is een histogram geïmplementeerd met integer array en `std::map`. Het doel van het experiment is om te onderzoeken of de `std::map` significant sneller of langzamer is dan de implementatie met een integer array. De onderzoeksvraag

Hypothese

De hypothese is dat de `std::map` implementatie sneller is dan de integer array implementatie omdat er geen array met nullen gevuld moet worden. Daarnaast itereert de int-array implementatie over 0 waarden, die altijd kleiner zijn dan de threshold. De `std::map` implementatie vertoont deze eigenschap niet.

Werkwijze

Er zijn tien tests uitgevoerd met beide implementaties waarbij de bronafbeelding gelijk was. De bronafbeelding was female-3.png uit de test set. De totale runtime van de main functie is gemeten met behulp van `std::chrono` (zie broncode). De code met de integer array implementatie staat op de master git branch, de code met de `std::map` implementatie staat op de `alternative_histogram` branch.

Het experiment is uitgevoerd op een computer met een i7-4770k, 16GB ram en Windows 10. De storage is een conventionele 7200rpm hard disk.

Resultaten

In de onderstaande tabel staan de tien gemeten tijden per implementatie. De tijd is uitgedrukt in microseconden.

| int_array | std::map |
|-----------|----------|
| 283517 | 328102 |
| 278671 | 323129 |
| 278323 | 289810 |
| 287726 | 300239 |
| 304359 | 274869 |
| 289696 | 318948 |
| 297394 | 281532 |
| 286583 | 311240 |
| 284539 | 284976 |
| 281776 | 286056 |

Verwerking

Op de data is met excel een t-test van het type “two-sample assuming unequal variances” uitgevoerd met een alpha van 0,05. De uitkomst hiervan is hieronder afgedrukt:

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

| | <i>int_array</i> | <i>std::map</i> |
|------------------------------|------------------|-----------------|
| Mean | 287258.4 | 299890.1 |
| Variance | 67423594 | 367399965.2 |
| Observations | 10 | 10 |
| Hypothesized Mean Difference | 0 | |
| df | 12 | |
| t Stat | -1.9156 | |
| P(T<=t) one-tail | 0.039773 | |
| t Critical one-tail | 1.782288 | |
| P(T<=t) two-tail | 0.079545 | |
| t Critical two-tail | 2.178813 | |

Conclusie

De t-waarde ligt ver onder de kritieke waarde (t critical two-tail). Dit betekent dat het verschil in gemiddelde execution tijd niet significant is. Op grond hiervan wordt de hypothese verworpen.

Evaluatie

Met de T-test wordt bepaald of het verschil in gemiddelde meetwaarden significant is op grond van de grootte van de standaarddeviatie. Het verschil is dusdanig klein dat dit binnen de meetonzekerheid valt.

In dit experiment is de execution tijd van de hele applicatie genomen. Hierbinnen valt ook disk toegang, en het cpu gebruik van andere software heeft ook invloed hierop. Daarom zijn beide proeven direct na elkaar uitgevoerd op dezelfde pc, met dezelfde applicaties geopend. Het veranderen van de prioriteit van het proces kan invloed hebben op de uitkomst.