**Architektura Komputerów 2**

Laboratorium nr 4

Sprawozdanie

Sebastian Łągiewski 226173

1. Opis zadania

Celem zajęć jest wykonanie programu w języku C połączonym z asemblerem, wykonującego oraz analizującego różnego rodzaju działania na liczbach przy wykorzystaniu mechanizmów SIMD (Single Instruction, Multiple Data) oraz SISD (Single Instruction, Single Data).

Mechanizmy SIMD, w odróżnieniu do SISD, pozwalają na zrównoleglenie procesu wykonywania obliczeń, co znacząco może wpłynąć na uzyskiwane czasy.

1. Wyniki

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | SISD | | |
|  | Czas wykonania [s] | | |
|  | 2048 | 4096 | 8192 |
| + | 0,000226 | 0,000452 | 0,000901 |
| - | 0,000223 | 0,000446 | 0,000899 |
| \* | 0,000223 | 0,000453 | 0,000899 |
| / | 0,000231 | 0,000472 | 0,000932 |
| Średnia | 0,00022575 | 0,00045575 | 0,00090775 |

Tabela Czasy wykonania się programu używającego mechanizmów SISD w zależności od ilości liczb oraz typu działania.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | SIMD | | |
|  | Czas wykonania [s] | | |
|  | 2048 | 4096 | 8192 |
| + | 0,0000550 | 0,000110 | 0,000220 |
| - | 0,0000551 | 0,000109 | 0,000220 |
| \* | 0,0000560 | 0,000110 | 0,000219 |
| / | 0,0000591 | 0,000116 | 0,000228 |
| Średnia | 0,0000562 | 0,000111 | 0,000222 |

Tabela Czasy wykonania się programu używającego mechanizmów SIMD w zależności od ilości liczb oraz typu działania.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Zysk SISD/SIMD [%] | | |
|  | 2048 | 4096 | 8192 |
| + | 410,9091 | 410,9091 | 409,5455 |
| - | 405,4545 | 409,1743 | 408,6364 |
| \* | 398,2143 | 411,8182 | 410,5023 |
| / | 391,5254 | 406,8966 | 408,7719 |
| Średnia | 401,5258 | 409,6995 | 409,364 |

Tabela Procentowe zyski wynikającego z zastosowania mechanizmów SIMD w zależności od ilości liczb oraz typu działania.

Wykres Zmienność średniego czasu wykonania się programu w zależności od ilości liczb.

Wykres Zmienność średniego czasu wykonania się programu w zależności od typu działania. Pomiary zostały przeprowadzone dla 8192 liczb.

1. Wnioski

Jak przypuszczano, zastosowanie mechanizmów SIMD zapewniło znaczący zysk w uzyskiwanych wynikach czasowych. Dla zadanej ilości liczb, program wykorzystujący SIMD wykonuje się ok. 4 razy szybciej niż ten używający SISD, niezależnie od typu działania. Jest to spowodowane równoległym wykonywaniem się 4 operacji.

Otrzymane wyniki pokazują również, iż najbardziej wymagającą operacją spośród badanych jest dzielenie, co jest zgodne z prawdą.

Najważniejszym wnioskiem z tego laboratorium jest to, iż warto stosować mechanizmy SIMD, ponieważ mogą one znacząco skrócić czasy wykonywania obliczeń na wielu liczbach. Mogą być one jednak użyteczne jedynie w określonych przypadkach – gdy zrównoleglone obliczenia nie są zależne względem siebie, co znacząco ogranicza możliwości zastosowania.