

Wpływ pamięci podręcznej na operacje tablicowe

Bartosz Bednarczyk

22 stycznia 2016

Wymagania techniczne

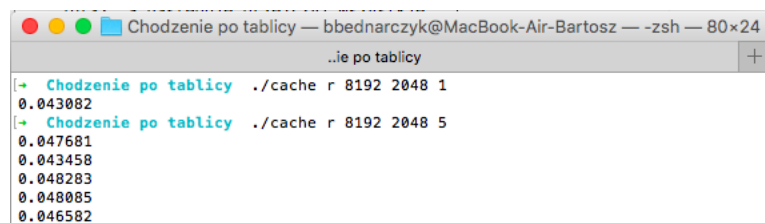
Zadanie należy zaprogramować w języku C i testować na komputerze klasy PC z procesorem x86-64 lub x86-32. W środowisku uniksowym informacje na temat organizacji pamięci podręcznej procesora można uzyskać wykonując w konsoli polecenie **x86info-c** z uprawnieniami administratora. Podobne narzędzie dla Windows można bez problemu znaleźć wpisując w wyszukiwarce **x86info**.

Treść zadania

Treść zadania

Utwórz dwuwymiarową tablicę elementów typu `int32`, a następnie przejrzyj wszystkie jej elementy osobno wierszami i kolumnami. Wysokość i szerokość tablicy oraz kierunek przechodzenia należy wczytać z polecenia (np. `h 1024 4096`). Parametry należy dobrać tak, by wielkość tablicy była taka sama jak pamięci podręcznej procesora lub większa. Rozmiary tablicy powinny być potęgami dwójki. Porównaj czasy wykonania programu dla różnych parametrów. Czy jesteś w stanie uzasadnić te wyniki?

Przykładowe działanie programu



```
Chodzenie po tablicy — bbednarczyk@MacBook-Air-Bartosz — -zsh — 80x24
..ie po tablicy
[+] Chodzenie po tablicy ./cache r 8192 2048 1
0.043082
[+] Chodzenie po tablicy ./cache r 8192 2048 5
0.047681
0.043458
0.048283
0.048085
0.046582
```

Rozwiązanie

Program czyta liczbę powtórzeń, wysokość oraz szerokość wiersza z polecenia. Następnie tworzy tablicę o podanym rozmiarze i wypełnia (i, j) -tą komórkę wartością $i + j$. W kolejnym kroku przechodzi tablicę w zadanym kierunku zadaną liczbę razy, zapisując w każdej komórce tablicy wartość 1 i podaje łączny czas przejścia. Wygenerowane przez program wyniki zostały uśrednione, a ich zestawienie prezentuję w poniższej tabeli:

Wysokość tabeli	Szerokość tabeli	Liczba powtórzeń	Wynik R	Wynik C	Które lepsze?
32768	32768	10	17.0152810000	15.3259705000	R
1024	4096	10000	0.0109929164	0.0902388145	R
2048	2048	1000	0.0117144600	0.0963165690	R
8192	2048	100	0.4078043900	0.0456573800	R

Przez „R” i „C” będę oznaczał przejścia odpowiednio rzędami i kolumnami.

Wnioski

Patrząc na powyższą tabelę łatwo zauważyć, że przeglądanie tablicy rzędami jest efektywniejsze niż przejścia kolumnami. Wynika to z faktu, iż podczas pierwszego przejścia program wczytuje cały rząd do pamięci podręcznej, dzięki czemu przejścia między komórkami z tego samego rzędu są szybsze. Natomiast podczas przechodzenia tablicy kolumnami, program wczytuje pewien wiersz, a my przechodzimy do kolejnej kolumny (co powoduje wczytanie kolejnego wiersza), co pogarsza nasz wynik.