

Data laboratorium: 04.03.2016

PAMSI

Sprawozdanie z laboratorium nr 1

Tablice dynamiczne, złożoność
obliczeniowa

PAWEŁ JAGODZIŃSKI 218496

1. Cele laboratorium:

- a) Zaznajomienie się z pojęciem złożoności obliczeniowej algorytmów,
- b) Tworzenie tablic dynamicznych i ich wykorzystanie.

2. Opis ćwiczenia

Należało wykonać eksperyment, polegający na zmierzeniu czasu potrzebnego do wypełnienia tablicy o rozmiarze początkowym N_0 , odpowiednio: $10, 10^2, 10^3, 10^6, 10^9$ elementami.

$N_0 = 10$ elementów.

3. Wyniki eksperymentu

ilość el.	Nr Pomiaru	metoda 1	metoda 2	metoda 3
		t [μs]	t [μs]	t [μs]
10	1.	118	158	107
10	2.	135	166	69
10	3.	133	137	143
10	4.	107	94	186
$100 = 10^2$	1.	109	140	165
$100 = 10^2$	2.	319	127	213
$100 = 10^2$	3.	106	103	141
$100 = 10^2$	4.	242	138	283
$1000 = 10^3$	1.	10603	232	138
$1000 = 10^3$	2.	9298	274	199
$1000 = 10^3$	3.	6422	212	166
$1000 = 10^3$	4.	10557	240	171
$100000 = 10^5$	1.	25924487	370974	1844
$100000 = 10^5$	2.	26050401	310742	1674
$100000 = 10^5$	3.	26091521	361020	1647
$100000 = 10^5$	4.	25950000	394833	1802
$1000000 = 10^6$	1.	2658010000	29383461	13066
$1000000 = 10^6$	2.	2646890000	29601138	14707
$1000000 = 10^6$	3.	2650670000	29537744	15269
$1000000000 = 10^9$	1.	-	-	3745870
$1000000000 = 10^9$	2.	-	-	3722241
$1000000000 = 10^9$	3.	-	-	3783493

Tabela nr 1.

Omówienie tabeli z wynikami eksperymentu:

- **ilość el.** - oznacza ilość elementów tablicy,
- **t [μs]** – czas potrzebny do wypełnienia tablicy zadany rozmiarem, mierzony w mikrosekundach 10^{-6} [s],
- **metoda 1, metoda 2, metoda 3**- trzy algorytmy tworzenia rozmiaru tablic.

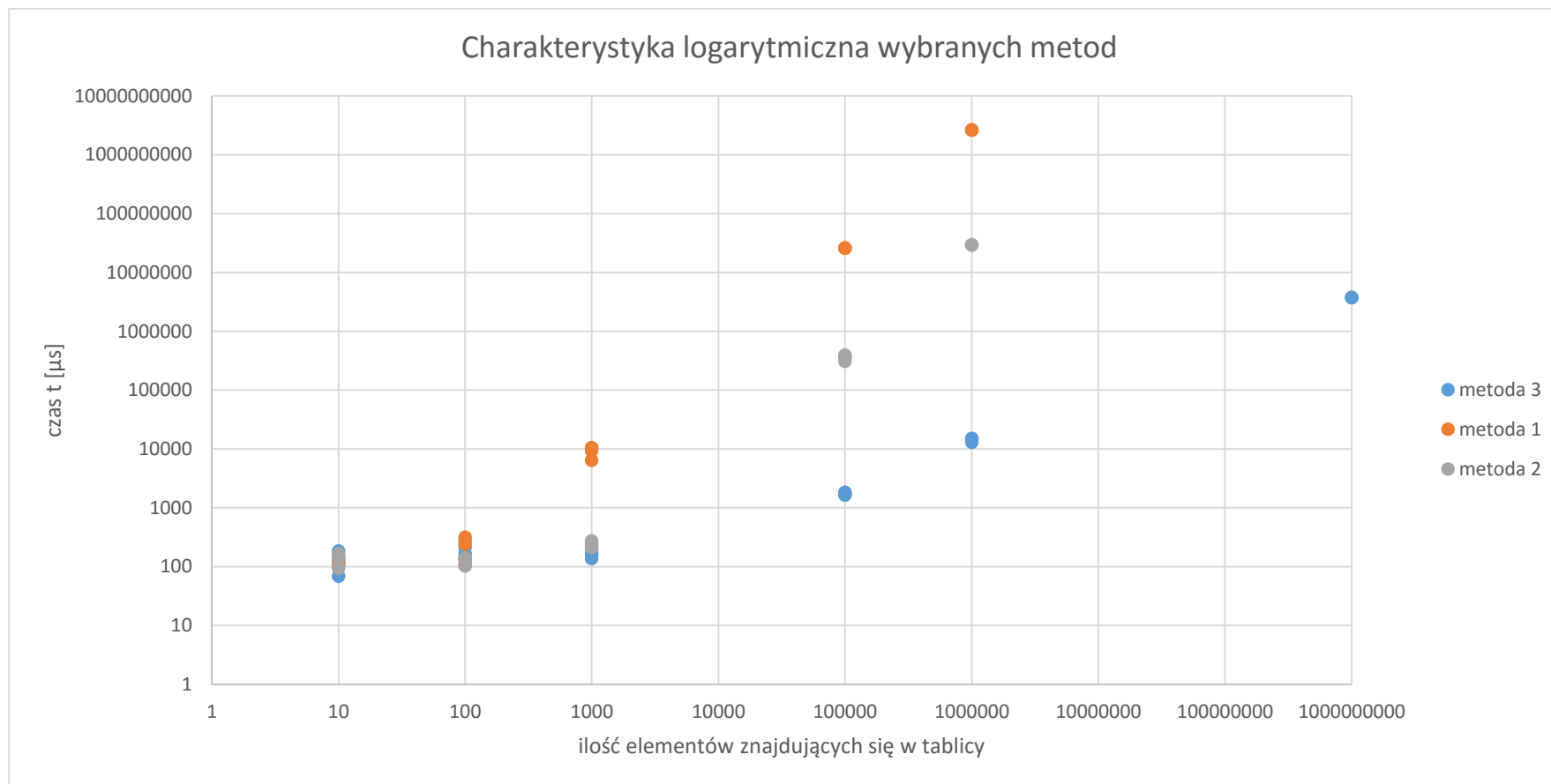
Dla metody 1 nie mam wyników do tablic o rozmiarze 10^9 , ponieważ czas wypełniania tablicy tym algorytmem trwał ponad 12h, dla metody 2 podobnie.

4. Opis algorytmów (idea):

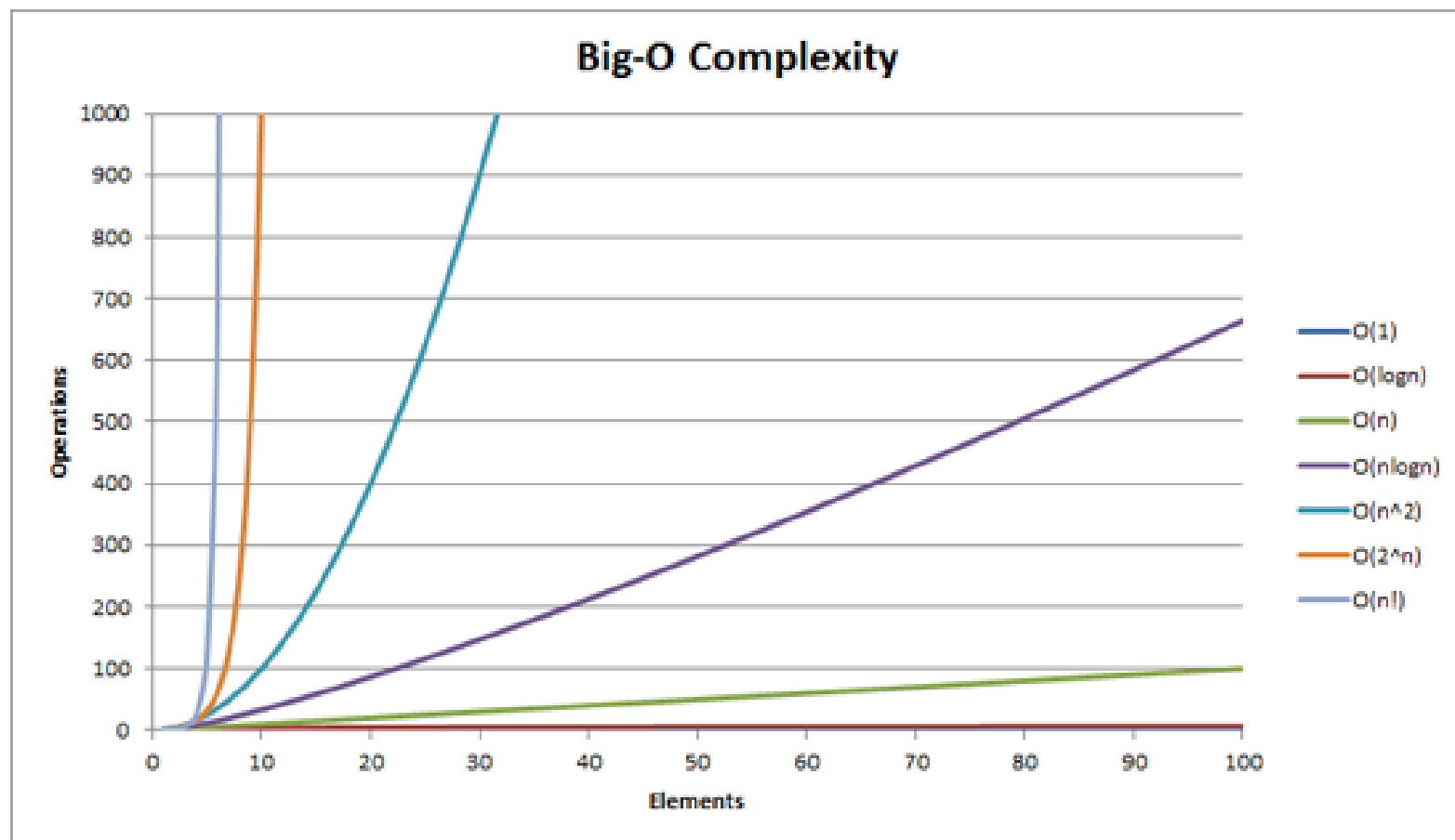
- **metoda 1** – tworzymy tablicę o rozmiarze początkowym $N_0=10$ elementów, gdy zostanie ona wypełniona w całości to tworzona jest nowa tablica o rozmiarze o 1 większym od poprzedniej. Cała zawartość tablicy początkowej kopiowana jest do nowo utworzonej. Dobierany jest jeden element w celu zapelnienia nowej tablicy. Operacje te są powtarzane, aż do powstania tablicy o oczekiwanym rozmiarze.
- **metoda 2** – tworzymy tablicę o rozmiarze początkowym $N_0=10$ elementów, gdy zostanie ona wypełniona w całości to tworzona jest nowa tablica o rozmiarze o 100 większym od poprzedniej. Cała zawartość tablicy początkowej kopiowana jest do nowo utworzonej. Dobierane są brakujące elementy do zapelnienia tablicy w całości. Operacje te są powtarzane, aż do powstania tablicy o oczekiwanym rozmiarze.
- **metoda 3** - tworzymy tablicę o rozmiarze początkowym $N_0=10$ elementów, gdy zostanie ona wypełniona w całości to tworzona jest nowa tablica o rozmiarze o 10 razy większym od poprzedniej. Cała zawartość tablicy początkowej kopiowana jest do nowo utworzonej. Dobierane są brakujące elementy do zapelnienia tablicy w całości. Operacje te są powtarzane, aż do powstania tablicy o oczekiwanym rozmiarze.

Implementacja podczas tworzenia 1 i 2 tablicy jest zmieniona w stosunku do pozostałych tzn. 3,4,...n

Elementami tablicy są wartości zmiennych sterujących.



Rys. 1. Wykres przedstawiający zależność ilości elementów w tablicy do czasu potrzebnego na ich uzupełnienie trzema algorytmami.



Rys. 2. Wykres notacji duże 0 (nie zero)

5. Wnioski

Porównując wykresy wybranych metod (Rys. 1.) można dostrzec, że wypełniając tablice 10, 100 elementami czasy trwania wszystkich badanych algorytmów są niemal identyczne. Przy 1000 elementach wykonanie algorytmu metody 1, trwa ok. 45 razy dłużej od dwóch pozostałych. Dla 100 000 elementów każda charakterystyka ma inny przebieg. Algorytm 1 jest najwolniejszy, trzeci najszybszy. W przypadku 10^6 elementów, czasy trwania metod: 1,2,3 odbiegają znacznie od siebie.

Wykorzystując notację duże O metoda 3 przypomina swoim przebiegiem złożoność obliczeniową $O(n \log n)$.

Reasumując, w celu uzyskania odpowiedzi, który algorytm jest szybszy potrzebna jest nam duża liczba danych do przetworzenia np. w przypadku wypełnienia tablicy 10^9 elementami metoda 1 i 2 potrzebowała ponad 12h (czas nie jest dokładnie znany i myślę, że sporo dłuższy) przy czym algorytm 3 wykonał tę operację w 3.8 [s]. Dla małej ilości elementów czasy były porównywalne.

Gdy nasze badania składają się z małej ilości danych nie warto pracować nad super szybkimi rozwiązaniami, bo sama implementacja pochłonie wiele czasu.