

Sprawozdanie z laboratorium III

Bartłomiej Ankowski

23.03.2015

1 Wstęp

Celem trzeciego laboratorium było zamodelowanie struktur przechowujących dane w implementacji tablicowej oraz porównanie czasu wypełnienia ich danymi ze strukturami opartymi na wskaźnikach. Porównywane będą:

1.1

Lista:

- Wskaźnikowa
- Tablicowa

1.2

Kolejka:

- Wskaźnikowa

1.3

Stos:

- Wskaźnikowy
- Tablicowy

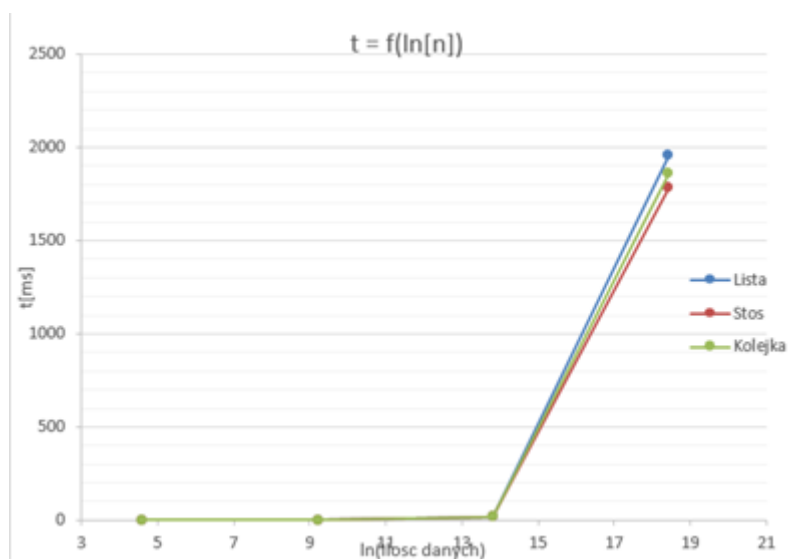
2 Teoria

Teoretyczne wyprowadzenie złożoności obliczeniowej dla Stosu

2.1

- Strategia inkrementalna o stała c
- Tablica zostanie zastąpiona $k = n/c$ razy
- Całkowity czas wykonania n operacji Push:
$$n + c + 2c + 3c + 4c + \dots + kc =$$
$$n + c(1 + 2 + 3 + 4 + \dots + k) =$$
$$n + ck(k + 1)/2$$

-Ponieważ c jest stała $T(n)$ jest w $O(n + k^2)$, tj. $O(n^2)$



Liczba danych	Lista	Stos	Kolejka
100	0,0046	0,0036	0,0038
10000	0,2766	0,2056	0,2222
1000000	27,5064	20,794	21.587
100000000	2683,99	2037,09	2072.72

- Strategia Podwajania(ciąg geometryczny)
- Tablica zostanie zastąpiona $k = \log_2 n$
- Całkowity czas wykonania n operacji Push:

$$n + 1 + 2 + 4 + 8 + \dots + 2^k =$$

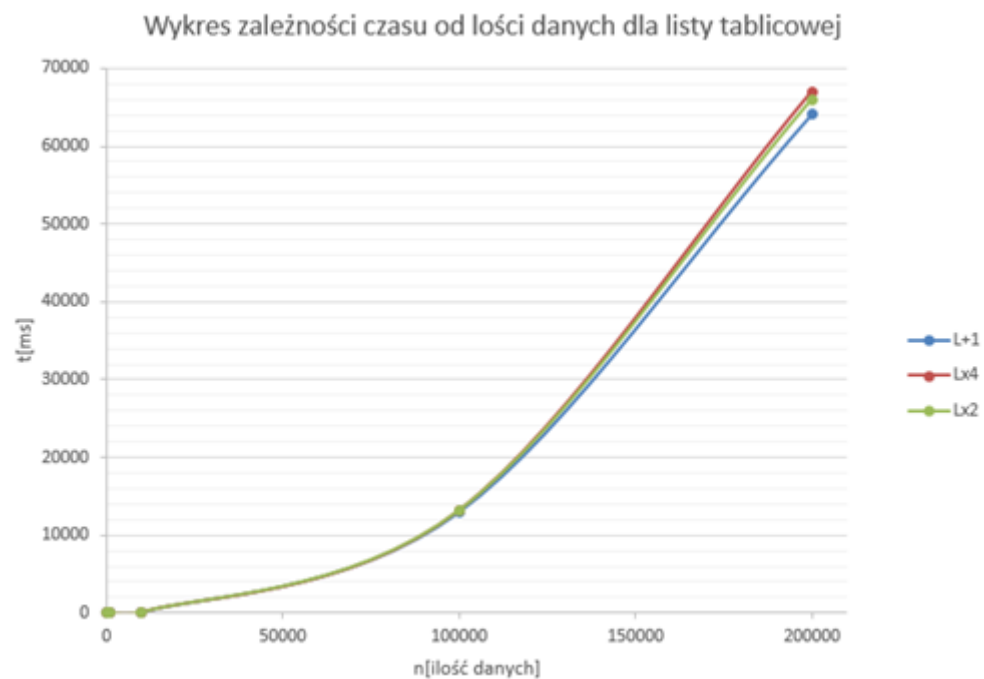
$$n + 2^{k+1} - 1 = 2n - 1$$
- Zatem złożoność obliczeniowa wynosi $O(n)$.

3 Realizacja

W stosunku do programu z laboratorium drugiego wprowadzone kosmetyczne zmiany w klasie Benchmark oraz dodane dwie klasy modelujące listę w ujęciu tablicowym. Obie dziedziczą od klasy Struktury, która jest klasą bazową dla wszystkich zaimplementowanych struktur danych. W obu klasach opartych o rozwinięcie tablicowe zastosowana została realokacja dynamicznej tablicy w zależności od przyjętej strategii o określony rozmiar.

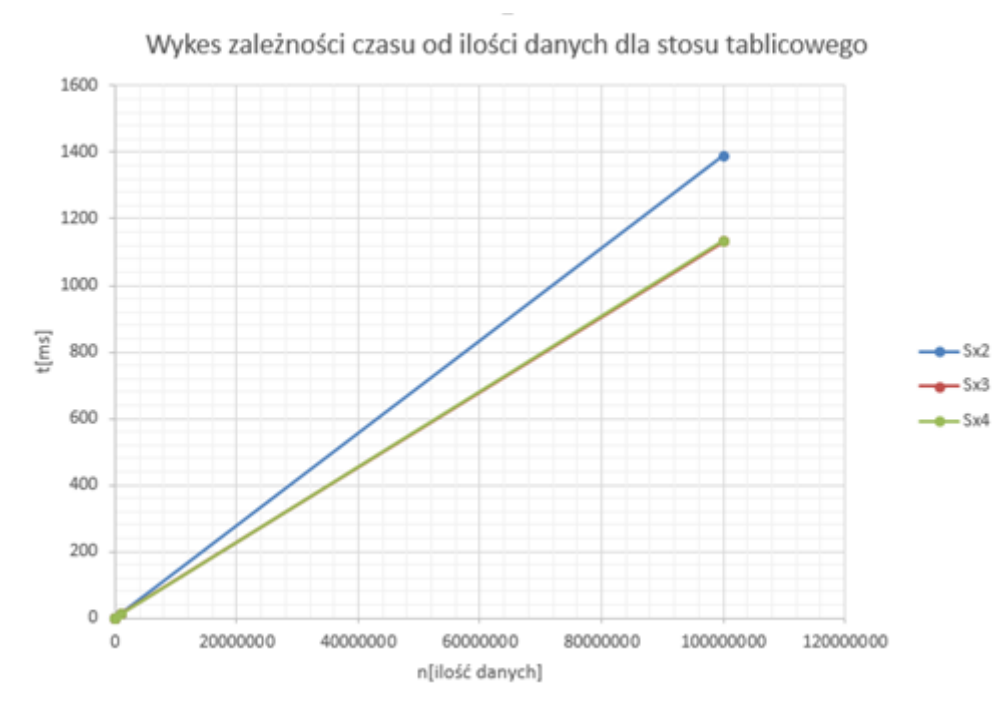
4 Test

Program został przetestowany dla wygenerowanych liczb pseudolosowych z zakresu od 1 do 100. Wynik przedstawia średnie czasy dla 10 powtórzeń.



Liczba danych	Lista +1	Lista x4	Lista x2
100	0,0207	0,0201	0,0206
1000	1,3219	1,4089	1,4318
10000	123,944	133,611	132,791
100000	12976,5	13241,5	13237,4
200000	64068,9	67053,1	66047,2

Liczba danych	Stos x2	Stos x3	Stos x5
100	0,0236	0,0058	0,0034
10000	0,1652	0,1352	0,1126
1000000	12,538	12,0026	11,0547
100000000	1389,5	1131,37	1134,24



5 Wnioski

Na podstawie wykonanych pomiarów możemy stwierdzić, iż rozwinięcie wskaźnikowe dla listy jest znacznie lepszym rozwiązaniem niż realokacja dynamiczna tablicy danych. Nawet w przypadku zwiększania rozmiaru tablicy do wartości 200% nie wpłynęło na przyrost wydajności i wraz ze strategią zwiększania tablicy każdorazowo o jeden posiada notację $O(n^2)$.

Dzieje się tak za sprawą, iż z definicji można dodać element w dowolnym miejscu listy, co wiąże się każdorazowo z tworzeniem tablicy tymczasowej i za jej pomocą można przenieść elementy do nowej tablicy. Z tego właśnie powodu nie ma różnicy między tymi dwiema strategiami dla listy, gdyż nawet w przypadku, gdy podwajamy rozmiar, musimy dbać o to, aby umożliwić dodanie elementu w dowolne miejsce listy, a to sprowadza się do każdorazowej realokacji tablicy tymczasowej. Inaczej spraw wygląda dla stosu zamodelowanego przy użyciu tablicy dynamicznej