

STRUKTURY DANYCH I ZŁOŻONOŚĆ OBLICZENIOWA

Temat Projektu: **Badanie efektywności operacji dodawania, usuwania oraz wyszukiwania elementów w różnych strukturach danych**

Michał Salamon 259167

1. Wprowadzenie:

Mój projekt zawiera implementacje oraz pomiary czasu działania poszczególnych operacji w różnych strukturach danych, takich jak:

- Tablica Dynamiczna
- Lista Dwukierunkowa
- Kopiec Binarny
- Drzewo Czerwono-Czarne

Dla tablicy oraz listy operacje dodawania posiadają dodatkowe opcje. Można wybrać, z którego miejsca usunie lub na które miejsce wstawi się element. Kopiec oraz drzewo nie posiadają takich opcji. Dla kopca usuwanie odbywa się z końca struktury, a następnie wstawiany już przez sam program w odpowiednie miejsce. Drzewo natomiast element wstawia w odpowiednie dla niego miejsce według zasad obowiązujących w drzewie RB.

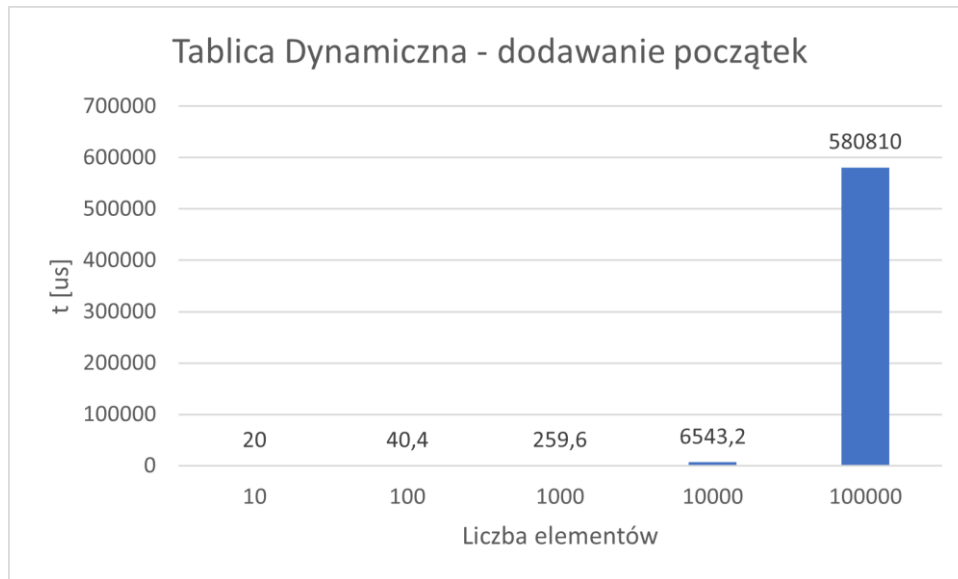
W menu każdej struktury jest możliwość zbadania czasu trwania każdej operacji oraz wyświetlenie go w 3 różnych jednostkach czasu (sekundy, milisekundy, mikrosekundy). Po każdorazowym zbadaniu czasu wyświetlane są wyniki.

2. Czasy poszczególnych operacji:

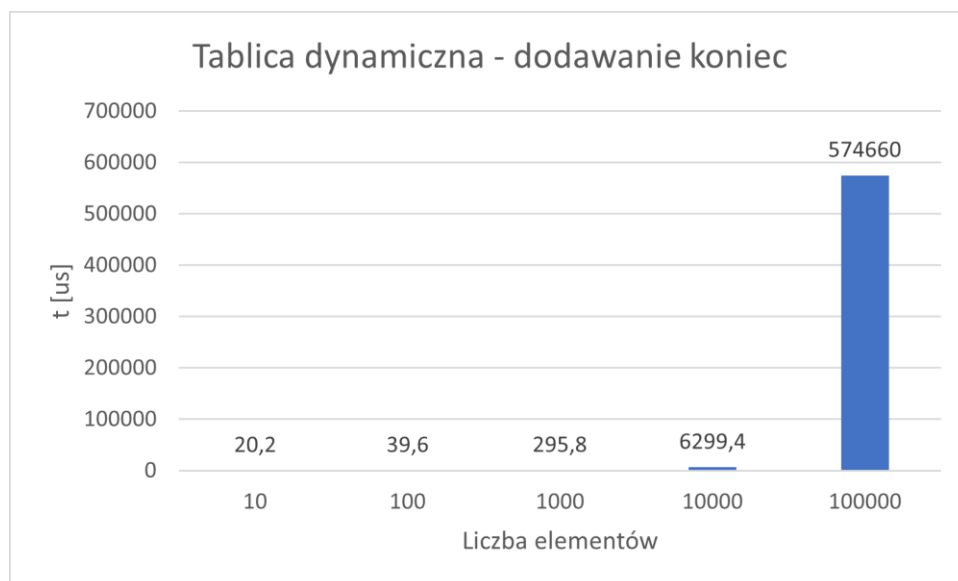
Dodawanie:

Tablica dynamiczna:

- Początek:

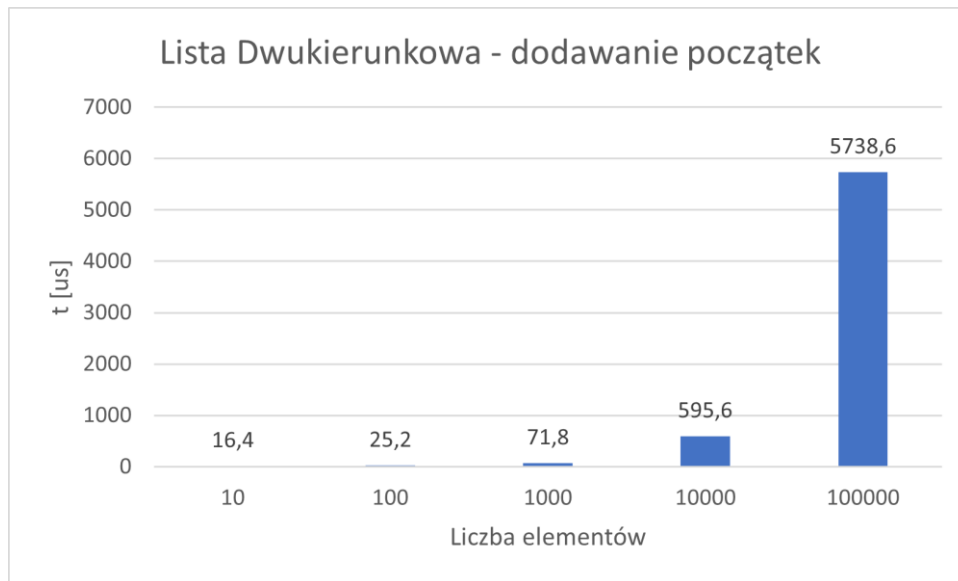


- Koniec:

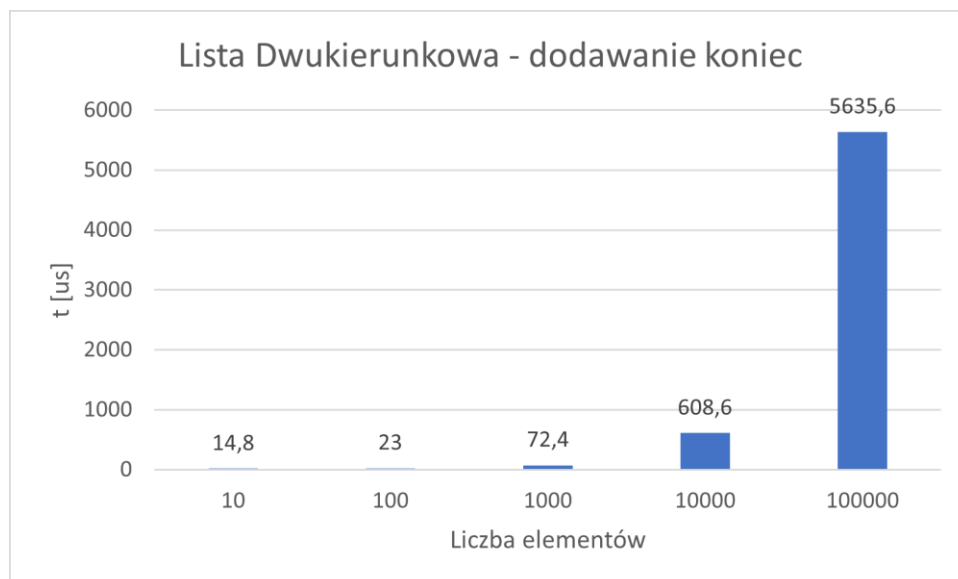


Lista Dwukierunkowa:

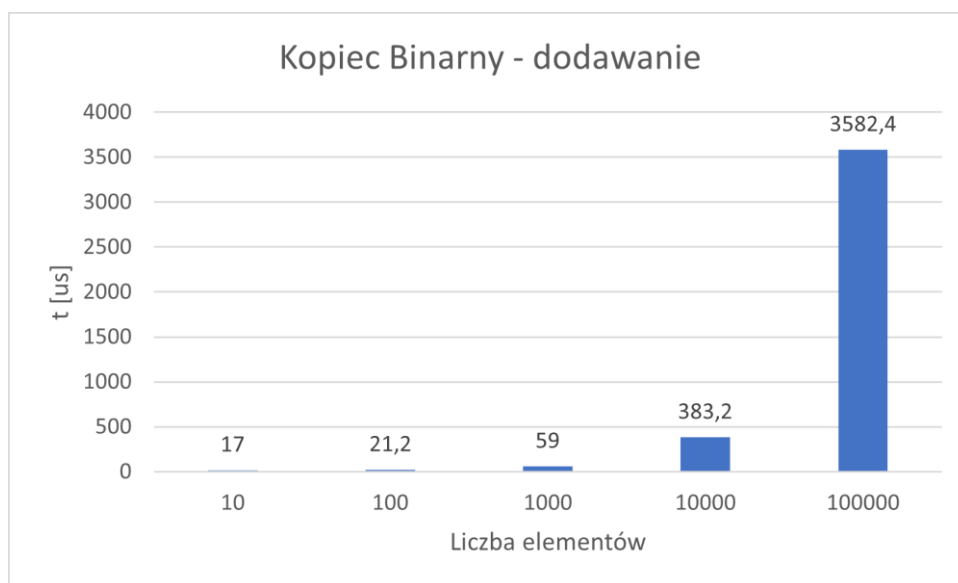
- Początek:



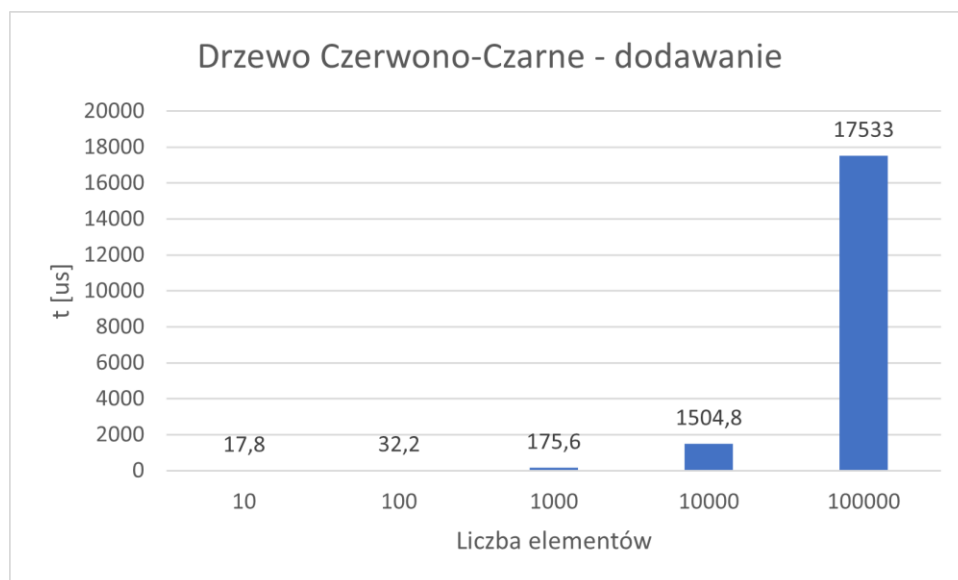
- Koniec:



Kopiec Binarny:



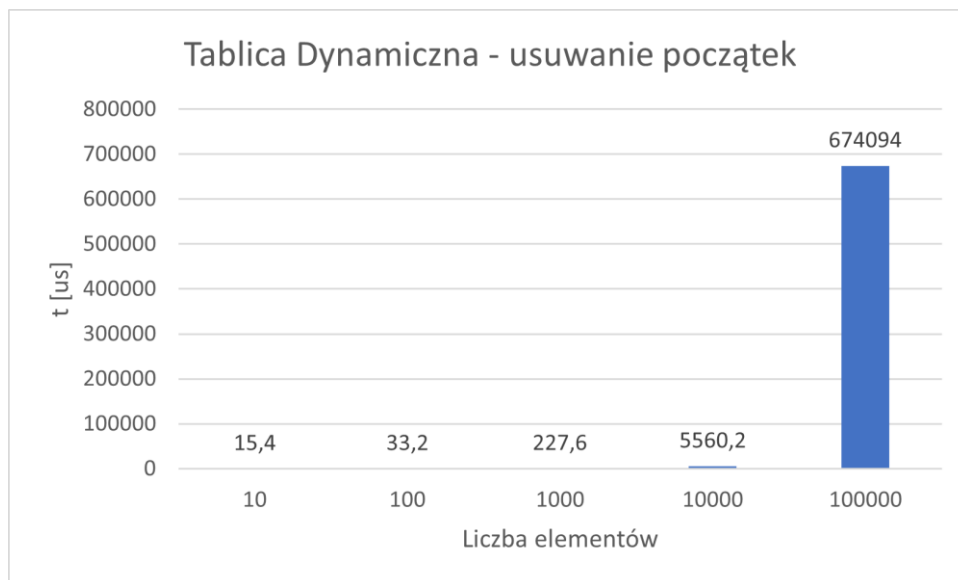
Drzewo Czerwono-Czarne:



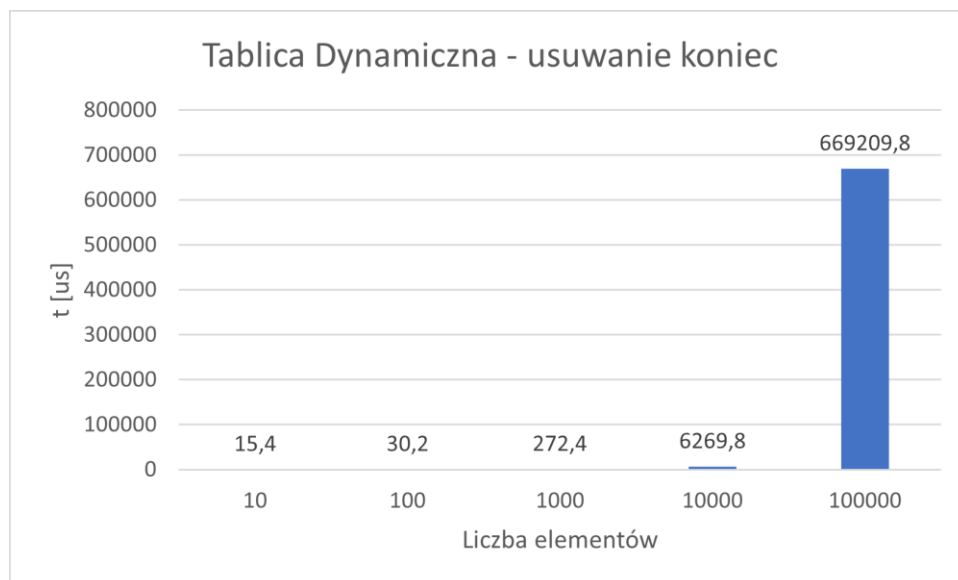
Usuwanie:

Tablica Dynamiczna:

- Początek:

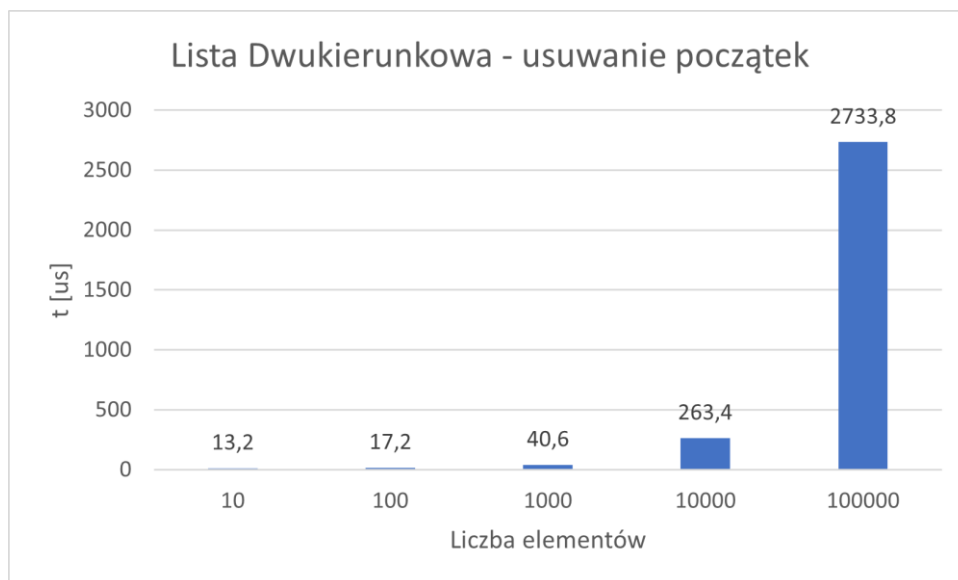


- Koniec:

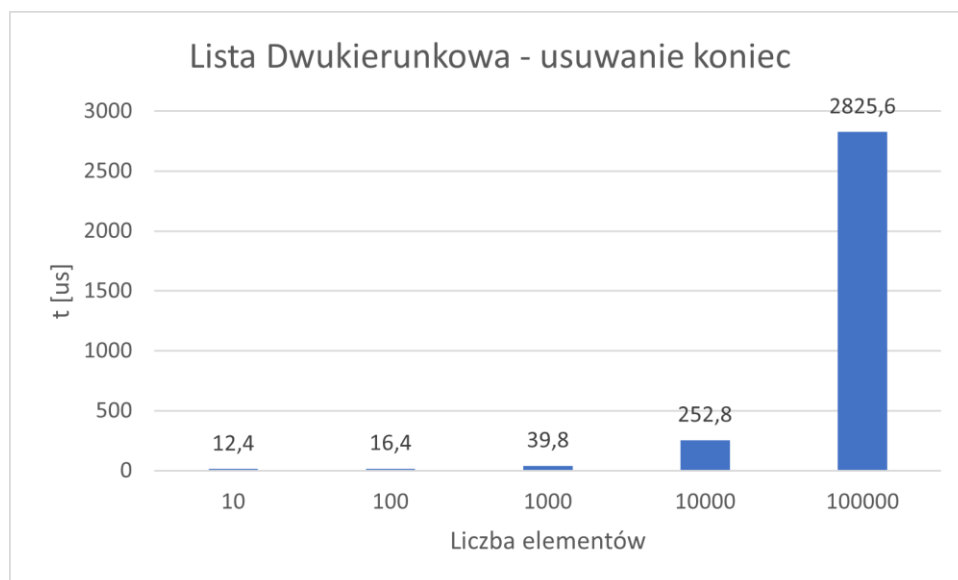


Lista Dwukierunkowa:

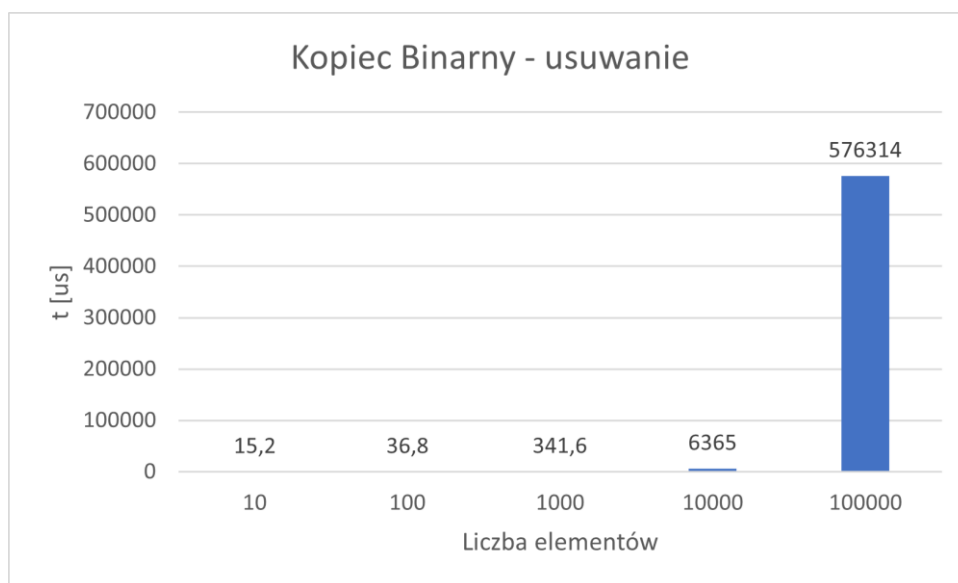
- Początek:



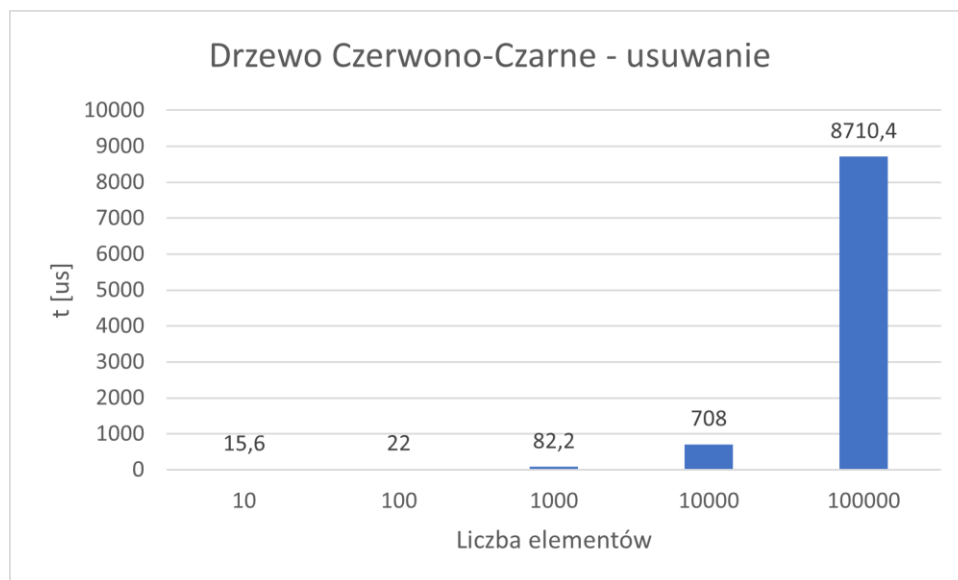
- Koniec:



Kopiec Binarny:

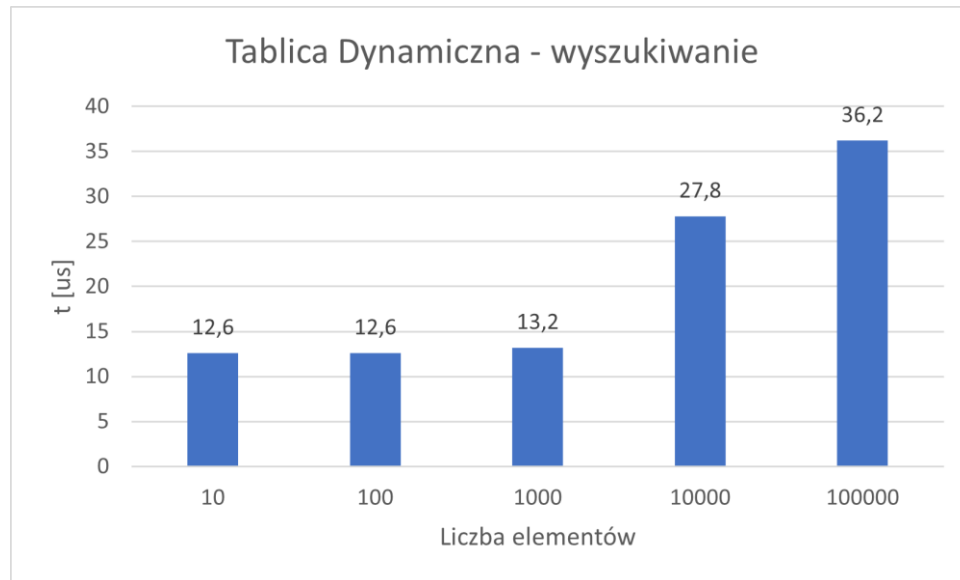


Drzewo Czerwono-Czarne:

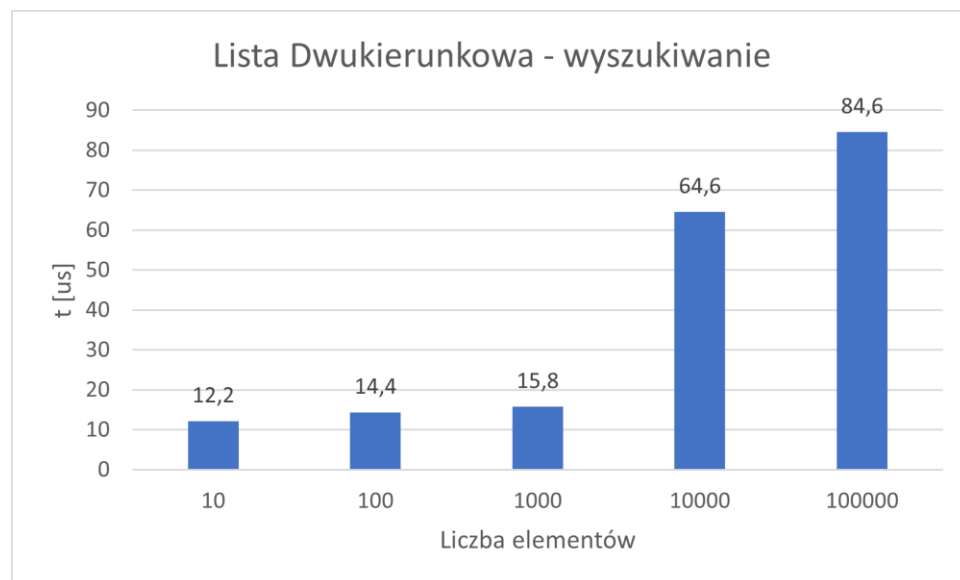


Wyszukiwanie elementu w strukturze:

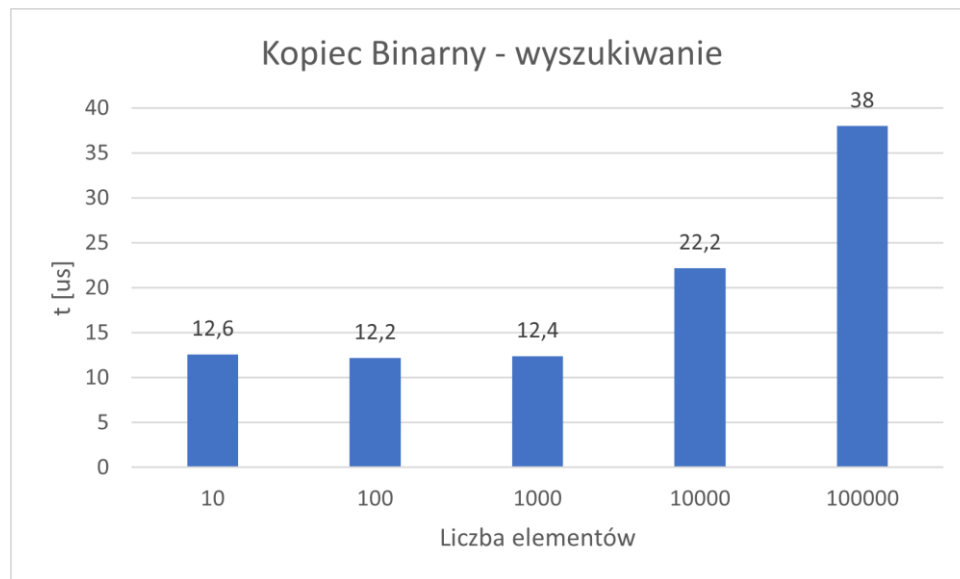
Tablica Dynamiczna:



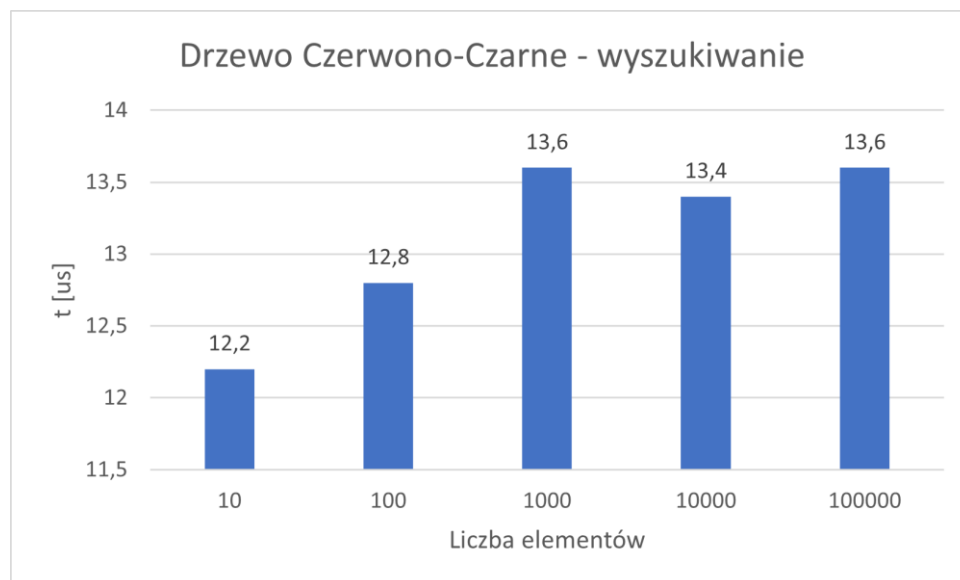
Lista Dwukierunkowa:



Kopiec Binarny:



Drzewo Czerwono-Czarne:



3. Złożoności poszczególnych operacji:

Tablica Dynamiczna (elementy ustawione po kolei w pamięci):

- Dodawanie elementów początek, koniec: $O(n)$
- Usuwanie elementów początek, koniec: $O(n)$
- Wyszukiwanie elementu: $O(1)$

Lista Dwukierunkowa (każdy element posiada wskaźnik na poprzedni i następny element listy):

- Dodawanie elementów początek, koniec: $O(n)$
- Usuwanie elementów początek, koniec: $O(n)$
- Wyszukiwanie elementu: $O(1)$

Kopiec Binarny:

- Dodawanie elementów: $O(n)$
- Usuwanie elementów: $O(n)$
- Wyszukiwanie elementu: $O(1)$

Drzewo Czerwono-Czarne:

- Dodawanie elementów: $O(n)$
- Usuwanie elementów: $O(n)$
- Wyszukiwanie elementu: $O(1)$

4. Wnioski:

Tablica Dynamiczna oraz Kopiec Binarny mają podobne złożoności czasowe, gdyż obydwie za strukturę przechowującą dane wykorzystują tablicę liczb całkowitych, tak samo jak Lista Dwukierunkowa oraz Drzewo Czerwono-Czarne jako źródło przechowywania danych posiadają strukturę.

Gdy chcemy dużo przechodzić przez dane najlepsza wydaje się Tablica lub Kopiec, lecz do wyszukiwania, dodawania/usuwania bardziej nadają się Lista oraz Drzewo, co jest związane z implementacją tych struktur.