Algorytmy sortowania – sprawozdanie №1

Andrei Staravoitau, nr. albumu: 150218, grupa: I6, rok: I, sem: 2

2 kwietnia 2021

1. Wstęp

Sprawozdanie stanowi analizę wybranych algorytmów sortowania.

Do posortowania wybrano tablice o długości od 10 do 7500 elementów. Każdy punkt na wykresie jest średnią z 8 pomiarów wykonanych dla danej wielkości tablicy.

Wykresy prezentujące zależność liczby operacji od liczby elementów w tablicy prezentują zależność sumy operacji porównań i przestawień elementów wykonywanych podczas sortowania.

Testy zostały wykonane z użyciem systemu operacyjnego Windows 10 (64-bit).

Język programowania w którym zaimplementowano algorytmy: Python

Procesor: Intel Core i7-3610 @ 2.30Ghz 2.30 GHz

RAM: 8GB

2. Code

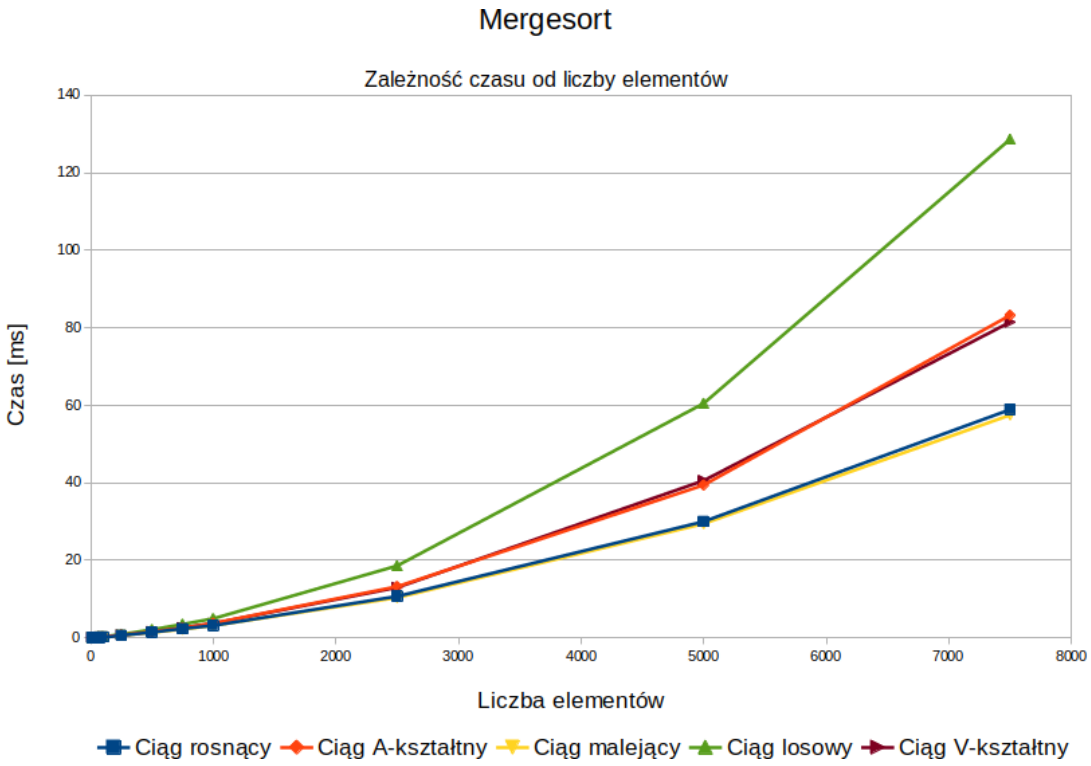
Code znajduje się w załączniku “Sprawodzanie1.py”

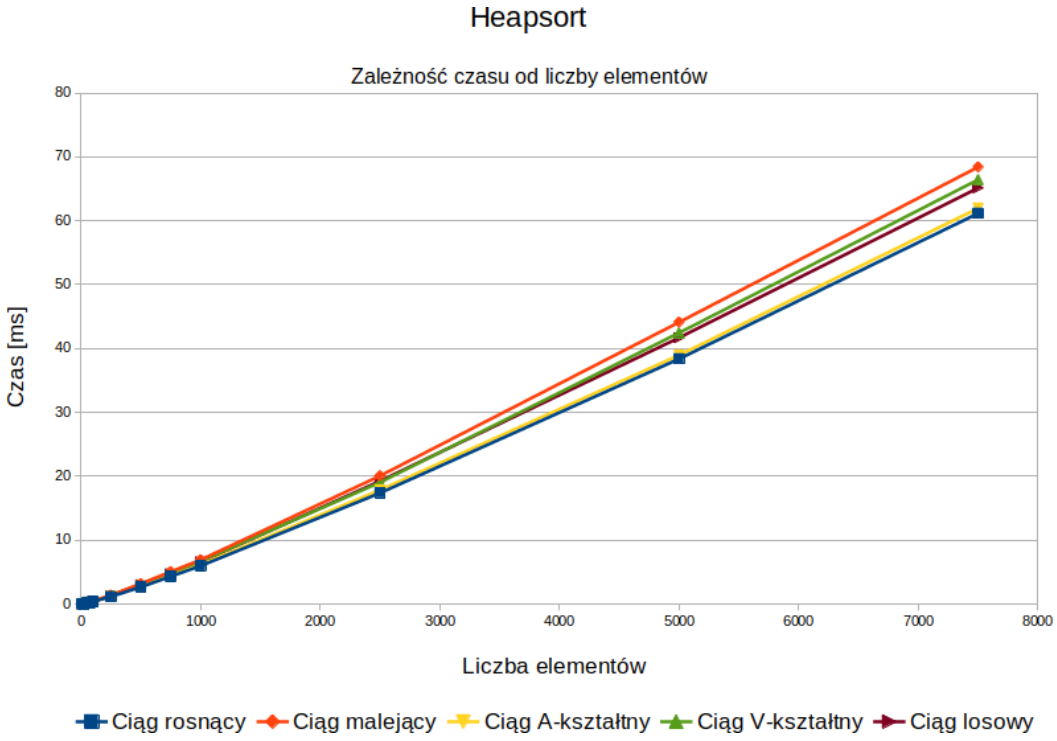
Dla Heap sortu zostały zrobione dwie funkcje: heapSort, heapify.
Dla Shell sortu zostały zrobione trzy funkcje: shell_sort, ins_sort, knuth_przyrosty.
Pozostałe algorymy sortowania mają jedną funkcję z odpowiednymi nazwami.

Na początku użytkownik musi podać dowolny ciąg liczb, po tym program tworzy drugi 10-elementowy ciąg z losowymi liczbami.

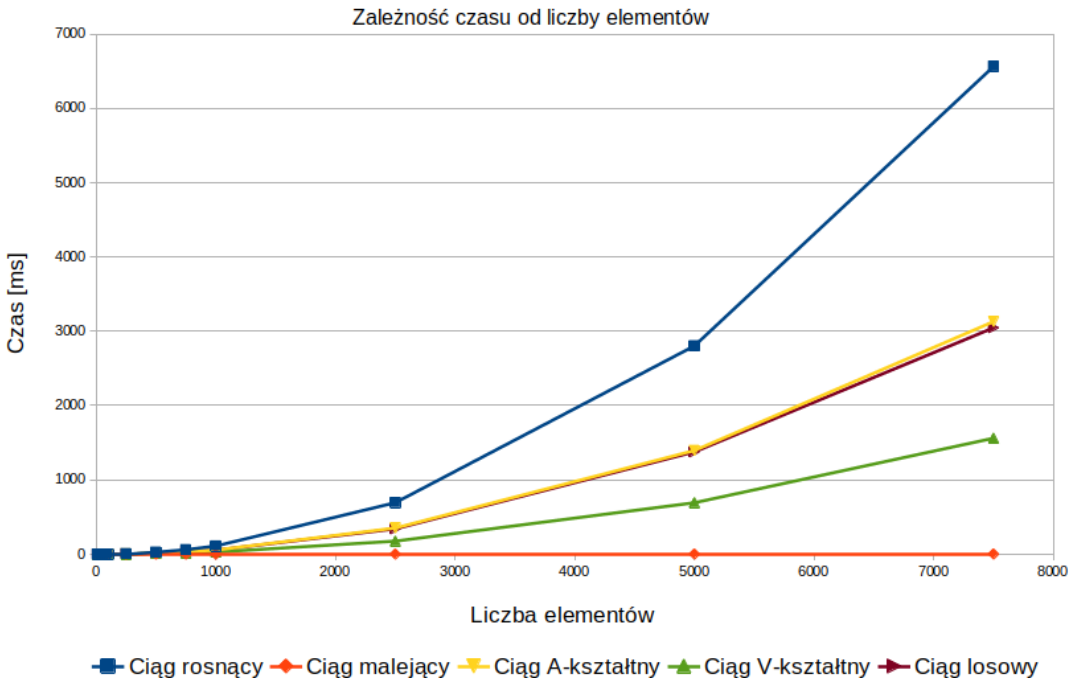
Na wyjściu użytkownik otrzymuje informację zawierającą swój posortowany ciąg, czas wykonania sortowania dwóch ciągów, liczbę porównań i przestawień, wykonanych algorytmem sortowania oraz dodatkową informację o niektórych algorytmach.

3. Porównanie zależności czasu od liczby elementów w tablicy

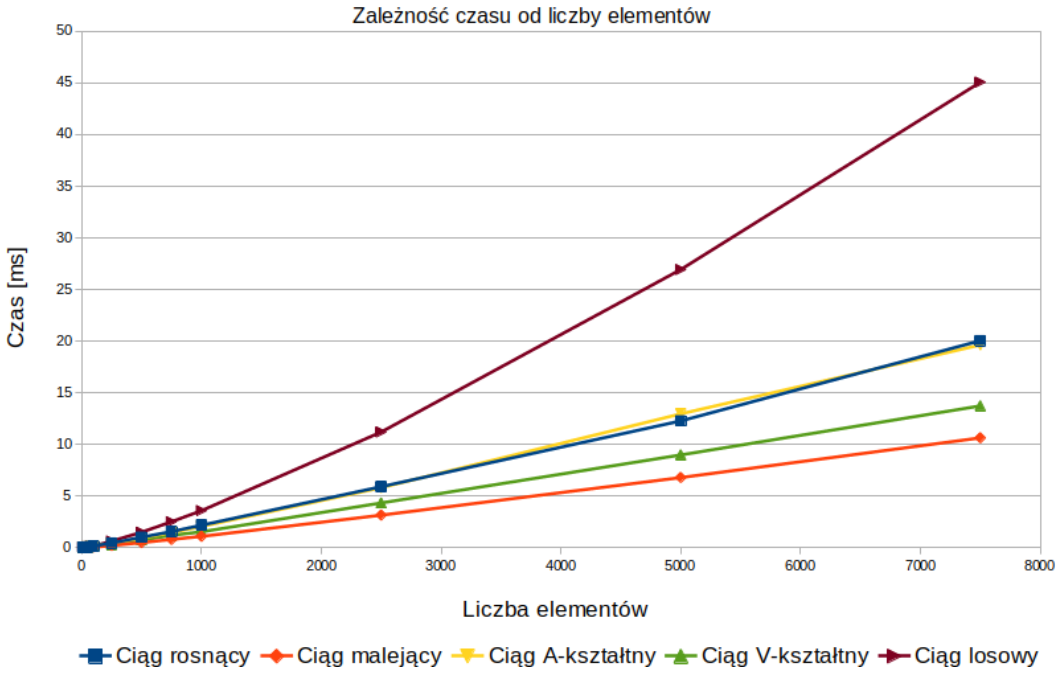




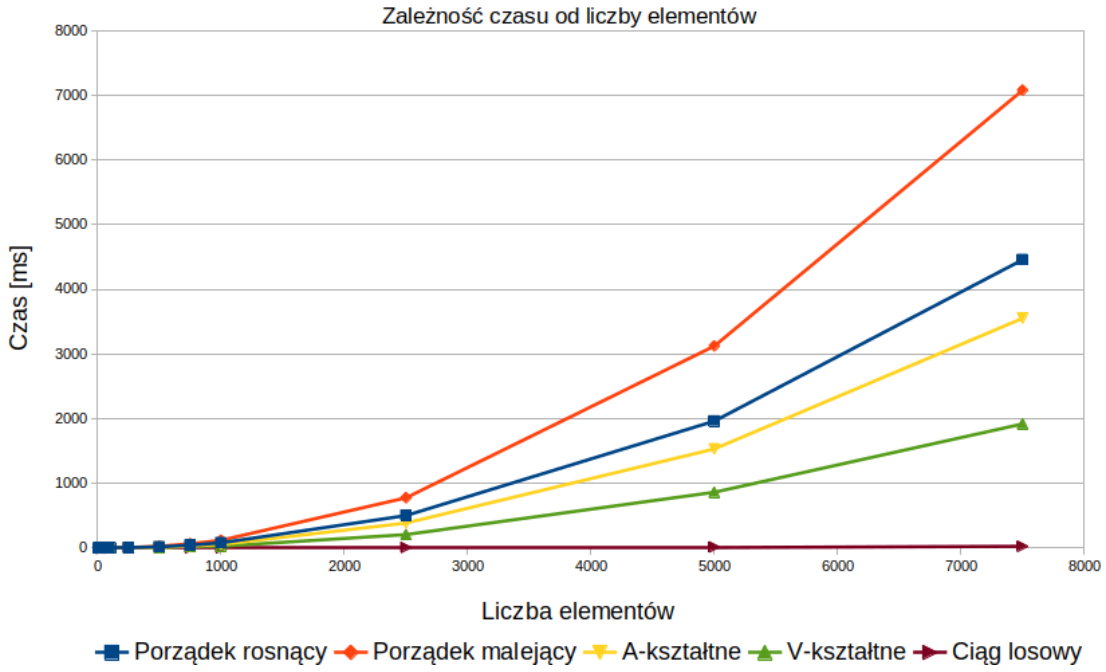
Insertion Sort



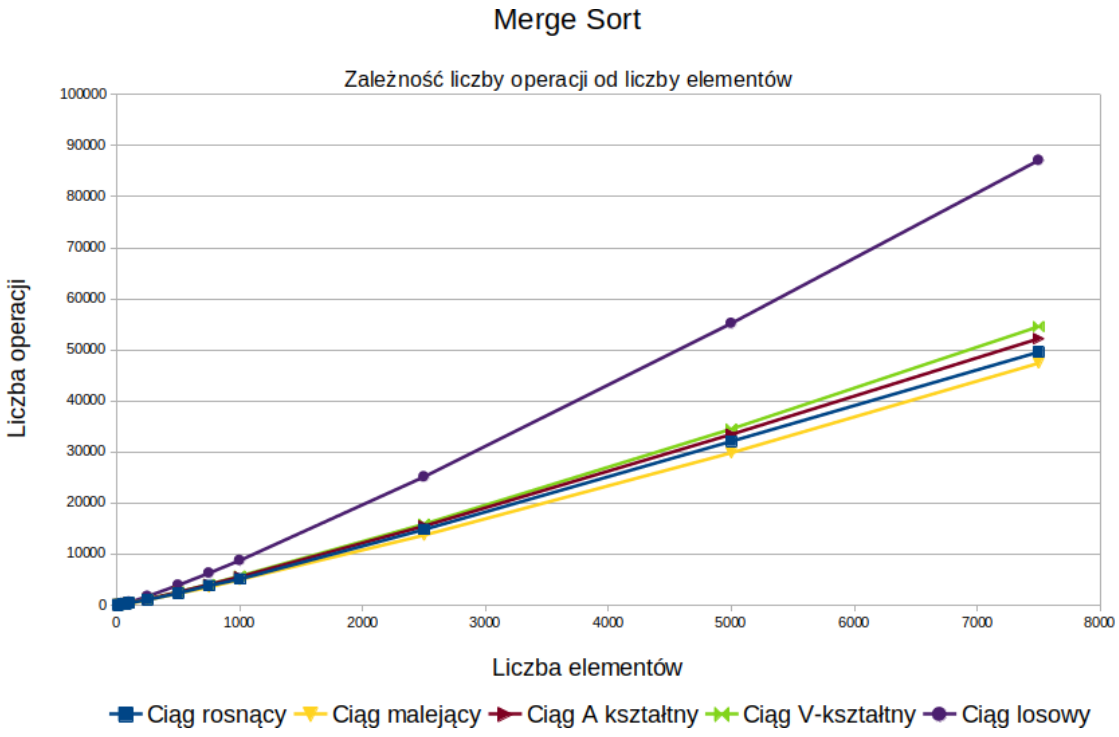
Shellsort

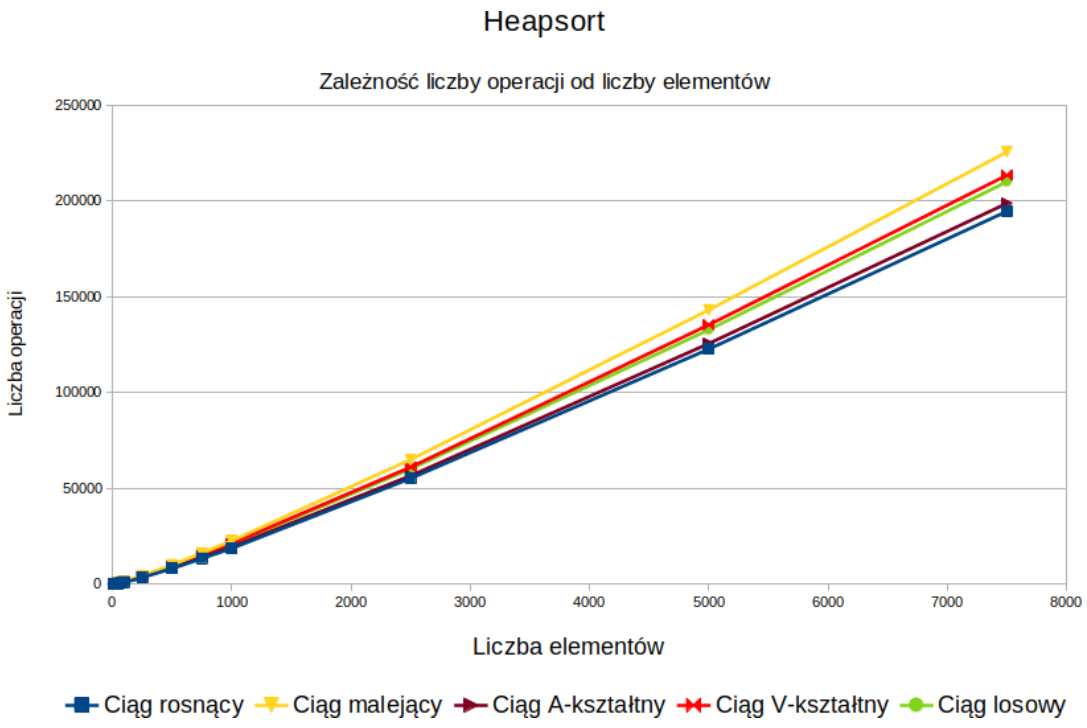


Quicksort

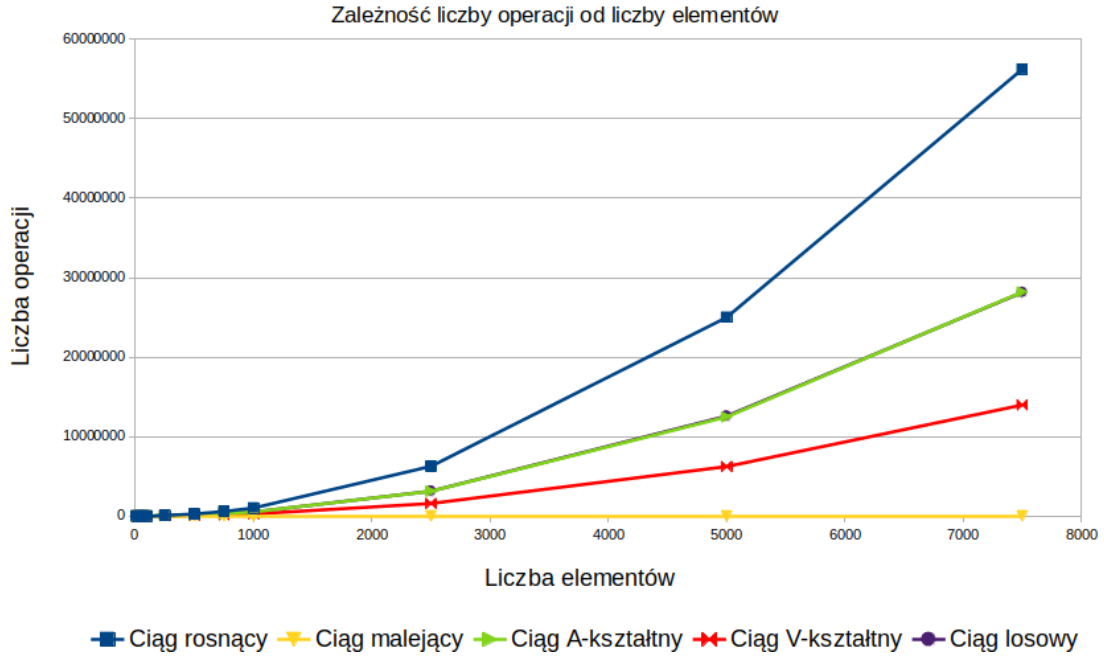

Zależność czasu od liczby elementów
Czas [ms]
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
Liczba elementów
Porządek rosnący
Porządek malejący
A-kształtne
V-kształtne
Ciąg losowy

4. Porównanie zależności liczby operacji od liczby elementów w tablicy

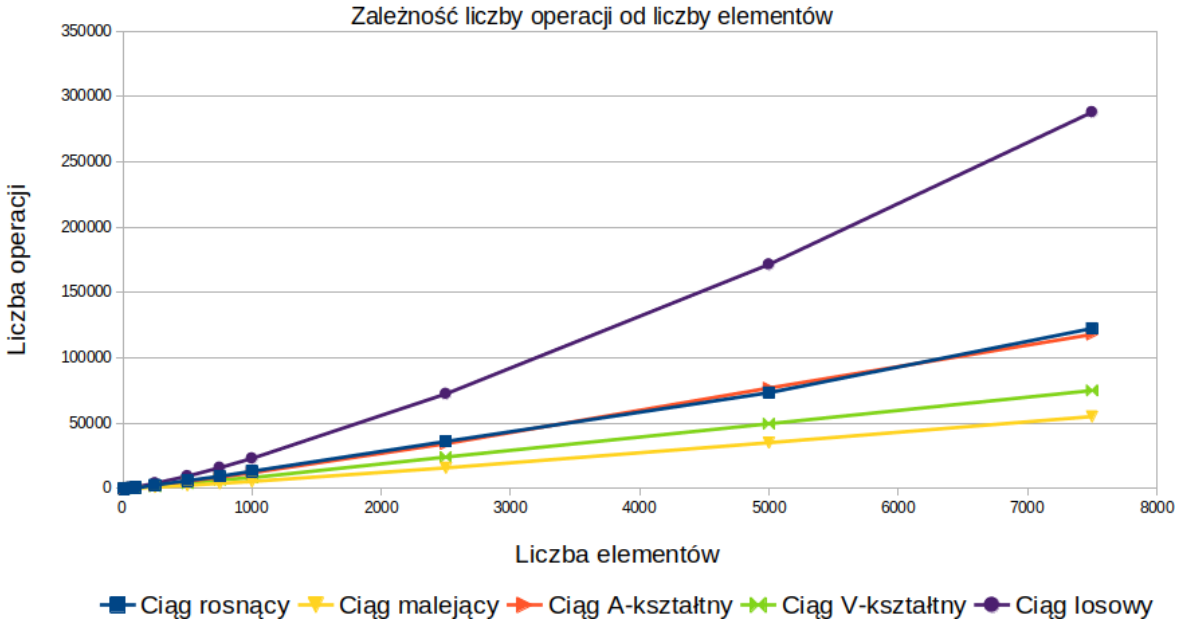




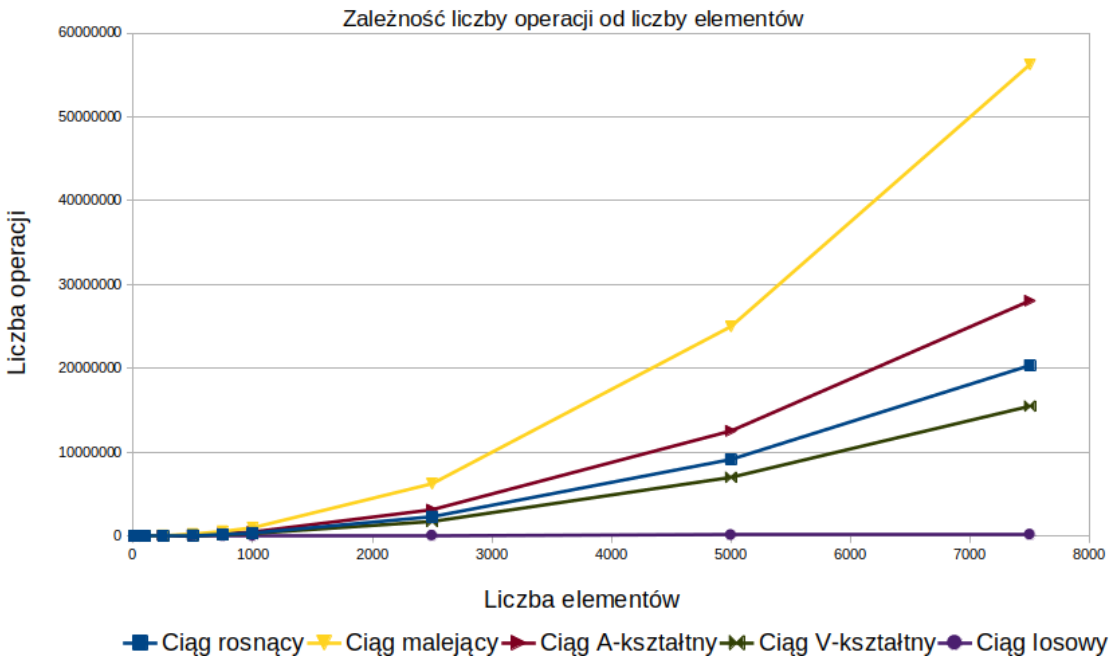
Insertion Sort



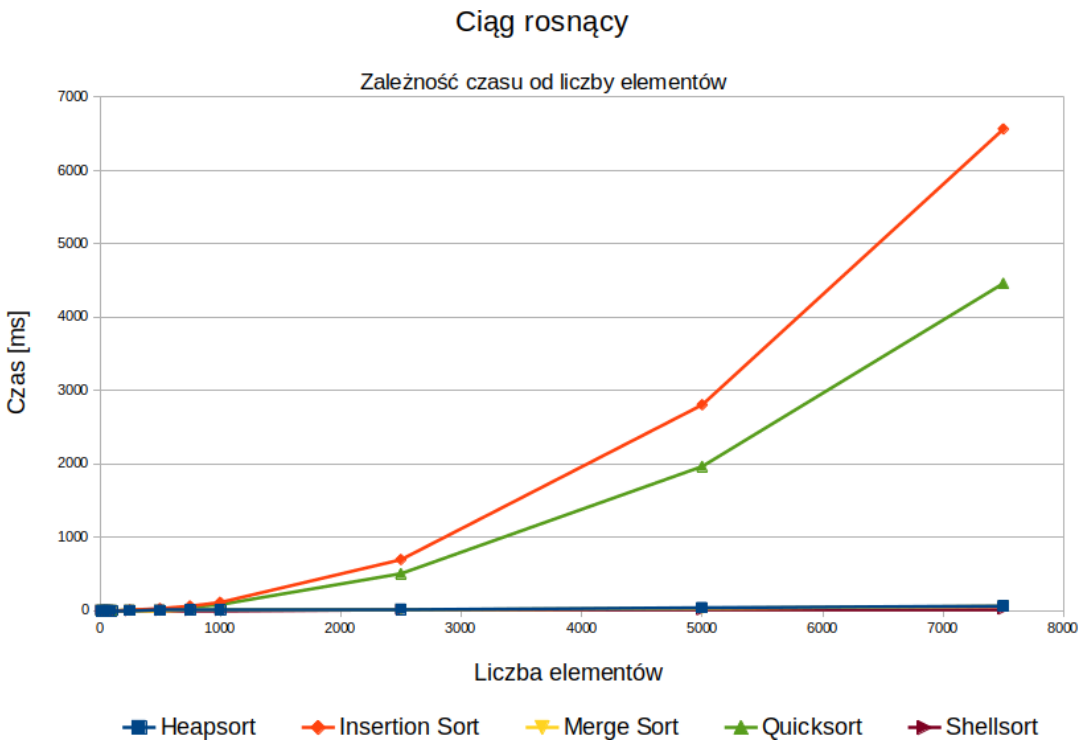
Shellsort

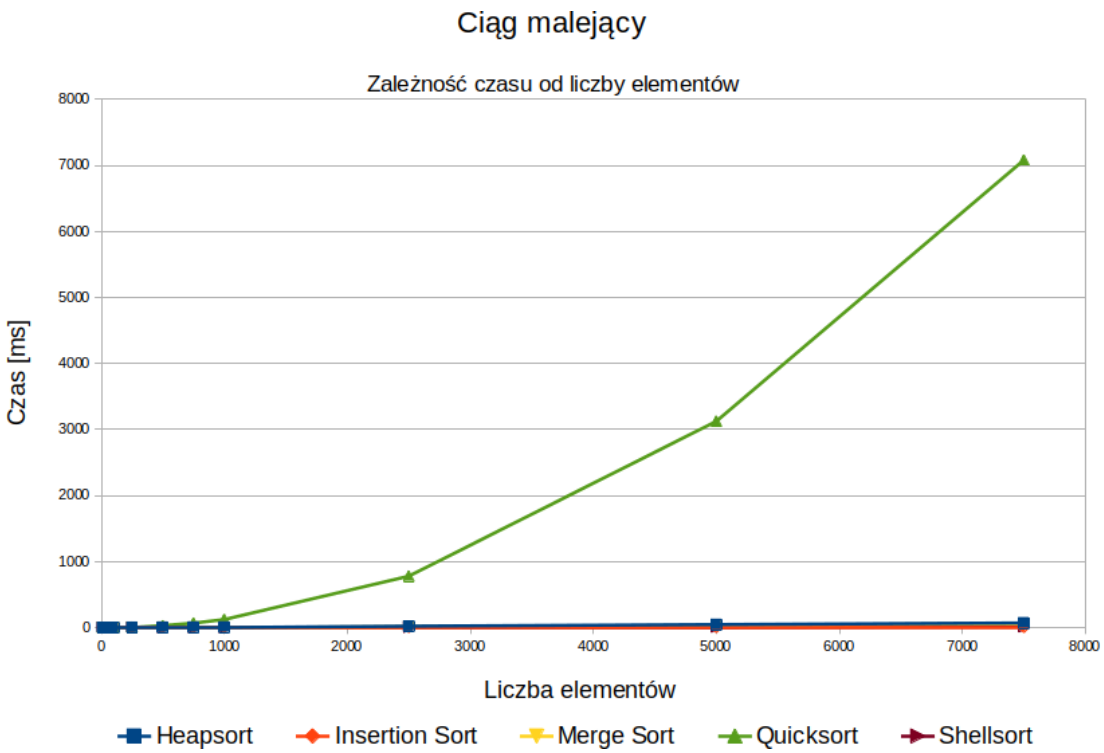


Quicksort

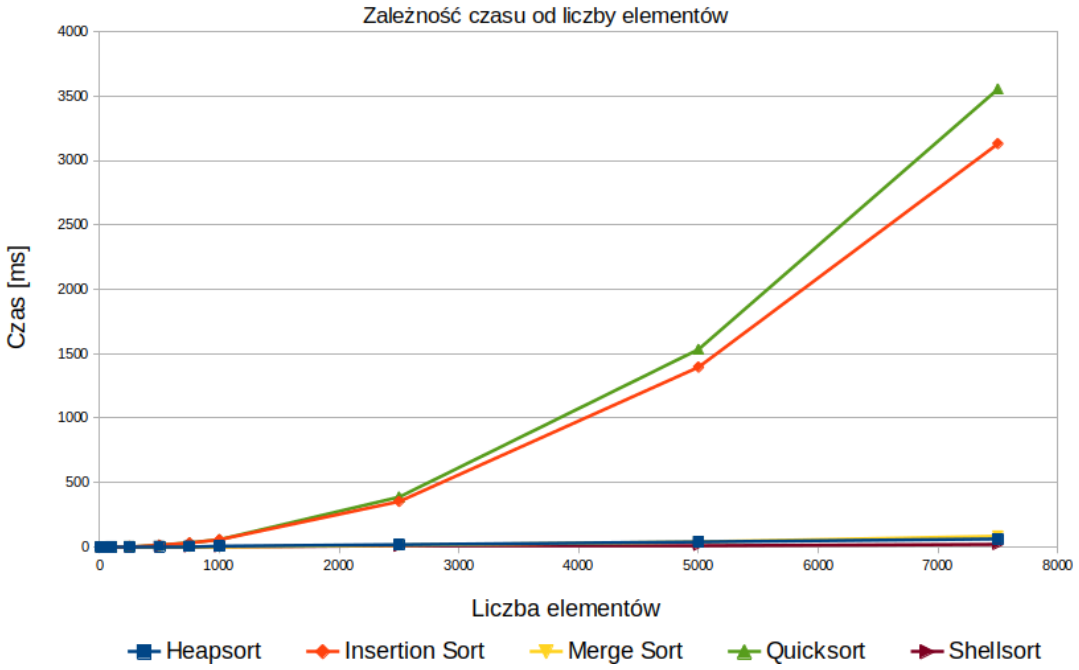

Zależność liczby operacji od liczby elementów
Liczba operacji
60000000
50000000
40000000
30000000
20000000
10000000
0
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
Liczba elementów
Ciąg rosnący
Ciąg malejący
Ciąg A-kształtny
Ciąg V-kształtny
Ciąg losowy

5. Porównanie zależności czasu od liczby elementów w tablicy dla różnych typów danych wejściowych

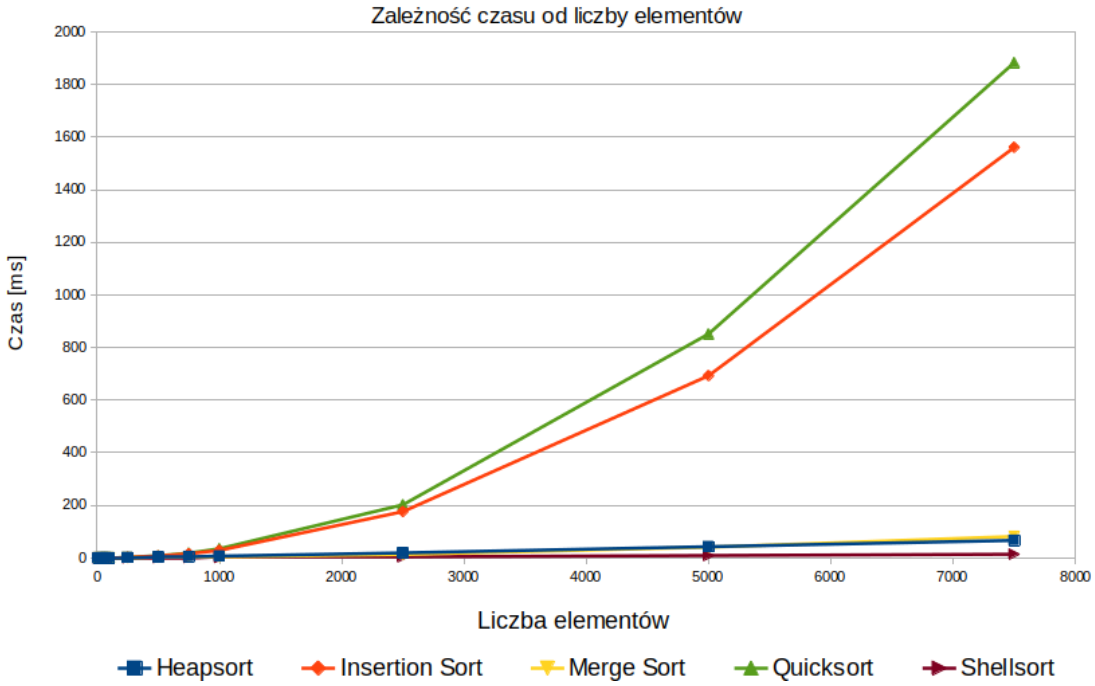


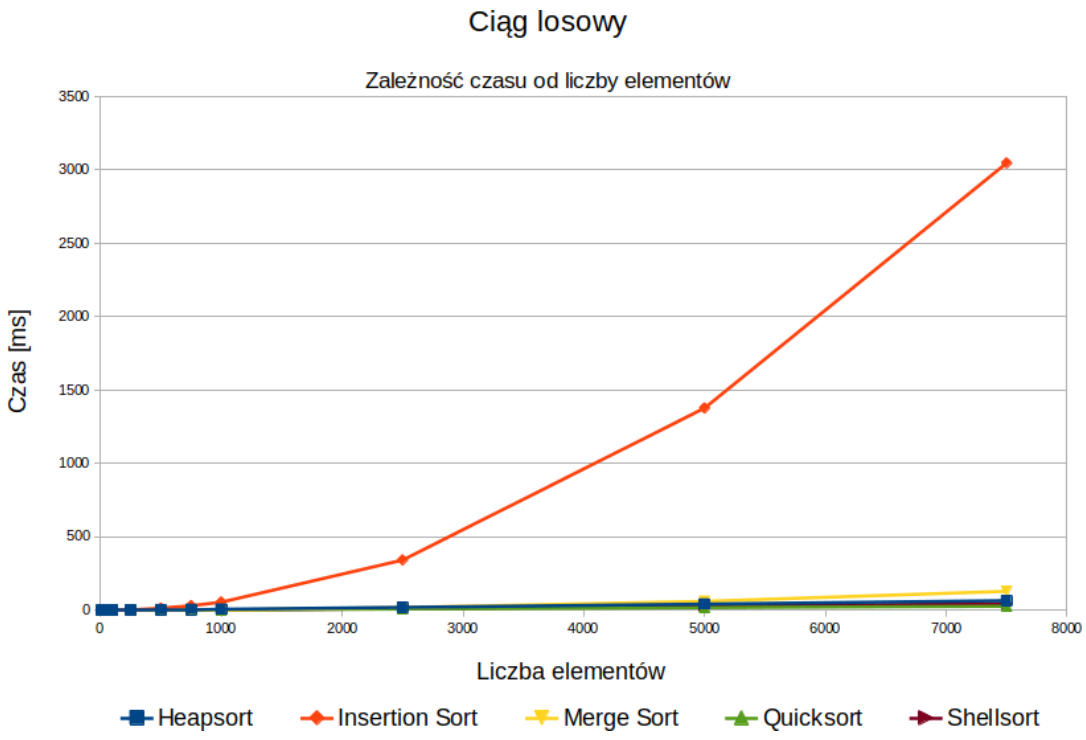


Ciąg A-kształtny



Ciąg V-kształtny





6. Złożoność obliczeniowa

Algorytm	Pesymistycznie	Średnio	Optymistycznie
Merge sort	$O(n \log n)$	$O(n \log n)$	$O(n \log n)$
Heap sort	$O(n \log n)$	$O(n \log n)$	$O(n \log n)$
Insertion sort	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(n)$
Shell sort	$O(n^2)$	$O(n \log n)$	$O(n \log n)$
Quick sort	$O(n^2)$	$O(n \log n)$	$O(n \log n)$
Bubble sort	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(n^2)$
Selection sort	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(n^2)$

7. Podsumowanie

Wynikiem wykonanego sprawozdania jest wyjaśnienie, że na czas pracy algorytmu w znacznym stopniu wpływa sposób uporządkowania danych wejściowych. Liczba wykonanych operacji jest proporcjonalna złożoności obliczeniowej, o czym można wnioskować zgodnie z przedstawionymi wykresami. Czas wykonania obliczeń dodatkowo zależy of mocy obliczeniowej procesora oraz od liczby wykonywanych im procesów.