Sortowanie - Laboratorium nr 5 z PAMSI

Justyna Klijewska

20 04 2014

Zadanie do wykonania

W istniejącym już programie dodać sortowanie. Dodatkowo zmienić działanie quicksort - ma wybierać losowy element z tablicy.

Program był pisany w środowisku Windows.

Sortowanie	Złożoność czasowa optymistyczna	Złożoność czasowa typowa	Złożoność czasowa pesymistyczna	Złożoność pamięciowa
Quicksort	-	O(nlogn)	O(n^2)	Zależnie od implementacji
Mergesort	O(n)	O (n log n)	O (n log n)	O(n)
Heapsort	-	O(nlogn)	-	O(n)

Tabela 1. Zależności między liczbą elementów w pliku a czasem wykonywania programu.

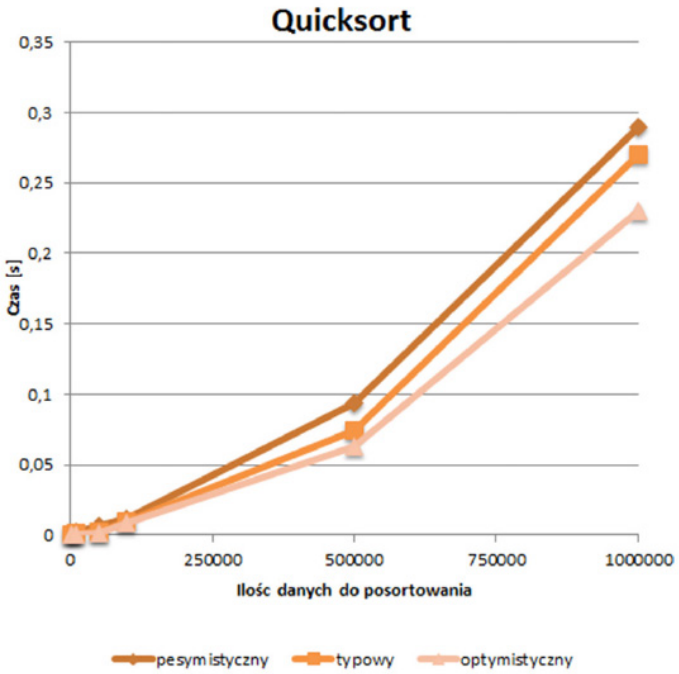
Liczby do posortowania w tablicach były wybierane losowo randn.

QUICKSORT

Jest to sortowanie szybkie i polega na zasadzie "dziel i zwyciężaj". Jego złożoność obliczeniowa to O(nlogn). Jest jednym z najczęściej używanych ze względu na szybkość wykonywania oraz łatwość implementacji.
Zostały rozważone 3 warianty:
optymistyczny - użycie mediany
typowy - równomierny rozkład prawdopodobieństwa dla wyboru elementu z tablicy
pesymistyczny - zawsze wybieramy element najmniejszy lub największy

Ilość liczb	Wariant optymistyczny	Wariant typowy	Wariant pesymistyczny
1000	0	0	0
10000	0	0,001	0,002
50000	0,001	0,0028	0,0061
100000	0,009	0,01	0,012
500000	0,063	0,074	0,094
1000000	0,23	0,27	0,29

Tabela 2. Zależności między liczbą elementów w pliku a czasem wykonywania programu w przypadku quicksort. Czas podany jest w sekundach.



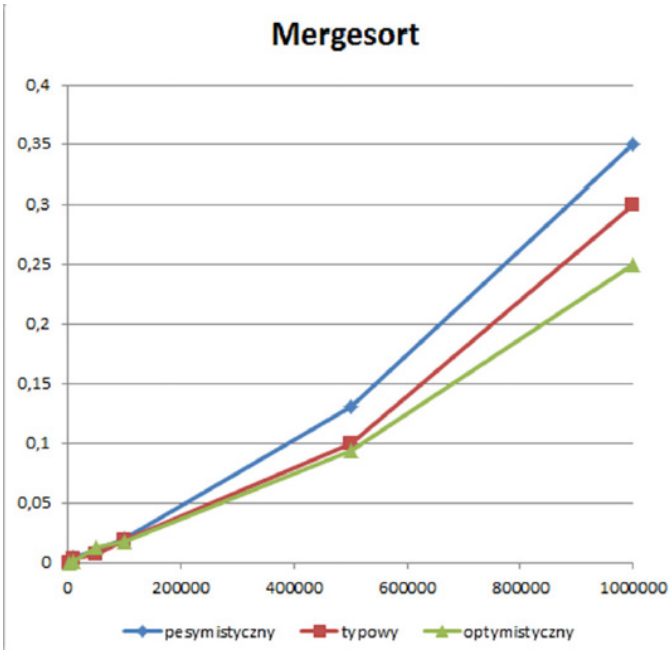
Rysunek 1: Wykres zależności liczby elementów w pliku od czasu wykonywania sortowania

MERGESORT

Jest to sortowanie przez scalanie i jego złożoność obliczeniowa to O(n log n). Podobnie jak quicksort korzysta z zasady "dziel i zwyciężaj". Zostały rozważone 3 warianty:
optymistyny - dla zbiorów w miarę uporządkowanych
dla zbiorów o losowym rozkładzie elementów
pesymistyczny - dla zbiorów posortowanych odwrotnie

Ilość liczb	Wariant optymistyczny	Wariant typowy	Wariant pesymistyczny
1000	0	0	0,001
10000	0,001	0,0035	0,004
50000	0,012	0,0061	0,0098
100000	0,017	0,019	0,02
500000	0,093	0,1	0,13
1000000	0,26	0,3	0,35

Tabela 3. Zależności między liczbą elementów w pliku a czasem wykonywania programu w przypadku mergesort. Czas podany jest w sekundach.



Rysunek 2: Wykres zależności liczby elementów w pliku od czasu wykonywania sortowania

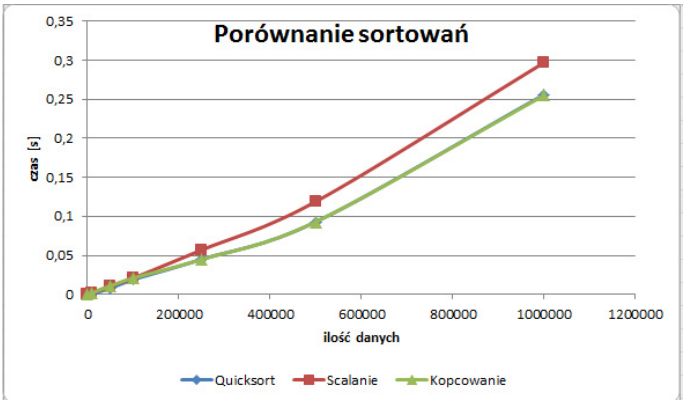
HEAPSORT

Jest to to sortowanie przez kopcowanie. Złożoność czasowa wynosi O(n log n), a pamięciowa – O(n). Jedną z największych jej zalet jest możliwość użycia tej samej tablicy w której znajdowały się nieposortowane elementy.

Ilość liczb	Wariant optymistyczny	Wariant typowy	Wariant pesymistyczny
1000	0	0	0
10000	0,001	0,003	0,003
50000	0,011	0,0037	0,012
100000	0,015	0,02	0,024
500000	0,074	0,085	0,096
1000000	0,3	0,32	0,34

Tabela 4. Zależności między liczbą elementów w pliku a czasem wykonywania programu w przypadku heapsort. Czas podany jest w sekundach.

Porównanie typowych złożoności sortowań



Rysunek 3: Wykres typowych złożoności sortowań

WNIOSKI:
Najwydajniejszym sortowaniem dla typowego przypadku jest sortowanie przez scalanie. Najgorzej wypada sortowanie przez kopcowanie, a quicksort jest najszybszy dla małych ilości danych.