

Algorytmy i Struktury Danych

Wybrane algorytmy sortowania



Autor:

Daniel Ochman

Teleinformatyka, rok 1

Rok akademicki 2015/2016 semestr letni

Grupa 1

Termin zajęć: środa nieparzysta 10:15 - 11:45

Termin oddania: 19.04.2016

1. Opis zadania

Zadanie, które wykonywaliśmy na laboratorium polegało na zaimplementowaniu, we wcześniej przygotowanym przez nas środowisku testowym, kilku wybranych algorytmów sortowania. Wypełnialiśmy tablicę coraz to większymi ilościami nieposortowanych danych, a następnie przy wykorzystaniu każdego z algorytmów dokonywaliśmy sortowania oraz mierzyliśmy czas każdego z nich. Czynność należało powtórzyć pięciokrotnie przed kolejnym zwiększeniem zakresu danych począwszy od 1000. Cały schemat postępowania powtarzany jest do momentu, aż średni czas pięciu kolejnych sortowań przekroczy 30 sekund. Żeby mieć pewność poprawności wykonanego sortowania, każda próba poddawana była weryfikacji polegającej na sprawdzeniu poprawnej kolejności liczb w tablicy (w porządku rosnącym).

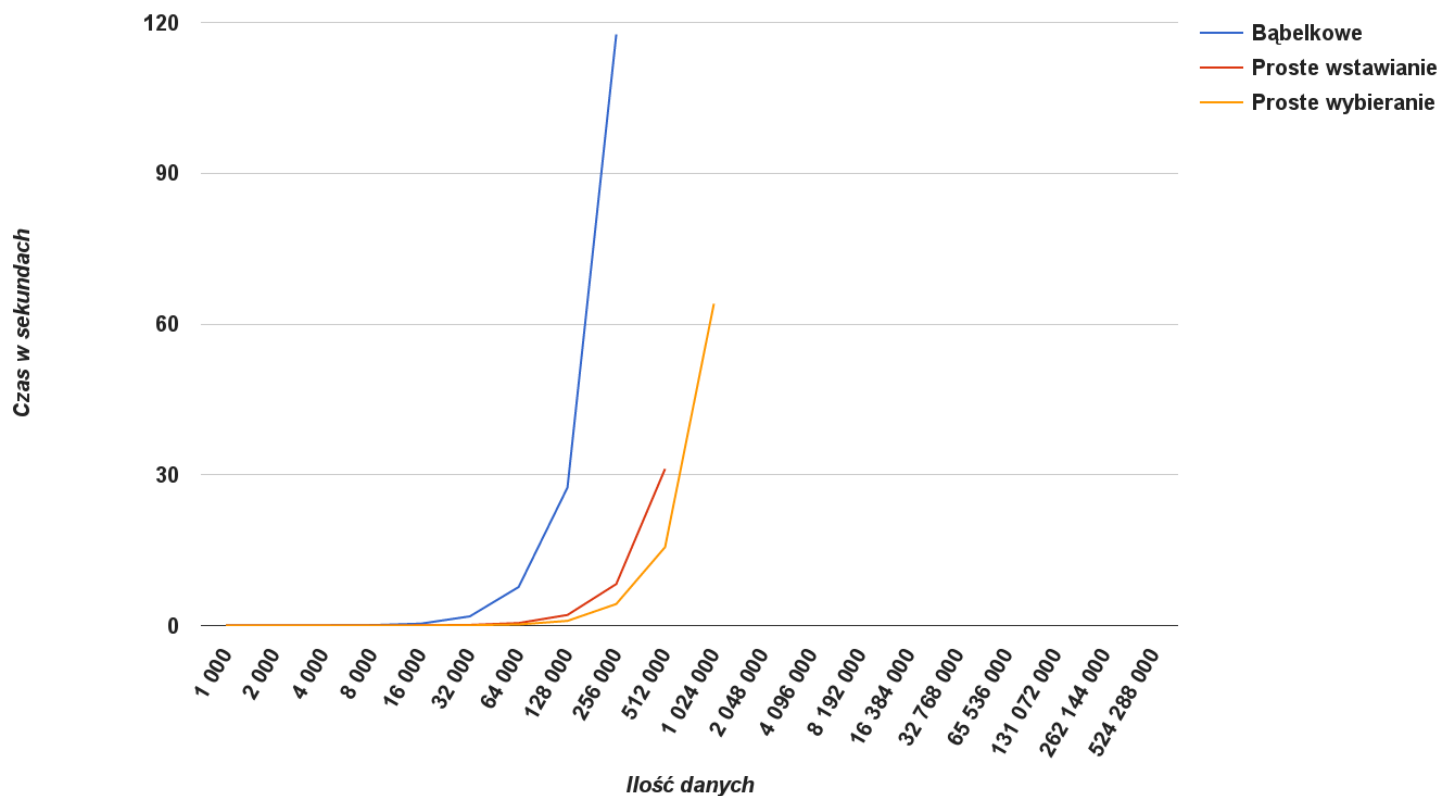
2. Algorytmy sortowania:

- sortowanie bąbelkowe,
- sortowanie przez proste wstawianie (bez wartownika),
- sortowanie przez proste wybieranie,
- sortowanie Shella
- podstawowe sortowanie szybkie
- sortowanie szybkie z medianą trzech elementów jako klucz osiowy,
- sortowanie szybkie przez wstawianie (sort. szybkie przerwane, gdy powstały małe przedziały nieposortowane poniżej 30 elementów).

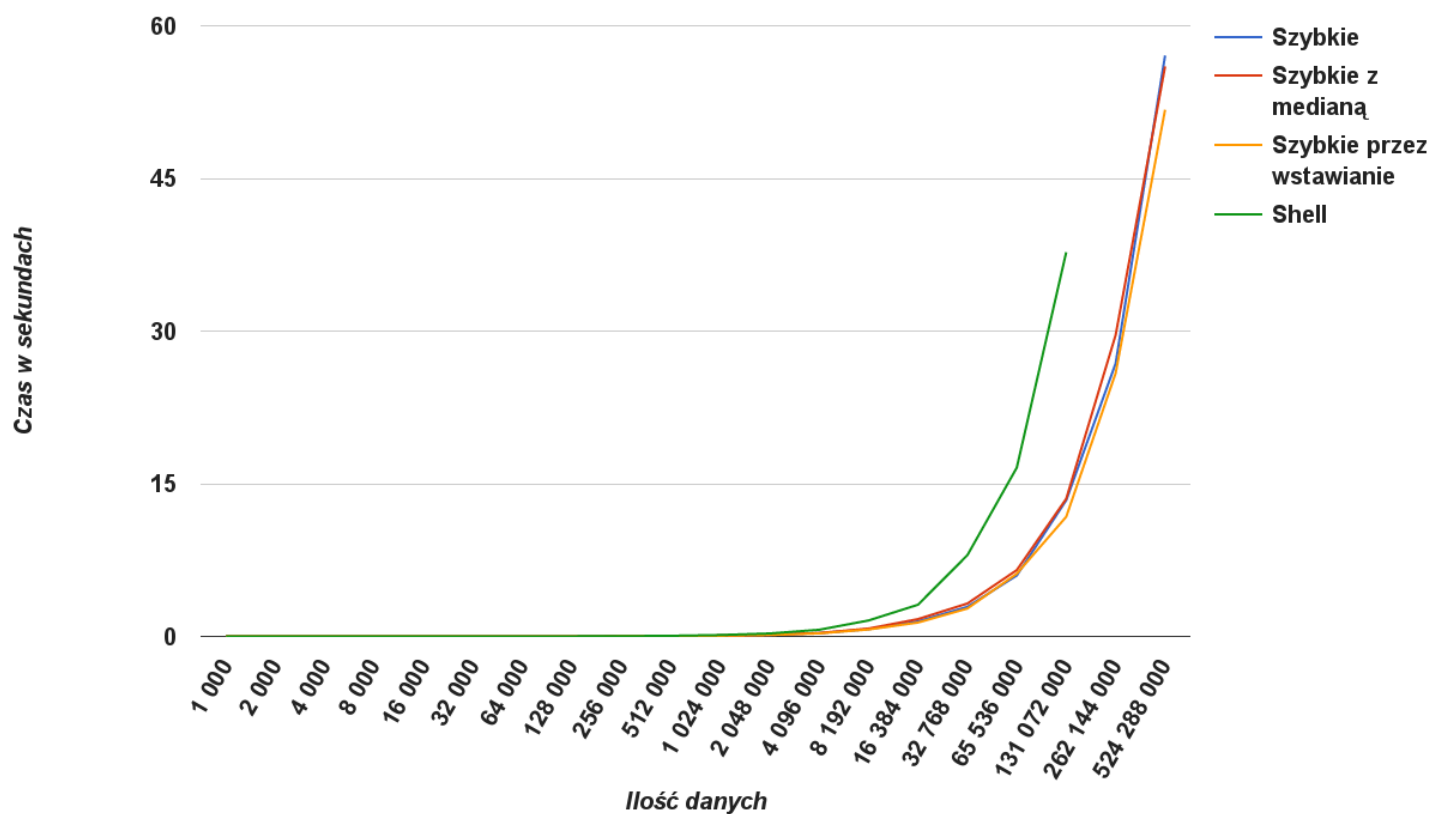
Czasy różnych typów sortowań							
Ilość danych	Bąbelkowe	Proste wstawianie	Proste wybieranie	Shell	Szybkie	Szybkie z medianą	Szybkie przez wstawianie
1 000	0.0008	0	0.0002	0	0	0	0
2 000	0.003	0.0004	0.0002	0	0.0002	0.0002	0
4 000	0.0168	0.0018	0.001	0.0002	0.0002	0.0002	0
8 000	0.084	0.0074	0.0036	0.0004	0.0006	0.001	0.001
16 000	0.3818	0.0298	0.0138	0.0018	0.001	0.001	0.0006
32 000	1.8264	0.122	0.057	0.003	0.002	0.0016	0.002
64 000	7.6692	0.497	0.2184	0.0062	0.0038	0.0042	0.003
128 000	27.4586	2.1036	0.9286	0.0128	0.008	0.0082	0.007
256 000	117.615	8.259	4.287	0.029	0.0162	0.0178	0.0152
512 000		31.1696	15.6044	0.0606	0.0346	0.0364	0.0312
1 024 000			64.03	0.1372	0.0732	0.077	0.066
2 048 000				0.29	0.1536	0.161	0.1402
4 096 000				0.6512	0.3208	0.334	0.2946
8 192 000				1.5654	0.705	0.7716	0.6786
16 384 000				3.1104	1.4796	1.699	1.3598
32 768 000				7.9758	2.9046	3.2316	2.7382
65 536 000				16.5852	5.9878	6.5192	6.1604
131 072 000				37.7482	13.382	13.523	11.7546
262 144 000					26.83	29.618	25.8692
524 288 000					57.0814	56.0084	51.748

Powyższe pomiary zostały wykonane w całości na własnym komputerze

Wykres sortowań bąbelkowego przez wstawianie oraz wybieranie



Porównanie szybkich sortowań oraz Shella



3. Wnioski

Z pomiarów, które zostały przedstawione powyżej można łatwo wywnioskować, iż w przypadku pierwszych czterech sposobów sortowania najgorzej radzi sobie sortowanie bąbelkowe będące też najprostszym do zaimplementowania, a najlepiej sortowanie Shella. Najszybszymi spośród wszystkich typów sortowań wykorzystanych w zestawieniu okazały się odmiany sortowania szybkiego, które nie bez powodu zostało tak nazwane. Jak widać w powyższej tabeli najszybszym z nich było sortowanie szybkie przez wstawianie (każde posortowało ten sam zakres danych w przybliżonym czasie). Były one jednocześnie najtrudniejsze do zaimplementowania, idea polega na podzieleniu głównej tablicy na dwie części (najlepiej tego samego rozmiaru), które będą zawierały elementy małe oraz duże. Dzielenie należy powtarzać w sposób rekurencyjny. W przypadku ulepszonych sortowań zmieniał się sposób wybierania klucza osiowego (sortowanie szybkie z medianą - mediana trzech elementów) bądź też należało przerwać rekurencję dla małych przedziałów i resztę elementów posortować przez proste wstawianie. Były to typy sortowań, które sprawiły mi większe problemy, ale pokazały, że w bardzo szybki sposób można posortować spore ilości danych oraz to, że prostota implementacji niekoniecznie przekłada się na efektywność.