

Laboratorium 8

Jan Seredyński

23 maja 2015

1 Wstęp

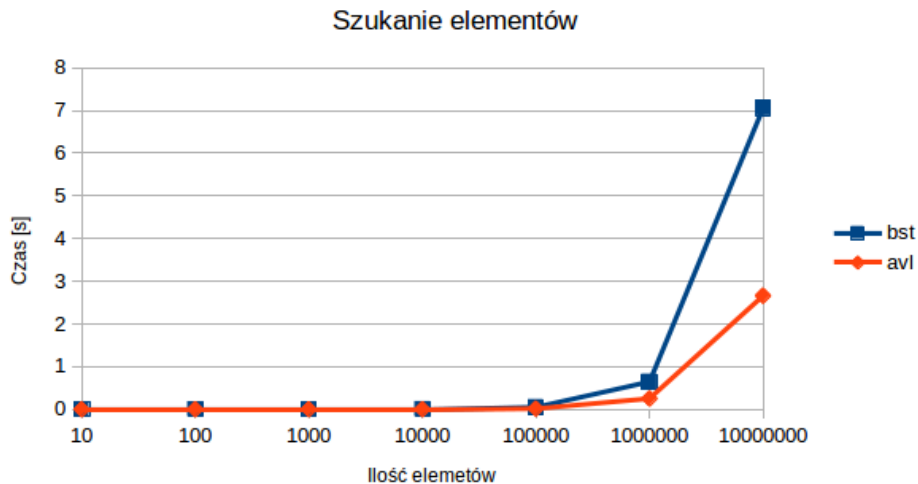
Zadaniem laboratorium jest pomiar czasu wykonania operacji dodawania, wyszukiwania elementów z drzewa binarnego, z implementacją AVL.

Drzewo AVL pozostaje drzewem BST, co oznacza, że wierzchołki są uporządkowane w określony sposób. Zazwyczaj przyjmuje się, iż elementy w lewym poddrzewie są mniejsze od wierzchołka, zaś w prawym - większe. Zrównoważenie drzewa osiąga się przypisując każdemu węzłowi współczynnik wyważenia, który jest równy różnicy wysokości lewego i prawego poddrzewa. Może wynosić 0, +1 lub -1. Wstawiając lub usuwając elementy drzewa (tak aby zachować własności drzewa BST) modyfikuje się też współczynnik wyważenia, a gdy przyjmie on niedozwoloną wartość wykonuje specjalną operację rotacji węzłów, która przywraca zrównoważenie. Wysokość drzewa AVL gwarantuje złożoność obliczeniową wysokości $O(\log n)$

gdzie $\text{wsp wyważenia} = \text{wysokoscLewego}(w) - \text{wysokoscPrawego}(w)$

2 Wyszukiwanie elementu

Wyszukiwanie elementu w drzewie AVL nie różni się od BST. Jego złożoność w teorii wynosi $\log(n)$. Na moim wykresie logarytmicznym można zaobserwować, że w algorytm w rzeczywistości pracował z gorszą wydajnością - liniową $O(n)$, co mogło być spowodowane złymi strukturami w programie lub równoległymi procesami. Pomimo tych niedogodności można zauważyć jak bardzo uporządkowane drzewo AVL ma mniejszą złożoność obliczeniową od BST, co przedstawia poniższy wykres.

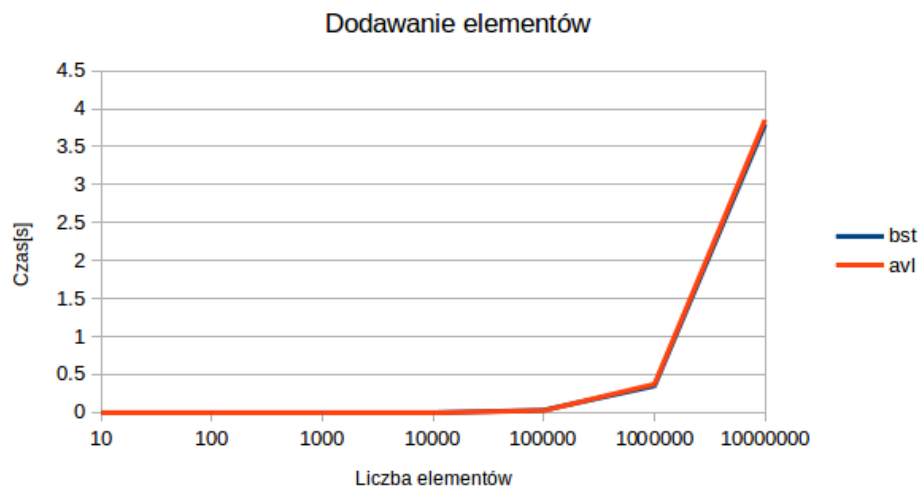


3 Dodawanie elementu

Dodawanie gałęzi w drzewie polega na implementacji rotacji, czyli takich przestawień elementów, aby odpowiednie gałęzie były odpowiednio zbalansowane. Wyróżniamy dwa typy rotacji LL rotacja w prawo (elementy połączone lewymi odnogami) i RR rotacja w lewo (prawymi odnogami). Możemy wyróżnić jeszcze dwie RL,LR są to rotacje podwójne, które składają się właśnie z kombinacji rotacji LL i RR.

Złożoność obliczeniowa dodawania gałęzi w drzewie AVL jest większa niż w BSD ponieważ trzeba dodatkowo balansować drzewo. Jednak jak widać z wykresu jest to mała strata w porównaniu do złożoności którą możemy odzyskać podczas wykukiwania elementów.

Złożoność obliczeniowa dodawania elementów w teroi wynosi $O(\log n)$.



4 Podsumowanie

Drzewo AVL charakteryzuje się większą złożonością obliczeniową od BSD w przypadku wsadzania elementów, natomiast jest zdecydowanie wydajniejsze podczas wyszukiwania elementów.