

Sprawozdanie

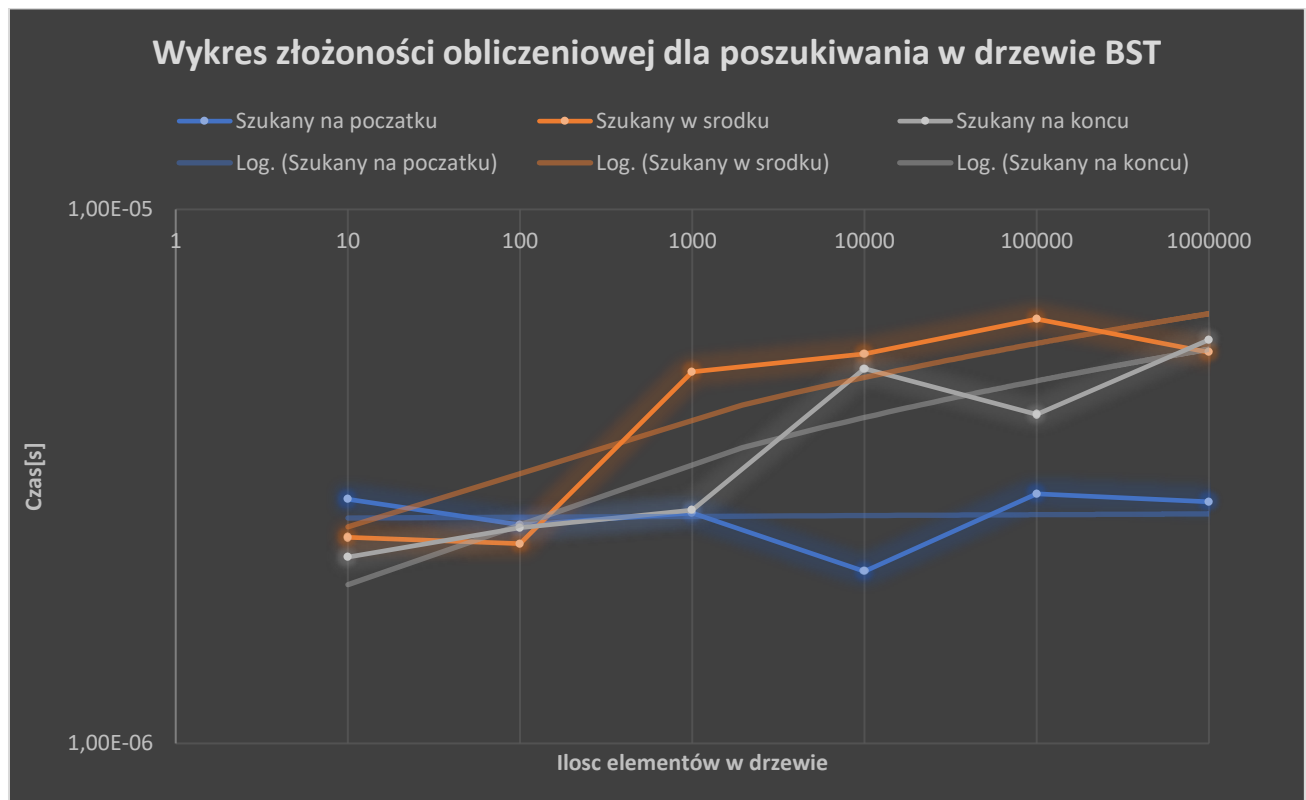
Lab 8 Binarne drzewo przeszukiwań(BST)

Zadanie polegało na zaimplementowaniu dynamicznej struktury danych nazywanej drzewem przeszukiwań binarnych. W takim drzewie patrząc od najwyższego elementu, tzw. korzenia, wszystkie elementy na lewo są mniejsze od korzenia, a na prawo znajduje się reszta elementów. Tak samo jest z każdym poddrzewem grafu dlatego wyszukiwanie w takim drzewie powinno być operacją dość szybką, stąd zresztą nazwę wzięła sama struktura.

Wyszukiwanie w takim drzewie elementu o dowolnym kluczu w najgorszym wypadku, to znaczy kiedy drzewo będzie tak stworzone, że będzie przypominało listę a element szukany będzie na końcu, będzie miało złożoność czasową rzędu $O(n)$, czyli trzeba przejść przez całą listę w poszukiwaniu elementu. Jednak w średnim przypadku, gdzie drzewo jest stworzone względnie równomiernie złożoność obliczeniowa algorytmu wyszukiwania jest rzędu $O(\log n)$. Z kolei w drzewie losowym, czyli klucze wstawiane do drzewa były wartościami losowymi złożoność może być rzędu $O(\sqrt{n})$.

Implementacja struktury w folderach inc oraz src, jest to rozszerzenie poprzedniego projektu o nową strukturę dlatego projekt jest dość wielki. Pliki implementujące strukturę znajdują się w plikach zaczynających się od bst.*,iTree.*,TreeNode.*.

Poniżej wykres przedstawiający czasy działania algorytmu wyszukiwania dla różnych rozmiarów drzewa oraz różnych wariantów umiejscowienia szukanego elementu.



Wnioski:

- Nieznacznie widoczne lecz zauważalne jest podobieństwo wszystkich 3 wykresów do wykresu funkcji $\log n$ stąd prosty wniosek, że faktycznie złożoność obliczeniowa operacji wyszukiwania w drzewie binarnym wynosi $O(\log n)$. Jednak wykresy te w większym stopniu kierują się ku wykresowi funkcji liniowej (oczywiście oprócz wykresu dla wyszukiwania elementu który jest korzeniem) dlatego można stwierdzić, że dla gorzej dobranych warunków wykres faktycznie byłby funkcją liniową.
- Operacja wyszukiwania elementu umiejscowionego na końcu najbardziej przypomina funkcję liniową (wykres szary) toteż prostym faktem jest, że dla drzewa rozłożonego w miarę równomiernie najgorszym przypadkiem jest dojście do liścia w poszukiwaniu elementu.
- Wyszukiwanie elementu, który jest pierwszy w drzewie ma złożoność stałą jak zresztą jest widoczne na wykresie. Całkowicie spodziewany wynik.
- Jednak najbardziej zróżnicowane jest wyszukiwanie elementu gdzieś w środku drzewa dlatego wykres waha się w szerokim zakresie