

Struktury danych i złożoność obliczeniowa

Laboratorium 5 – Samoorganizujące się drzewo BST – drzewo rozchylane „splay”

Wymagania wstępne

Do wykonania zadania konieczne jest ukończenie zadania związanego implementacją algorytmu DSW, a w szczególności poprawnej implementacji operacji rotacji węzła drzewa BST.

Zadanie

Celem zadania jest implementacja drzewa rozchylanego („splay”), czyli samoorganizującego się drzewa BST.

Każdy z węzłów drzewa posiada:

- klucz typu integer;
- referencje do lewego i prawego potomka (wskaźnik do rodzica jest niedozwolony);
- tablicę znaków mieszczącą 16 elementów;

Należy stworzyć funkcje realizujące:

- inicjacja pustego drzewa rozchylanego;
- wstawienie do drzewa nowego elementu (wraz z obsługą przypadku, w którym węzeł o zadanej wartości składowej kluczowej już znajduje się w drzewie), funkcja tablicy znaków przypisuje losowe wartości (losowe znaki);
- wstawienie do drzewa X nowych węzłów o wygenerowanych losowo i różnych wartościach składowych kluczowych z zakresu 25 do 30000 (wartość X podana jako argument funkcji);
- wyszukanie w drzewie elementu o podanej jako argument wartości składowej kluczowej (wraz z obsługą przypadku, w którym element nie istnieje);
- usunięcie z drzewa elementu o podanej jako argument wartości składowej kluczowej (wraz z obsługą przypadku, w którym brak w drzewie węzła o zadanej wartości składowej kluczowej – nie należy w tym przypadku promować do korzenia żadnego z węzłów; w przypadku usuwania węzła stopnia 2-go należy zaimplementować wybraną wersję postępowania, odwołującą się do poprzednika lub następnika usuwanego węzła, a także zastosować strategię, która najpierw promuje usuwany węzeł do korzenia);
- wyświetlanie drzewa na konsoli w trybie „inorder”;

Drzewo można zaimplementować strukturalnie (C) lub obiektowo (C++);

Na liście argumentów każdej z wymienionych funkcji mogą się pojawić wyłącznie:

- referencja (wskaźnik) do korzenia drzewa (*tylko w przypadku implementacji strukturalnej*);
- wartość składowej kluczowej – za wyjątkiem funkcji wstawiania X elementów, która zamiast wartości składowej kluczowej zawiera liczbę elementów do wylosowania (w *przypadku implementacji strukturalnej i obiektowej*).

Funkcje wstawiania, wyszukiwania i usuwania nie mogą wykorzystywać rekurencji.

Program po uruchomieniu wczytuje plik wejściowy `inlab05.txt`.

Plik `inlab05.txt` zawiera w pierwszej linii kolejno liczby: **X1, k1, k2, k3..**

FILSYS

Następnie wywoływana jest sekwencja funkcji (dalej w funkcji `main()`):

- czas start;
- zainicjuj drzewo;
- wstaw **X1** elementów do drzewa;
- wyświetl klucze wszystkich węzłów drzewa w porządku „inorder”;
- wyświetl klucze wszystkich węzłów drzewa w porządku „preorder”;
- wstaw do drzewa węzeł o kluczu **k1** (jeśli węzeł o takim kluczu już w drzewie istnieje, to zwiększaj kolejno o 1 wartość zmiennej, której początkowa wartość wynosi **k1**, aż do skutecznego wstawienia nowego węzła do drzewa);

- wyświetl klucze wszystkich węzłów drzewa w porządku „preorder”;
- wstaw do drzewa węzeł o kluczu **k2** (jeśli węzeł o takim kluczu już w drzewie istnieje, to zwiększaj kolejno o 1 wartość zmiennej, której początkowa wartość wynosi **k2**, aż do skutecznego wstawienia nowego węzła do drzewa);
- wyświetl klucze wszystkich węzłów drzewa w porządku „preorder”;
- szukaj w drzewie węzeł o kluczu **k3**;
- wyświetl klucze wszystkich węzłów drzewa w porządku „preorder”;
- usuń z drzewa węzeł o kluczu **k2**;
- wyświetl klucze wszystkich węzłów drzewa w porządku „preorder”;
- wyświetl klucze wszystkich węzłów drzewa w porządku „inorder”;
- czas stop;
- wypisz czas wykonania.

Przygotowanie e-maila do wysłania:

Uwaga! Kod źródłowy programu (1 plik) po oddaniu prowadzącemu zajęcia laboratoryjne musi zostać przesłany na adres `sdizo@zut.edu.pl` :

- plik z kodem źródłowym musi mieć nazwę: `nr_albumu.sdizo.lab05.main.c` (np. `123456.sdizo.lab05.main.c`); jeśli kod źródłowy programu składa się z wielu plików (a także jednego lub więcej, ale z rozszerzeniem `.cpp`), to należy stworzyć jeden plik, umieszczając w nim kody wszystkich plików składowych;
- plik musi zostać wysłany z poczty wydziałowej (`wi.zut.edu.pl`);
- nagłówek maila (temat) musi mieć postać: `SDIZO IS1 XXXY LAB05`, gdzie `XXXY` to numer grupy (np. `SDIZO IS1 210C LAB05`);
- w pierwszych trzech liniach pliku z kodem źródłowym w komentarzach muszą znaleźć się:
 - linia 1: informacja identyczna z zamieszczoną w nagłówku maila
 - linia 2: imię i nazwisko
 - linia 3: adres email
- email **nie** powinien zawierać żadnej treści (tylko załącznik).