

Algorytmy i Struktury Danych

Kolokwium 2 – drzewa (26 maja 2021)

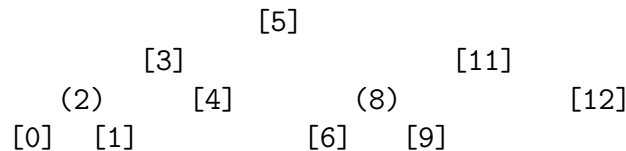
Kolokwium piszemy kartkach osobiście i bez kontaktu z innymi osobami. Na koniec podpisane prace fotografujemy i przesyłamy mailem na adres `cezary.juszczak@uwr.edu.pl`. Oceniane będą prace wysłane do godziny 10:03.

Dana jest struktura danych będąca węzłem drzewa BST

```
struct node {
    int key;
    node* left;
    node* right;
    node(int k, node* l, node* r):key(k),left(l),right(r){}
};
```

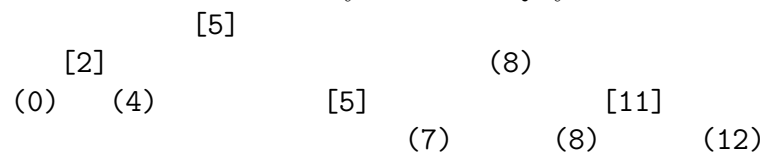
1. Napisz nierekurencyjną procedurę `int suma_ścieżki(node* tree, int x)`, która zwraca sumę kluczy na ścieżce od korzenia do klucza `x` włącznie. Jeśli w drzewie `tree` nie ma klucza `x`, funkcja zwraca -1.
2. (a) Narysuj drzewo BST jakie powstanie z wstawienia do pustego drzewa cyfr Twojego albumu czytanych od końca, a potem liczb 10, 15, 20.
(b) wypisz jego klucze w porządku: POSTORDER.
(c) usuń klucz jaki jest w korzeniu.
3. Uzasadnij posługując się rysunkiem i opisem, że operacje na drzewie czerwono-czarnym (rotacja i przekolorowanie) nie zmieniają ilości czarnych węzłów, na żadnej ścieżce od korzenia do liścia.

4. W poniższym drzewie czerwono-czarnym czarne węzły oznaczono nawiasem kwadratowym:



- usuń z niego ostatnią cyfrę kwadratu ostatniej cyfry Twojego albumu.

5. W poniższym drzewie czerwono-czarnym czarne węzły oznaczono nawiasem kwadratowym:

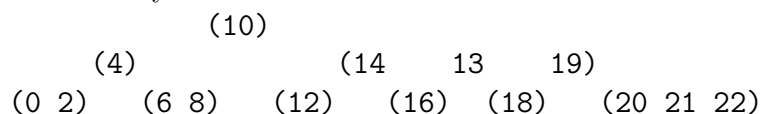


- wstaw do tego drzewa sumę ostatnich dwóch cyfr numeru albumu,

- do powstałego drzewa wstaw miesiąc urodzenia.

UWAGA: W przypadku napotkania równego klucza należy wstawiać do prawego poddrzewa.

6. (2 pkt) Podano na rysunku B-drzewo o $t = 2$:



- usuń z tego drzewa dwukrotność przedostatniej cyfry albumu.

- dodaj do początkowego drzewa ostatnią cyfrę albumu powiększoną o 10.

7. W B-drzewie o $t = 4$ (zakładając, że korzeń to poziom 0) oblicz:

- ile maksymalnie węzłów oraz kluczy może być na poziomie 4.

- ile minimalnie węzłów oraz kluczy może być na poziomie 3.

Oświadczenie (należy przepisać)

Oświadczam, że kolokwium napisałem/am osobiście, samodzielnie, nie kontaktując się w żaden sposób z innymi osobami i nikomu nie udostępniłem/am swoich rozwiązań.

Data

Podpis