

Laboratorium AiSD

Lista 9

Struktury drzewiaste cz. 2

Proszę pamiętać, że **część rozwiązania** zadania stanowi również **zestaw testów** zaimplementowanych algorytmów i/lub struktur danych. Dodatkowo, proszę zwracać uwagę na **powtarzające się fragmenty** kodu i wydzielać je do osobnych funkcji/klas.

1. Zdefiniuj klasę ***HeapyBinarySearchTree<T>*** implementującą strukturę „wesołego” binarnego drzewa poszukiwań:

- Każdy węzeł drzewa przechowuje **wartość** typu T oraz **priorytet** będący liczbą całkowitą,
- **Wartości** w drzewie zachowują **porządek** drzewa **BST**,
- **Priorytety** zachowują **porządek kopca** tj. priorytet rodzica jest zawsze większy/mniejszy od priorytetów dzieci,
- **Wstawianie** polega na:
 - a) utworzeniu węzła z wartością oraz **losowym** priorytetem,
 - b) wstawieniu węzła do drzewa jak w drzewie BST,
 - c) **przywróceniu porządku kopca** poprzez dokonywanie **obrotów**,
- **Wyszukiwanie** elementu przebiega tak, jak w drzewie **BST**,
- **Usuwanie** elementu dzieli się na **dwa przypadki**:
 - a) jeżeli wartość znajduje się **w liściu**, to węzeł jest usuwany z drzewa,
 - b) w przeciwnym przypadku węzeł jest **opuszczany w dół drzewa** poprzez wykonywanie odpowiednich (zachowujących porządek kopca) **obrotów**, aż nie stanie się liściem. Następnie jest usuwany jak w przypadku a).

Węzeł drzewa ma zawierać **tylko**: wartość, priorytet, referencję do lewego oraz referencję do prawego dziecka.

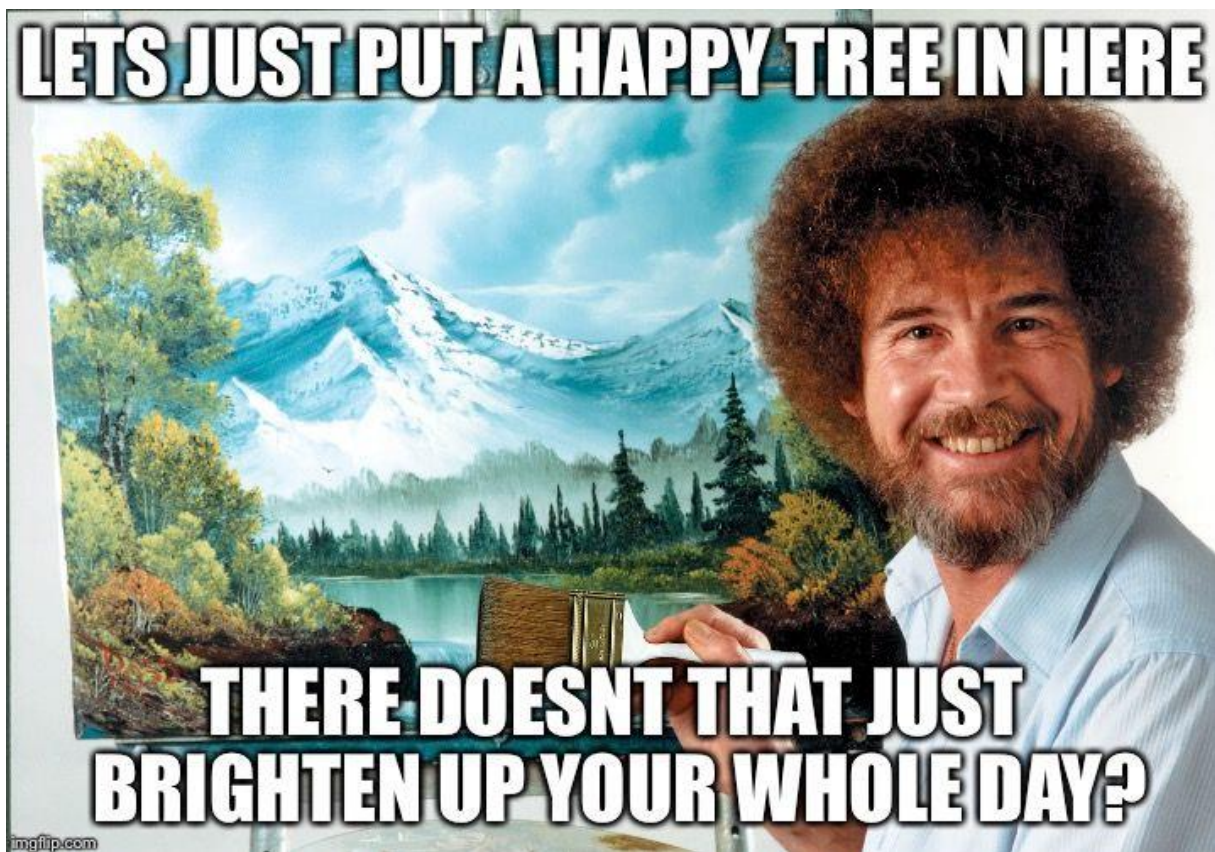
Przyjmij, że wartości **null** są niepoprawne.

W przypadku **wstawiania istniejącej wartości** nie zmieniaj drzewa, ale poinformuj użytkownika (**zgłoszenie wyjątku lub zwrócenie wartości logicznej**).

Wskazówka: do generowania liczby losowych wykorzystaj obiekty klasy ***Random*** z biblioteki standardowej JAVY.

2. Porównaj **czas wykonania operacji** drzewa „wesołego” oraz zwykłego BST poprzez:

- Wygenerowanie dużej listy losowych wartości (np. wygenerowanie listy wartości od 1 do N i wywołanie na niej metody ***Collections.shuffle()*** – wersji przyjmującej generator liczb pseudolosowych),
- Wstawienie wartości z listy do obydwu rodzajów drzew,
- Wyszukiwanie losowych wartości z listy w obydwu implementacjach,
- Usuwanie losowych wartości z listy w obydwu implementacjach.



<https://i.pinimg.com/originals/4c/bb/49/4cbb49dd6993f438243fd7acd71c2a2c.jpg>