
KURS PROGRAMOWANIA W JAVIE

DRZEWO BST

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

Zadanie 1.

Zdefiniuj klasę sparametryzowaną do pamiętania zbioru dynamicznego w postaci drzewa binarnych poszukiwań `DrzewoBST<T>`. Klasa ta ma być opakowaniem dla homogenicznej struktury tworzonej wewnątrz na obiektach typu `Węzeł`. Twoja klasa powinna implementować operacje słownikowe (sprawdzać czy element o zadanej wartości istnieje `szukaj()`, dodawać nowy element do zbioru `wstaw()` i usuwać element zadany element `usuń()`) zdefiniowane w interfejsie `Słownik<T>`.

```
class DrzewoBST<T extends Comparable<T>> implements Słownik<T>
{
    private class Węzeł <T extends Comparable<T>>
    {
        Węzeł<T> lewy, prawy, ojciec;
        T dane;
        // ...
    }

    private Węzeł<T> korzeń;

    // ... metody słownikowe
    public String toString () { /*...*/ }
}
```

Przy próbie włożenia do drzewa wartości `null` należy zgłosić wyjątek `NullPointerException`. Dopisz też metody podające ilość elementów w zbiorze `ile()` i usuwającej wszystkie elementy z drzewa `czyść()`.

Definicje wszystkich klas, interfejsów i wyjątków umieść w pakiecie `algorytmy`.

Zadanie 2.

Do klasy reprezentującej drzewo BST dopisz metodę `iterator()`, która będzie tworzyła i zwracała iterator związany z danym drzewem. Zdefiniuj więc klasę iteratora dedykowaną dla Twojego drzewa i implementującą interfejs `Iterator<T>`. Iterator ten powinien być wrażliwy na wszelkie zmiany w drzewie, po którym iteruje — jeśli w trakcie iteracji po drzewie zostanie na nim dokonana jakakolwiek zmiana, to następne użycie iteratora powinno skutkować zgłoszeniem wyjątku `IllegalStateException`.

```
class IteratorBST<T extends Comparable<T>> implements Iterator<T>
{
    // ... metody iteratora
}
```

Definicje wszystkich klas, interfejsów i wyjątków umieść w pakiecie `algorytmy`.

Zadanie 3.

Napisz program, który będzie rzetelnie testował działanie zdefiniowanego przez Ciebie drzewa BST i związanego z nim iteratora. Testy przeprowadź na danych typu `Integer` oraz `String`.