Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт компьютерных наук и технологий
Высшая школа интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий

К У Р С О В О Й П Р О Е К Т

«Splay tree»

по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

Выполнил студент
гр. 3530901/00002 Васихин Н. А.

Руководитель Степанов Д. С.

«26» мая 2022 г.

Санкт-Петербург
2022

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

студенту группы 3530901/00002 Васихин Николай Андреевич

1. ***Тема проекта:*** Реализация Splay tree
2. ***Срок сдачи законченного проекта:*** 24.05.2022
3. ***Исходные данные к проекту***: IDE: IntelliJ IDEA Community Edition 2020.1, JVM: OpenJDK 64-Bit Server VM by JetBrains s.r.o, Version Java: 11
4. ***Содержание пояснительной записки*** (перечень подлежащих разработке вопросов): введение, основная часть (текст программы, описание программы, испытания программы), заключение, список использованных источников.

Дата получения задания: « 1 » апреля 2022 г.

Руководитель _____ Д. С. Степанов
(подпись) *(инициалы, фамилия)*

Задание принял к исполнению _____ Н.А. Васихин
(подпись студента) *(инициалы, фамилия)*

_____
(дата)

Исходные данные к работе

Вариант – «Реализация Splay tree»

Реализация Splay tree в виде класса на Java одного из видов бинарного дерева поиска с авторегулировкой. Класс дерева должен реализовывать Set интерфейс Java в обобщённом виде.

Текст программы

https://github.com/robot-dol-end-eb/SplayTree

Описание программы

В качестве реализации создан класс с наследование Set интерфейса. Все наследованные методы перегружены.

Класс SplayTree

Бинарное дерево поиска.

Put()

Добавление нового узла. Добавленный узел будет в корне, т.к. для балансировки произходит функция splay от этого узла.

removeNode()

Удаление выбранного узела. Вначале происходит функция splay от выбранного узла. Затем учел удаляется и для левого и правого дерево происходит функция marge.

Search()

Поиск выбранного узла по ключу. Если узел с выбранным ключем есть, то он окажется корнем.

Splay()

Функция балансировки дерева. Splay делится на 3 случая:

1)zig

Если p — корень дерева с сыном x, то совершаем один поворот вокруг ребра (x,p), делая x корнем дерева. Данный случай является крайним и выполняется только один раз в конце, если изначальная глубина x была нечетной.

2)zig-zig

Если p — не корень дерева, а x и p — оба левые или оба правые дети, то делаем поворот ребра (p,g), где g отец p, а затем поворот ребра (x,p).

3)zig-zag

Если p — не корень дерева и x — левый ребенок, а p — правый, или наоборот, то делаем поворот вокруг ребра (x,p), а затем поворот нового ребра (x,g), где g — бывший родитель p.

Size(root)
Возвращает количество узлов в дереве.

rotateRight()
Проворачивает ребро влево.

rotateLeft()
Проворачивает ребро вправо.

Перегруженные методы интерфейса

add( )
Добавляет объект к коллекции.

clear( )
Удаляет все объекты из коллекции.

contains()
Возвращает true, если указанный объект является элементом в коллекции.

containsAll()
Проверка присутсвия коллекции в наборе. Возвращает true, если все элементы содержатся в наборе.

isEmpty( )
Возвращает true, если в коллекции нет элементов.

iterator( )
Возвращает объект Iterator для коллекции, который может быть использован для извлечения объекта

remove( )
Удаляет указанный объект из коллекции.

removeAll()
Удаление из набора всех элементов переданной коллекции.

retainAll()
Удаление элементов, не принадлежащих переданной коллекции.

toArray()
Преобразование набора в массив элементов.

toArray(T[] a)

Преобразование набора в массив элементов. В отличии от предыдущего метода, который возвращает массив объектов типа Object, данный метод возвращает массив объектов типа, переданного в параметре.

Класс Node

Узел дерева. Представляет собой елемент содержащий данные, а также ссылку на следующие елементы (левый и правый узлы).

Заключение

В результате выполнения курсового проекта я изучил бинарное дерево поиска Splay tree. Реализиванно оно в виде класса на Java. Класс дерева реализует Set интерфейс Java в обобщённом виде. Реализованн итератор и метод поиска. Splay tree позволяет находить быстрее те данные, которые использовались недавно.

Список использованных источников

- https://en.wikipedia.org/wiki/Dancing_Links
- https://en.wikipedia.org/wiki/Knuth%27s_Algorithm_X
- https://en.wikipedia.org/wiki/Exact_cover
- http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:721641/FULLTEXT01.pdf
- https://neerc.ifmo.ru/wiki/Splay-tree
- https://java-online.ru/java-set.xhtml