

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №3
по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»
Тема: Бинарные деревья

Студент гр. 9304

Краев Д.В.

Преподаватель

Филатов А.Ю.

Санкт-Петербург

2020

Цель работы.

Изучить, что такое бинарное дерево. Изучать алгоритмы с бинарным деревом. Написать программу, использующую алгоритмы с бинарным деревом.

Задание.

Вариант 4у.

Для заданного бинарного дерева *b* типа *BT* с произвольным типом элементов определить, есть ли в дереве *b* хотя бы два одинаковых элемента.

Выполнение работы.

Была разработана программа, принимающая строка, определяющую бинарное дерево. Например: «a(b(c)(d))(e(f)(g))». Она обозначает такое бинарное дерево, в котором «a» - корень, «b» и «e» исходят из корня, «c» и «d» исходят из «b», а «f» и «g» исходят из «e». Программ находит одинаковые элементы в заданном бинарном дереве и выводит «True», если в дереве есть хотя бы 2 одинаковых элемента, в ином случае выводит «False».

1) Классы

1.1) Класс Node

Класс *Node* содержит 3 поля: *value*, *left*, *right*. Поле *value* содержит значение элемента дерева. Поле *left* содержит указатель на следующий левый узел. Поле *right* содержит указатель на следующий правый узел.

1.2) Класс BinTree

Класс *BinTree* содержит 1 поле *first*, содержащее указатель на корневой элемент дерева. Конструктор класса принимает строку, определяющую бинарное дерево, и создает его с помощью рекурсивной функции *createBinTree*. У класса *BinTree* есть 1 метод *printTree*, который распечатывает бинарное дерево с помощью рекурсивной функции *print*.

1.3) Функции

Для реализации конструктора и метода *printTree* класса *BinTree* были написаны 2 функции: *print* и *createBinTree*.

Функция `createBinTree` принимает на вход ссылку константный итератор для класса `std::string`. Функция создает бинарное дерево по строку, определяющей его, и возвращает указатель на первый элемент дерева, если строка не корректна, то выводит сообщение об ошибке.

Функция `print` принимает на вход указатель на элемент дерева, который нужно распечатать и целое число, обозначающее глубину элемента. Функция печатает элемент на экран с соответствующей глубиной, затем вызывает себя для левого и правого потомков.

Тестирование

Тестирование проводится с помощью скрипта, написанном на языке Python. Скрипт использует библиотеки `unittest` и `subprocess`. Скрипт проводит 4 теста. Библиотека `subprocess` нужна для запуска программы с нужными входными данными, а библиотека `unittest` для проведения тестирования.

Скрипт можно запустить при помощи команды «`make run_tests`».

Таблица 1 — Результаты тестирования

№ п/п	Входные данные	Выходные данные
1.	<code>a(b)(c(d)(e))</code>	<code>False</code>
2.	<code>a(b)(b)asdsad</code>	<code>ERROR: incorrect string</code>
3.	<code>a(b)(b(c))</code>	<code>True</code>
4.	<code>a(b)(g)(h)</code>	<code>ERROR: incorrect string</code>

Выводы

Была изучена такая структура данных, как бинарное дерево. Была написана программа, использующая алгоритмы с бинарным деревом.