**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский государственный университет имени первого президента России

Б. Н. Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Центр ускоренного обучения

**Отчёт по лабораторной работе №8**

**«Введение в алгоритмы и структуры данных Java»**

Руководитель ст. преподаватель Н. А. Архипов

Студент гр. РИЗ-300028у В. А. Кудрявцев

**Екатеринбург 2023**

**Лабораторная работа №8.**

**«Введение в наследование»**

*Цель:* приобретение навыков работы с рекурсивными методами, знакомство с динамическими структурами данных, приобретение навыков создания и использования простейшей динамической структуры.

*Описание задачи:*

Составить 6 программ по представленным задачам, представить листинги программ, во вложении к отчёту приложить файлы готовых классов.

Ход выполнения задач:

1. ***Создать приложения для демонстрации примеров 1 – 5 из раздела 1. Для примера 5 дополнительно вывести последовательность обхода дерева рекурсивных вызовов. Отработать код с помощью отладчика и привести скриншоты минимум трех точек, обработанных отладчиком.***

package example\_18\_81;

public class Rec1 {

public static void m(int x) {

System.out.println("x="+x);

if ( (2\*x+1) <20) {

m(2\*x+1);

}

}

public static void main(String[] args) {

m(1);

}

}

package example\_02\_81;

public class Rec2 {

public static void m(int x){

if ((2\*x+1)<20){

m(2\*x+1);

}

System.out.println("x= "+ x);

}

public static void main(String[] args) {

m(1);

}

}

package example\_18\_81;

public class Rec3 {

private static int step = 0;

public static void m(int x){

space();

System.out.println(""+x+"->");

step++;

if ((2\*x+1)<20){

m(2\*x+1);

}

step--;

space();

System.out.println(""+x+"<-");

}

public static void space (){

for (int i = 0; i < step; i++){

System.out.println(" ");

}

}

public static void main(String[] args) {

m(1);

}

}

package example\_18\_81;

import java.util.Scanner;

public class Rec4 {

public static int fact(int n){

int result;

if (n==1){

return 1;

}else {

result = fact(n-1)\*n;

return result;

}

}

public static void main(String[] args) {

Scanner inCMD = new Scanner(System.in);

System.out.print("Введите число: ");

int num = inCMD.nextInt();

System.out.println(fact(num));

}

}

package example\_18\_81;

import java.util.Scanner;

public class Rec5 {

public static int f(int n){

if (n==0){

return 0;

}else {

if (n==1){

return 1;

}else {

return f(n-2)+f(n-1);

}

}

}

public static void main(String[] args) {

Scanner inCMD = new Scanner(System.in);

System.out.print("Введите число: ");

int num = inCMD.nextInt();

System.out.println(f(num));

}

}

1. ***Создать приложение с использованием рекурсии для перевода целого числа, введенного с клавиатуры, в двоичную систему счисления.***

import java.util.Scanner;

public class example\_18\_82\_Main {

public static void main(String[] args) {

Scanner inCMD = new Scanner(System.in);

System.out.print("Введите десятичное число ");

int num = inCMD.nextInt();

example07\_02\_Rec REC = new example07\_02\_Rec();

REC.setNum(num);

REC.getNum();

}

}

//метод рекурсии для вычисления значения двоичного кода

public class example\_18\_82\_Rec{

//переменные для работы - внешние

private int num;

private int arra[];

//переменные для работы - внутренние

private int i = 0;

public void setNum(int num) {

this.num = num;

this.arra = new int[this.num];

Translate(this.num, this.arra, this.i);

}

public int getNum() {

for (int q = this.i; q >= 0; q--){

System.out.print(arra[q]);

}

return num;

}

private void Translate (int num, int [] arra, int i){

int buf =num / 2;

arra[this.i] = num - buf \* 2;

if (num - buf == 1 || num - buf == 0){

return;

}

num = buf;

this.i++;

Translate(num,arra, this.i);

}

}

1. ***Создать приложение, позволяющее ввести и вывести одномерный массив целых чисел. Для ввода и вывода массива разработать рекурсивные методы вместо циклов for.***

import java.util.Scanner;

public class example\_18\_83\_Main {

public static void main(String[] args) {

Scanner inCMD = new Scanner(System.in);

System.out.print("Введите количество элементов ");

int num = inCMD.nextInt();

example\_02\_83\_Rec Obj = new example\_02\_83\_Rec();

Obj.setNum(num);

System.out.println("Вывод массива");

Obj.getNum();

}

}

//метод рекурсии для ввода элементов массива

import java.util.Scanner;

public class example\_18\_83\_Rec {

private int num;

private int arra [];

private int i = 0;

public void setNum(int num) {

this.num = num;

this.arra = new int[this.num];

Rec\_In(this.arra, this.i);

}

public int getNum() {

Rec\_Out(this.arra, this.i);

return num;

}

private void Rec\_In (int[] arra, int i){

Scanner inCMD = new Scanner(System.in);

System.out.print("Введите элемент ");

int num = inCMD.nextInt();

this.arra[this.i] = num;

this.i++;

if (this.i >= this.num){

return;

}

Rec\_In(this.arra,this.i);

}

private void Rec\_Out (int[] arra, int i ){

if (i <= 0 ){

return;

}

this.i--;

System.out.print(this.arra[this.i]);

Rec\_Out(this.arra, this.i);

}

}

***4. Выполнить пример 1 из раздела 2. Отработать код с помощью отладчика и привести скриншоты минимум трех точек обработанных отладчиком.***

package example\_18\_84;

public class din {

public static void main(String[] args) {

// создание несвязанных узлов с помощью конструктора

Node node0 = new Node(0, null); // 0-й узел – будет головой в списке

Node node1 = new Node(1, null);

Node node2 = new Node(2, null);

Node node3 = new Node(3, null); // последний узел – будет хвостом в списке

// связывание узлов в список с помощью ссылок

node0.next = node1;

node1.next = node2;

node2.next = node3;

// вывод списка с использованием вспомогательной переменной ref,

// соответствующей текущему значению ссылки при прохождении по списку

Node ref = node0; // для перемещения по списку достаточно помнить голову

while (ref != null) {

System.out.print(" " + ref.value);

ref = ref.next;

} }}

// КЛАСС – СТРУКТУРА ЭЛЕМЕНТА СПИСКА

package example\_18\_84;

public class Node { // КЛАСС – СТРУКТУРА ЭЛЕМЕНТА СПИСКА

public int value; // значение

public Node next; // поле – ссылка (указатель) на следующий узел

Node(int value, Node next) { // конструктор класса

this.value = value;

this.next = next;

}}

***5. Создать два проекта, в которых продемонстрировать два способа создания линейного однонаправленного списка (с головы и с хвоста) согласно примеру 2 из второго раздела. Отработать код с помощью отладчика и привести скриншоты минимум трех точек обработанных отладчиком.***

package example\_18\_85;

public class DSD\_create {

public static void main(String[] args) {

// создание 1-го узла, который изначально является и головой, и хвостом списка

Node head=new Node(0, null);

Node tail=head;

// добавление элементов с наращиванием хвоста

for (int i = 0; i <9; i++) {

tail.next=new Node(i+1, null);

tail=tail.next; // указатель на созданный элемент запоминается

} // как указатель на новый хвост

// вывод элементов на экран

Node ref = head; // ref – рабочая переменная для текущего узла

while (ref != null) {

System.out.print(" " + ref.value);

ref = ref.next;

}}}

package example\_18\_85;

public class Node {

public int value;

public Node next;

Node(int value, Node next) { // конструктор

this.value = value;

this.next = next;

}

}

***Вывод:***

В ходе работы был ознакомлен с навыками работы с рекурсивными методами, с динамическими структурами данных, с навыками создания и использования простейшей динамической структуры.

Каждое решение задания сопровождено листингами программ, в архиве с классами будут добавлены соответствующие файлы.