Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации

государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

ордена Трудового Красного Знамени

“Московский технический университет связи и информатики”

Лабораторная работа №4 по дисциплине

“ Структуры и алгоритмы обработки данных”

Выполнил студент

Группы БФИ1901

Гасанов Г. М.

Москва 2021

**Оглавление**

[1. Задание на лабораторную работу 3](#_Toc72666116)

[2. Листинг программы 3](#_Toc72666117)

[3. Вывод 15](#_Toc72666118)

# Задание на лабораторную работу

1. Отсортировать строки файла, содержащие названия книг, в алфавитном порядке с использованием двух деков.
2. Дек содержит последовательность символов для шифровки сообщений. Дан текстовый файл, содержащий зашифрованное сообщение. Пользуясь деком, расшифровать текст. Известно, что при шифровке каждый символ сообщения заменялся следующим за ним в деке по часовой стрелке через один.
3. Даны три стержня и n дисков различного размера. Диски можно надевать на стержни, образуя из них башни. Перенести n дисков со стержня А на стержень С, сохранив их первоначальный порядок. При переносе дисков необходимо соблюдать следующие правила: - на каждом шаге со стержня на стержень переносить только один диск; - диск нельзя помещать на диск меньшего размера; - для промежуточного хранения можно использовать стержень В. Реализовать алгоритм, используя три стека вместо стержней А, В, С. Информация о дисках хранится в исходном файле.
4. Дан текстовый файл с программой на алгоритмическом языке. За один просмотр файла проверить баланс круглых скобок в тексте, используя стек.
5. Дан текстовый файл с программой на алгоритмическом языке. За один просмотр файла проверить баланс квадратных скобок в тексте, используя дек.
6. Дан файл из символов. Используя стек, за один просмотр файла напечатать сначала все цифры, затем все буквы, и, наконец, все остальные символы, сохраняя исходный порядок в каждой группе символов.
7. Дан файл из целых чисел. Используя дек, за один просмотр файла напечатать сначала все отрицательные числа, затем все положительные числа, сохраняя исходный порядок в каждой группе.
8. Дан текстовый файл. Используя стек, сформировать новый текстовый файл, содержащий строки исходного файла, записанные в обратном порядке: первая строка становится последней, вторая – предпоследней и т.д.
9. Дан текстовый файл. Используя стек, вычислить значение логического выражения, записанного в текстовом файле в следующей форме:

< ЛВ > ::= T | F | (N<ЛВ>) | (<ЛВ>A<ЛВ>) | (<ЛВ>X<ЛВ>) | (<ЛВ>O<ЛВ>),

где буквами обозначены логические константы и операции:

T – True, F – False, N – Not, A – And, X – Xor, O – Or.

1. Дан текстовый файл. В текстовом файле записана формула следующего вида:

<ЛВ> ::= <Цифра> | M(<Формула>,<Формула>) | N(<Формула>,<Формула>)

< Цифра > ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9

где буквами обозначены функции:

**M** – определение максимума, **N** – определение минимума.

Используя **стек**, вычислить значение заданного выражения.

1. Дан текстовый файл. Используя стек, проверить, является ли содержимое текстового файла правильной записью формулы вида:

< Формула > ::= < Терм > | < Терм > + < Формула > | < Терм > - < Формула >

< Терм > ::= < Имя > | (< Формула >)

< Имя > ::= x | y | z

# Листинг программы

package fourthLab;  
  
import java.io.File;  
import java.io.FileNotFoundException;  
import java.io.IOException;  
import java.util.\*;  
  
  
public class twoDec {  
  
 public static void main(String[] args) throws IOException {  
 System.*out*.println("Задание №1:");  
 System.*out*.println(*firstTask*("F:\\TestLab4\\Task1.txt"));  
  
 System.*out*.println();  
 System.*out*.println("Задание №2:");  
 System.*out*.println(*secondTask*("helloworld","F:\\TestLab4\\Task2.txt", true));  
  
 System.*out*.println();  
 System.*out*.println("Задание №3:");  
 System.*out*.println(*ThirdTask*(3, 1, 2, 3, true));  
  
 System.*out*.println();  
 System.*out*.println("Задание №4:");  
 System.*out*.println(*fourthTask*("F:\\TestLab4\\Task4.txt", '{', '}'));  
  
 System.*out*.println();  
 System.*out*.println("Задание №5:");  
 System.*out*.println(*fifthTask*("F:\\TestLab4\\Task5.txt", '[', ']'));  
  
 System.*out*.println();  
 System.*out*.println("Задание №6:");  
 System.*out*.println(*sixTask*("F:\\TestLab4\\Task6.txt"));  
  
 System.*out*.println();  
 System.*out*.println("Задание №7:");  
 System.*out*.println(*sevenTask*("F:\\TestLab4\\Task7.txt"));  
  
 System.*out*.println();  
 System.*out*.println("Задание №8:");  
 System.*out*.println(*eightTask*("F:\\TestLab4\\Task8.txt"));  
  
 System.*out*.println();  
 System.*out*.println("Задание №9:");  
 *nineTask*("F:\\TestLab4\\Task9.txt");  
  
 System.*out*.println();  
 System.*out*.println("Задание №10:");  
 System.*out*.println(*tenTask*("F:\\TestLab4\\Task10.txt"));  
  
 System.*out*.println();  
 System.*out*.println("Задание №11:");  
 System.*out*.println(*elevenTask*("F:\\TestLab4\\Task11.txt"));  
 }  
  
 /\*  
 Task 1  
 \*/  
  
 public static Deque<String> firstTask(String file) throws IOException {  
 Scanner sc = new Scanner(new File(file));  
 List<String> lines = new ArrayList<>();  
 while (sc.hasNextLine()) {  
 lines.add(sc.nextLine());  
 }  
  
 String[] arr = lines.toArray(new String[0]);  
  
 int n = arr.length;  
// for (int i = 0; i<arr.length;i++){  
// System.out.println(arr[i]);  
// }  
  
 Deque<String> BooksDeque = new ArrayDeque<>();  
  
 if (n < 1){  
 return BooksDeque;  
 } else if(n == 1){  
 BooksDeque.addFirst(arr[0]);  
 return BooksDeque;  
 }  
 Deque<String> SortedDeque = new ArrayDeque<>();  
  
 BooksDeque.addFirst(arr[0]);  
  
 for (int i = 1; i < n; i++){  
 while ((BooksDeque.size() > 0) && *isEquals*(BooksDeque.getFirst().toLowerCase(), arr[i].toLowerCase()))  
 {  
 SortedDeque.addLast(BooksDeque.removeFirst());  
 }  
 BooksDeque.addFirst(arr[i]);  
 while (!SortedDeque.isEmpty())  
 {  
 BooksDeque.addFirst(SortedDeque.removeLast());  
 }  
 }  
  
 return BooksDeque;  
 }  
  
 static Boolean isEquals(String book, String book2){  
 for (int i = 0; i < Math.*min*(book2.length(), book.length()); i++)  
 {  
 if (book.charAt(i) != book2.charAt(i))  
 {  
 return book.charAt(i) <= book2.charAt(i); //book2 раньше  
 }  
 }  
 return book.length() <= book2.length();  
 }  
  
  
 /\*  
 Task 2  
 \*/  
  
 public static String secondTask(String str, String file, Boolean encrypt) throws FileNotFoundException {  
  
 char[] arr = *readCharFromFile*(file);  
  
 int n = arr.length;  
  
 Deque<Character> parens = new ArrayDeque<>();  
  
 for (int i = 0; i < arr.length; i++)  
 {  
 parens.addFirst(arr[i]);  
 }  
 if (encrypt)  
 return *encryption*(parens, str);  
 else  
 return *decryption*(parens, str);  
 }  
  
 public static String encryption(Deque<Character> deque, String str){ // Шифрование  
 String enc = "";  
 for (int i = 0; i < str.length(); i++)  
 {  
 enc += *getSymbol*(deque, str.charAt(i), -1);  
 }  
 return enc;  
 }  
  
 static char getSymbol(Deque<Character> deque, char a, int i) {  
 while (deque.getFirst() != a)  
 {  
 deque = *Spin*(deque, 1);  
 }  
 deque = *Spin*(deque, i);  
 return deque.getFirst();  
 }  
  
 public static Deque<Character> Spin(Deque<Character> deque, int spinCount){  
 if (spinCount == 1){  
 deque.offerLast(deque.removeFirst());  
 }else {  
 deque.offerFirst(deque.removeLast());  
 }  
 return deque;  
 }  
  
 public static String decryption(Deque<Character> deque, String str){ // Расшифровка  
 String dec = "";  
 for (int i = 0; i < str.length(); i++)  
 {  
 dec += *getSymbol*(deque, str.charAt(i), 1);  
 }  
 return dec;  
 }  
  
 public static char[] readCharFromFile(String file) throws FileNotFoundException {  
 Scanner sc = new Scanner(new File(file));  
 String word = "";  
 while (sc.hasNextLine()) {  
 word = sc.next();  
 }  
 char[] DeqMass = new char[word.length()];  
 for (int i = 0; i<word.length(); i++){  
 DeqMass[i] = word.charAt(i);  
 }  
 return DeqMass;  
 }  
  
 /\*  
 Task 3  
 \*/  
  
 public static String ThirdTask(int count, int a, int b, int c, boolean flag){  
 if (flag && count == 2)  
 {  
 count--;  
 return *ThirdTask*(count, a, c, b, false) + "\n" + a + " - " + c + "\n" + *ThirdTask*(count, b, a, c, false);  
 }  
 if (count > 3)  
 {  
 count--;  
 return *ThirdTask*(count, a, c, b, false) + "\n" + a + " - " + c + "\n" + *ThirdTask*(count, b, a, c, false);  
 }  
 else  
 {  
 switch (count)  
 {  
 case 1:  
 return a + " - " + c;  
 case 2:  
 count--;  
 return *ThirdTask*(count, a, b, c, false) + "\n" + a + " - " + b + "\n" + *ThirdTask*(count, c, a, b, false);  
 case 3:  
 count--;  
 return *ThirdTask*(count, a, b, c, false) + "\n" + a + " - " + c + "\n" + *ThirdTask*(count, b, c, a, false);  
 default:  
 return "";  
 }  
 }  
 }  
// public static void ThirdTask() throws IOException {  
//  
// Stack<Integer> stackLeft = new Stack<>();  
// Stack<Integer> stackMiddle = new Stack<>();  
// Stack<Integer> stackRight = new Stack<>();  
//  
// for (int i = 5; i>0; i--){  
// stackLeft.push(i);  
// }  
//  
// moveTower(3, stackLeft, stackMiddle, stackRight);  
//  
// }  
  
// public static void moveTower(int discCount, Stack first, Stack second, Stack third){  
// if(discCount == 0){  
// System.out.println(third);  
// return;  
// }  
// moveTower(discCount - 1, first, third, second);  
//  
// second = moveAdd(first, second);  
// first = moveDel(first, second);  
//  
// moveTower(discCount - 1, third, second, first);  
// }  
  
// private static Stack moveAdd(Stack first, Stack second){  
// second.push(first.peek());  
// return second;  
// }  
  
// private static Stack moveDel(Stack first, Stack second){  
// first.pop();  
// return first;  
// }  
  
  
 /\*  
 Task 4  
 \*/  
  
 public static boolean fourthTask(String file, char start, char end) throws FileNotFoundException {  
 String arr = "";  
 Scanner in = new Scanner(new File(file));  
 while(in.hasNext())  
 arr += in.nextLine() + "\r\n";  
 in.close();  
  
 Stack<Character> stack = new Stack<Character>();  
  
 for (int i = 0;i<arr.length(); i++)  
 {  
 if (arr.charAt(i) == start)  
 {  
 stack.push('+');  
 }  
 if(arr.charAt(i) == end)  
 {  
 try  
 {  
 stack.pop();  
 } catch (Exception e) {  
 e.printStackTrace();  
 }  
 }  
 }  
 return stack.isEmpty();  
 }  
  
 /\*  
 Task 5  
 \*/  
  
 public static boolean fifthTask(String file, char start, char end) throws FileNotFoundException {  
 String arr = "";  
 Scanner in = new Scanner(new File(file));  
 while(in.hasNext())  
 arr += in.nextLine() + "\r\n";  
 in.close();  
  
 Deque<Character> deque = new ArrayDeque<>();  
  
 for (int i = 0;i<arr.length(); i++)  
 {  
 if (arr.charAt(i) == start)  
 {  
 deque.push('+');  
 }  
 if(arr.charAt(i) == end)  
 {  
 try  
 {  
 deque.pop();  
 } catch (Exception e) {  
 e.printStackTrace();  
 }  
 }  
 }  
 return deque.isEmpty();  
 }  
  
 /\*  
 Task 6  
 \*/  
  
 public static String sixTask(String file) throws FileNotFoundException {  
 String arr = "";  
 Scanner in = new Scanner(new File(file));  
 while(in.hasNext())  
 arr += in.nextLine() + "\r\n";  
 in.close();  
  
  
 StringBuilder sb = new StringBuilder();  
 Stack<Character> stack = new Stack<>();  
 Stack<Character> stack2 = new Stack<>();  
  
 for (int i = 0; i< arr.length(); i++)  
 {  
 if (arr.charAt(i)>=48 && arr.charAt(i)<=57) // 0 до 10  
 {  
 sb.append(arr.charAt(i));  
 }  
 else  
 {  
 if ((arr.charAt(i) >= 65 && arr.charAt(i) <= 90) || (arr.charAt(i) >= 97 && arr.charAt(i) <= 122)) // Буквы  
 {  
 stack.push(arr.charAt(i));  
 }  
 else  
 {  
 stack2.push(arr.charAt(i));  
 }  
 }  
 }  
 int count = sb.length();  
 while (!stack.isEmpty())  
 {  
 sb.insert(count, stack.pop());  
 }  
 count = sb.length();  
 while (!stack2.isEmpty())  
 {  
 sb.insert(count, stack2.pop());  
 }  
 return sb.toString();  
 }  
  
 /\*  
 Task 7  
 \*/  
  
 public static String sevenTask(String file) throws FileNotFoundException {  
  
 String arr = "";  
 Scanner in = new Scanner(new File(file));  
 while(in.hasNext())  
 arr += in.nextLine();  
 in.close();  
  
 int count = 0;  
 String[] s = arr.split(" ");  
 StringBuilder sb = new StringBuilder();  
 Deque<Integer> deque = new ArrayDeque<>();  
 for (String value : s) {  
 int a = Integer.*parseInt*(value);  
 if (a >= 0) {  
 deque.addLast(a);  
 } else {  
 deque.addFirst(a);  
 count++;  
 }  
 }  
 for(int i = 0; i<count; i++)  
 {  
 sb.insert(0, deque.removeFirst() + " ");  
 }  
 while (!deque.isEmpty())  
 {  
 sb.append(deque.removeFirst()).append(" ");  
 }  
 return sb.toString().trim();  
 }  
  
 /\*  
 Task 8  
 \*/  
  
 public static String eightTask(String file) throws FileNotFoundException {  
 Scanner sc = new Scanner(new File(file));  
 List<String> lines = new ArrayList<>();  
 while (sc.hasNextLine()) {  
 lines.add(sc.nextLine());  
 }  
  
 String[] arr = lines.toArray(new String[0]);  
  
 Stack<String> stack = new Stack<>();  
  
 for(String i: arr){  
 stack.push(i);  
 }  
 String result = "";  
 while (!stack.isEmpty()){  
 result +=stack.pop() + "\n";  
 }  
 return result;  
 }  
  
 /\*  
 Task 9  
 \*/  
  
 public static void nineTask(String file) throws FileNotFoundException{  
  
 char[] text = *readCharFromFile*(file);  
  
 Stack<Character> opstack = new Stack<>();  
 Stack<Character> vstack = new Stack<>();  
  
 int cur = 0;  
  
 while(true) {  
 boolean read = false;  
 if (!opstack.isEmpty()) {  
 char elem = opstack.pop();  
 if (elem == 'N') {  
 opstack.push(elem);  
 if (vstack.isEmpty()) {  
 read = true;  
 } else {  
 if (vstack.pop() == 'T') {  
 vstack.push('F');  
 } else {  
 vstack.push('T');  
 }  
 opstack.pop();  
 }  
 } else if (elem == 'A') {  
 opstack.push(elem);  
 if (vstack.size() < 2) {  
 read = true;  
 } else {  
 char a = vstack.pop();  
 char b = vstack.pop();  
 if (a == b && b == 'T') {  
 vstack.push('T');  
 } else {  
 vstack.push('F');  
 }  
 opstack.pop();  
 }  
 } else if (elem == 'O') {  
 opstack.push(elem);  
 if (vstack.size() < 2) {  
 read = true;  
 } else {  
 char a = vstack.pop();  
 char b = vstack.pop();  
 if (a == 'T' || b == 'T') {  
 vstack.push('T');  
 } else {  
 vstack.push('F');  
 }  
 opstack.pop();  
 }  
 } else if (elem == 'X') {  
 opstack.push(elem);  
 if (vstack.size() < 2) {  
 read = true;  
 } else {  
 char a = vstack.pop();  
 char b = vstack.pop();  
 if (a != b) {  
 vstack.push('T');  
 } else {  
 vstack.push('F');  
 }  
 opstack.pop();  
 }  
 } else if (elem == '(') {  
 opstack.push(elem);  
 read = true;  
 } else if (elem == ')') {  
 opstack.push(elem);  
 opstack.pop();  
 opstack.pop();  
 }  
 } else {  
 read = true;  
 }  
 if (read) {  
 char i = text[cur];  
 if("FT".contains(Character.*toString*(i))){  
 vstack.push(i);  
 }  
 else if("AXON()".contains(Character.*toString*(i))){  
 opstack.push(i);  
 }  
 cur++;  
 }  
 if (cur == text.length && opstack.size() == 0) {  
 break;  
 }  
 }  
 while (!vstack.isEmpty()) {  
 System.*out*.println(vstack.pop());  
 }  
 }  
  
  
 /\*  
 Task 10  
 \*/  
  
 public static int tenTask(String file) throws FileNotFoundException {  
 String str = "";  
 Scanner in = new Scanner(new File(file));  
 while(in.hasNext())  
 str += in.nextLine();  
 in.close();  
 return *MinMax*(str); // возвращает итоговый результат  
 }  
  
 public static int MinMax(String str){  
 int a, b = 0;  
 int minMax = -1; // равно 1, если ищем минимум; равно 0, если ищем максимум  
  
 int f = str.indexOf("("); // Индекс первой встречающейся в строке скобка  
 int l = str.length()-1; // Индекс скобки, закрывающей предыдущую ')'  
 if (str.charAt(f-1) == 'M'){ // Если M(3,5)  
 minMax = 0;   
 }else if(str.charAt(f-1) == 'N'){ // Если N(3,5)  
 minMax = 1;  
 }  
 if(str.charAt(f+1) == 'M' || str.charAt(f+1) == 'N') { // Если M(M(2,4),5) или M(N(2,4),5)  
 int endSkobka = *checkSkobka*(str.substring(f+2, l - 2)); // При помощи стека (и 4-ой задачи лабораторной работы) определяем индекс закрывающей скобки  
 a = *MinMax*(str.substring(f + 1, f + 3 + endSkobka)); // находим минимум или максимум в M(2,4) или N(2,4)  
 String firstStr = Integer.*toString*(a);  
 str = str.replace(str.substring(f + 1, f + 3 + endSkobka), firstStr); // Заменяем получившийся минмакс в исходной строке: M(4,5) или M(2,5)  
 l = str.length()-1; // переопределяем индекс закрывающей скобки, т.к. удалили часть строки  
 }else {  
 a = Integer.*parseInt*(String.*valueOf*(str.charAt(f + 1))); // присваиваем первое число  
 }  
 if(str.charAt(f+3) == 'M' || str.charAt(f+3) == 'N') { // Если M(5,M(2,4)) или M(5,N(2,4))  
 b = *MinMax*(str.substring(f + 3, l)); // находим минимум или максимум в M(2,4) или N(2,4)  
 }else{  
 b = Integer.*parseInt*(String.*valueOf*(str.charAt(l - 1))); // присваиваем второе число  
 }  
 if (minMax == 0) // если ищем максимум, то  
 return Math.*max*(a, b);  
 else  
 return Math.*min*(a, b);  
 }  
  
 public static int checkSkobka(String arr){  
 char start = '(';  
 char end = ')';  
 Stack<Character> stack = new Stack<Character>();  
  
 for (int i = 0;i<arr.length(); i++)  
 {  
 if (arr.charAt(i) == start) // если встретили "(", то добавляем в стек "+"  
 {  
 stack.push('+');  
 }  
 if(arr.charAt(i) == end) // если встретили ")", то извлекаем из стека "+"  
 {  
 try  
 {  
 stack.pop();  
 } catch (Exception e) {  
 e.printStackTrace();  
 }  
 }  
 if (stack.isEmpty()) // проверяем, не является ли текущий символ закрывающим нужную нам скобку  
 return i;  
 }  
 return 0;  
 }  
  
 /\*  
 Task 11  
 \*/  
  
 public static Boolean elevenTask(String file) throws FileNotFoundException{  
  
 String str = "";  
 Scanner in = new Scanner(new File(file));  
 while(in.hasNext())  
 str += in.nextLine();  
 in.close();  
  
 if (!*BracketsValid*(str))  
 return false;  
  
 str = str.replace('(',' ');  
 str = str.replace(')',' ');  
 str = str.replace(" ", "");  
  
 int i = 0;  
 while (i < str.length()){  
 if("xyz".contains(Character.*toString*(str.charAt(i))) && i!=str.length()-1) {  
 if (!("+-".contains(Character.*toString*(str.charAt(i + 1)))))  
 return false;  
 else  
 i++;  
 }else  
 return (i == str.length() - 1) && "xyz".contains(Character.*toString*(str.charAt(i)));  
 i++;  
 }  
 return false;  
 }  
  
 public static Boolean BracketsValid(String arr){  
 char start = '(';  
 char end = ')';  
 Stack<Character> stack = new Stack<Character>();  
  
 for (int i = 0;i<arr.length(); i++)  
 {  
 if (arr.charAt(i) == start) // если встретили "(", то добавляем в стек "+"  
 {  
 if("+-".contains(Character.*toString*(arr.charAt(i+1))))  
 return false;  
 else  
 stack.push('+');  
 }  
 if(arr.charAt(i) == end) // если встретили ")", то извлекаем из стека "+"  
 {  
 if (stack.isEmpty())  
 return false;  
 else if("+-".contains(Character.*toString*(arr.charAt(i-1))))  
 return false;  
 else  
 stack.pop();  
 }  
 }  
 return true;  
 }  
}

# Вывод

Мы научились пользоваться деком и стеком.