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

ОТЧЕТ

по практической работе №3

по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

Тема: Линейные структуры данных

Студент гр. 7382 _____ Находько А.Ю.

Преподаватель _____ Фирсов М.А.

Санкт-Петербург

2018

Цель работы.

Познакомиться с линейными структурами данных, обеспечивающими доступ к элементам последовательности только через её начало и конец, и способами реализации этих структур. Освоить на практике работу стека и очереди.

Задание.

Вариант 2. Содержимое заданного текстового файла *F*, разделенного на строки, переписать в текстовый файл *G*, перенося при этом в конец каждой строки все входящие в нее цифры (с сохранением исходного взаимного порядка как среди цифр, так и среди остальных литер строки).

Пояснение задачи.

Требуется чтобы программа осуществляла поиск строк для преобразования в файле input.txt. Осуществляла перенос всех цифр в конец строки с сохранением взаимного порядка, а остальные символы переносила в начало также с сохранением исходного взаимного порядка. Результат программа должна записывать в файл output.txt

Основные теоретические положения.

Стеком называется упорядоченный набор элементов, в котором размещение новых и удаление существующих происходит с одного конца, называемого вершиной.

В стеке реализуется дисциплина обслуживания LIFO:

– LAST — последний

– INPUT — вошел

– FIRST — первый

– OUTPUT — вышел

Различают аппаратный и программный стек.

Аппаратный стек используется для хранения адресов возврата из функций и их аргументов. Программный стек – это пользовательская модель (структура) данных.

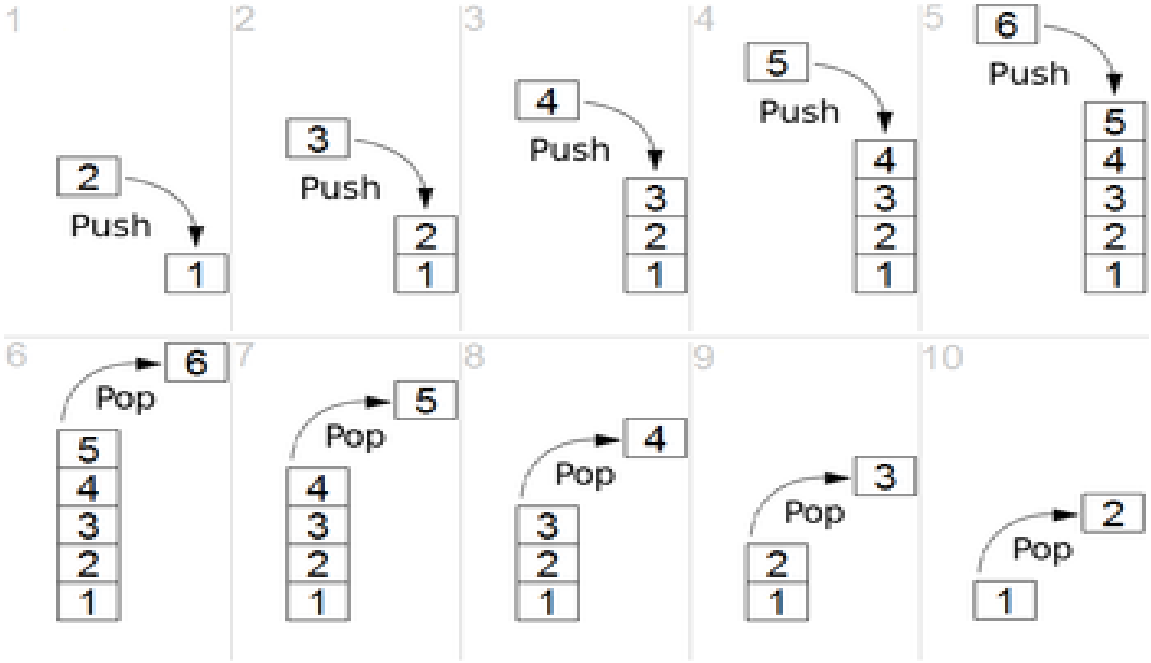


Рисунок 1. Работа стека

Очередью называется упорядоченный набор элементов, которые могут удаляться с её начала и помещаться в её конец.

Очередь организована, в отличие от стека, согласно дисциплине обслуживания FIFO:

– FIRST — первый

– INPUT — вошел

– FIRST — первый

– OUTPUT — вышел

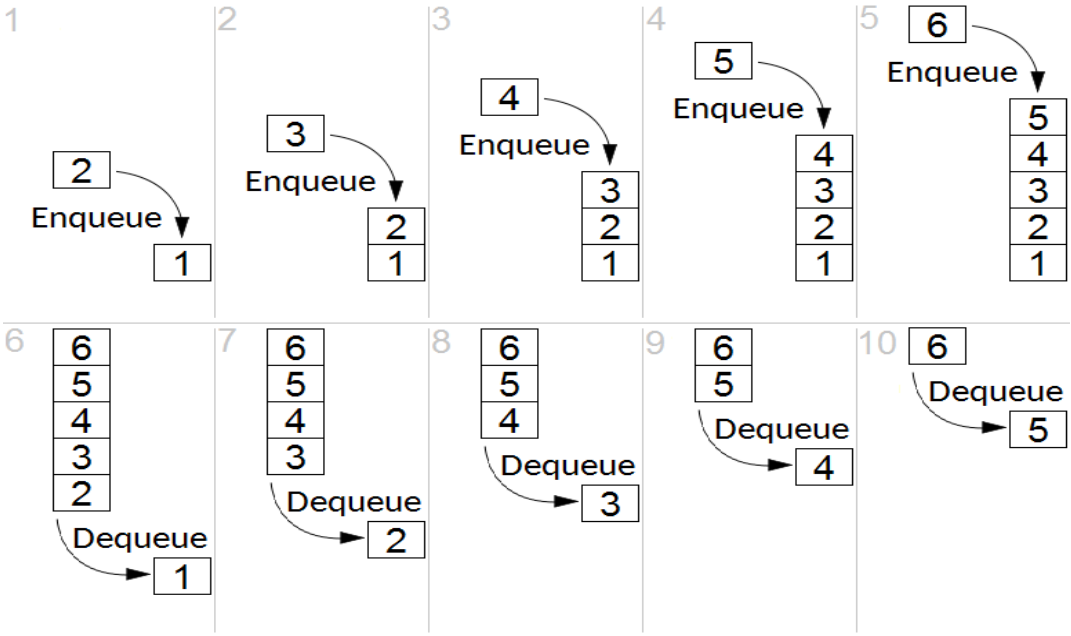


Рисунок 2. Работа очереди

Существует несколько способов реализации очереди и стека:

– с помощью одномерного массива;

– с помощью связанного списка;

– с помощью класса объектно-ориентированного программирования.

Выполнение работы.

1) Создадим элемент q_num типа Queue.
2) Создадим строку s, в которую будем записывать строку из файла input.txt с помощью функции getline для осуществления преобразования.
3) Создадим цикл относительно переменной i=0, с шагом i++ и условием пока можем взять строку для выполнения преобразования.
4) Создадим цикл относительно переменной j=0, с шагом j++ и условием пока строка s не закончится.
5) Если встречаем элемент, номер x которого расположен в диапазоне 47<x<58 в таблице ASCII – значит этот элемент цифра. С помощью функции enqueue добавляем этот элемент в очередь.
6) Если номер элемента x находится не в данном диапазоне, значит этот элемент является не цифрой. Производим его вывод на консоль и также его вывод в файл output.txt.

7) Когда все символы строки s будут проанализированы, произойдёт выход из описанного ранее цикла относительно переменной j, и впоследствии передача очереди с цифрами в функцию print_num, аргументами которой являются: очередь цифр q_num, файл в который производим вывод результата output.txt.
8) Пока очередь не окажется пустой, будем производить извлечение цифр из очереди по одной с первого элемента. Записываться они будут после символов в консоли и файле output.txt.
9) Выход из цикла относительно переменной i произойдёт когда в файле input.txt закончатся строки для анализации.

Описание функций.

Queue – класс, который содержит написанные функции для очереди, максимальный размер очереди, массив символов, начало и размер очереди.

Enqueue – функция, которая выполняет проверку на полноту очереди, добавляет новый элемент на первое место и увеличивает на единицу размер очереди. Если очередь переполнена – выход из функции.

Dequeue – функция, которая выполняет проверку на пустоту очереди, возвращает первый элемент в программу, устанавливает второй элемент на первую позицию и уменьшает на единицу размер очереди. Если очередь пуста – выход из функции.

IsEmpty – функция, которая проверяет очередь на пустоту.

IsFull – функция, которая проверяет очередь на полноту.

Print_num – функция, которая производит вывод цифр в конец строки из очереди типа Queue.

Тестирование.

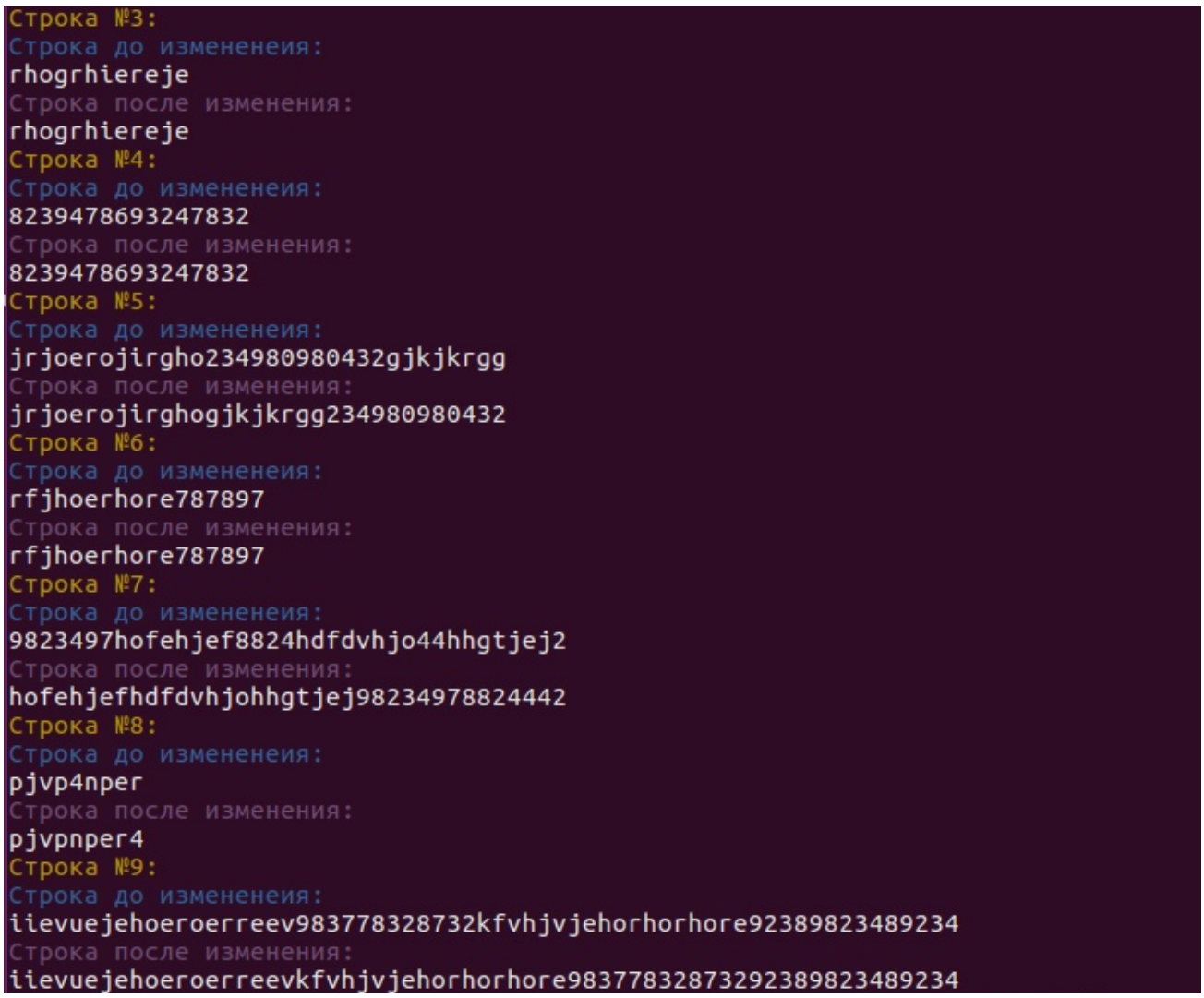
Таблица тестирования программы.

№	Входные данные:	Результат:

теста		
1	897947982hfvhurehfr4923980432hoefhoerhore	hfvhurehfrhoefhoerhore8979479824923980432
2	34fjfd3	fjfd343
3	rhogrhiereje	rhogrhiereje
4	8239478693247832	8239478693247832
5	jrjoerojirgho234980980432gjkjkrgg	jrjoerojirghogjkjkrgg234980980432
6	rfjhoerhore787897	rfjhoerhore787897
7	9823497hofehjef8824hdfdvhjo44hhgtjej2	hofehjefhdfdvhjohhgtjej98234978824442
8	pjvp4nper	pjvpnper4
9	iievuejehoeroerreev983778328732kfvhjvjehorhorhore92389823489234	iievuejehoeroerreevkfvhjvjehorhorhore983778328732923898234892 34

Иллюстрации работы тестирования:

```
Хотите ли вы видеть промежуточные выводы программы? 1 - да; другой символ - нет
2
Строка №1:
Строка до измененеия:
897947982hfvhurehfr4923980432hoefhoerhore
Строка после изменения:
hfvhurehfrhoefhoerhore8979479824923980432
Строка №2:
Строка до измененеия:
34fjfd3
Строка после изменения:
fjfd343
```



Описание алгоритма

На примере теста №2.

1) С помощью функции getline отделяем из файла строку s=”34fjfd3”.
2) Начинаем анализацию данной строки почленным перебором символов из данной строки.
3) Элементы данной строки имеют следующие номера в таблице ASCII: “3” – 51; “4” – 52; “f” – 102; “j” – 106; “f” – 102; “d” – 100; “3” – 51. Согласно циклу относительно переменной j, мы добавим элементы с номерами x, расположенными в диапазоне 47<x<58 в очередь – т.к. т.к. эти элементы являются цифрами.
4) В очереди у нас находятся элементы 343, именно в таком порядке.

5) Происходит вызов функции print_num, в которую в качестве аргументов передаём полученную очередь и файл, в который будем записывать окончательный ответ.
6) Пока очередь не окажется пустой будем доставать из неё цифры – по одной. Извлечённые цифры будем выводить на консоль и файл вывода. Т.е. цифры будут записываться после букв fjfd.
7) В качестве результата получим строку fjfd343, которую можем увидеть на консоли, а также в файле output.txt.

Выводы.

В результате выполнения лабораторной работы ознакомился с линейными структурами данных, обеспечивающими доступ к элементам последовательности только через её начало и конец, и способами реализации этих структур. Освоил практически работу стека и очереди. Написал функции для корректной работы очереди.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

КОД ПРОГРАММЫ

Queue.h

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <string>
#include <stdlib.h>

class Queue { //Класс очередь
public:
Queue(); //Инициализация очереди
void enqueue(const char&); //Добавление элемента в очередь
char dequeue(); //Удаление первого элемента из очереди
int isEmpty(); //Проверка очереди на пустоту
int isFull(); //Проверка очереди на переполненность
private:
static const int maxSize=300; //Максимальный размер очереди
char arr[maxSize]; //Массив для хранения найденных чисел
int start, size; //Начало и конец очереди
};
```

Queue.cpp

```
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <string>
#include <stdlib.h>
Queue::Queue() : size(0), start(0)
{}

void Queue::enqueue(const char &a)
{
if (isFull()!=0) //Если очередь не полна, занчит можем вставить элемент
{
arr[(start+size)]=a; //Ставим на ближайшее свободное место, после этого
увеличиваем размер очереди на одну единицу
++size;
} else
{
printf("Очередь переполнена!\n");
exit(1);
}
}

char Queue::dequeue()
{
if (isEmpty()!=0) //Если очередь не пуста, значит можем достать из неё
элемент
{
```

```
char b = arr[start]; //Присвоим b первый элемент очереди, который будем извлекать
start=(++start); //Теперь первым элементом станет второй элемент очереди
—size; //Уменьшаем размер очереди и возвращаем элемент b
return b;
} else {
printf("Стек пуст! Невозможно вернуть элемент!\n");
exit(1);
}
}

int Queue::isEmpty()
{
if (size==0) return 0; //Если размер равен 0
return 1;
}

int Queue::isFull()
{
if(size==maxSize) return 0; //Если размер равен максиммально возможному
return 1;
}
```

main.cpp

```
#include <iostream>
#include <string.h>
#include <fstream>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include <string>
#include "Queue.h"
#define COL "\033[0;33m"
#define COL2 "\033[0;34m"
#define COL3 "\033[0;35m"
#define NONE "\033[0m"

using namespace std;

//Функия, которая выполняет вывод цифр из очереди на консоль в конец строки и запись их в текстовый файл выхода
void print_num(Queue &q_num, ofstream &fout, int action, string s_for_out)
{
char c;
while (q_num.isEmpty()!=0) //Если очередь текущая очередь цифр не пуста
{
c = q_num.dequeue(); //Достанем из неё первый элемент и выведем его в конец строки в консоли и текстового файла
fout « c; //Вывод элемента в файл
```

```
if(action!=1) cout « c; //Вывод цифры на консоль, если флаг действия не равен 1
if(action==1) //Если флаг действия равен 1, то будем производить промежуточные выводы результатов
{
s_for_out.append(1, c); //С помощьюфункции append дозаписываем символ c в конец строки s_for_out
cout « s_for_out « endl;
}
}
fout « endl;
cout « endl;
}

int main()
{
Queue q_num; //Очередь цифр, извлечённых из первоначальной строки
string s; //Строка которую будем преобразовывать
int action=0; //Флаг действия
string s_for_out; //Строка для записи промежуточных результатов
ifstream fin("input.txt"); //Файл содержимое которого изменяем
ofstream fout("output.txt"); //Файл в который записываем результат работы программы
cout « "Хотите ли вы видеть промежуточные выводы программы? 1 - да; другой символ - нет" « endl;
cin » action;
for (int i = 0; (getline(fin, s)); i++) //С помощью функции getline разбиваем содержимое файла input.txt на строки для обработки
{
printf("%sСтрока №%d:%s\n", COL, i+1, NONE);
printf("%sСтрока до измененеия:%s\n", COL2, NONE);
cout « s « endl;
printf("%sСтрока после изменения:%s\n", COL3, NONE);
s_for_out="";
for (int j = 0; j < s.length(); j++) //Цикл прохода строки для её поэлементной проверки
{
if (((int)s[j]>47) && ((int)s[j]<58)) //Если номеру текущего символа соотвествует цифра согласно таблице ASCII
{
q_num.enqueue(s[j]); //Добавляем эту цифру в очередь
}
else
{
if(action!=1) cout « s[j]; //Если флаг действия не 1, то выводим на консоль элемент
fout « s[j]; //Запись элемента в файл
if(action==1) //Если флаг действия равен 1, то будем делать промежуточные выводы
{
s_for_out.append(1, s[j]); //С помощью функции append присоединяем
```

```
элемент s[j] в конец строки s_for_out
cout « s_for_out « endl;
}
}
}
print_num(q_num, fout, action, s_for_out); //Передаём очереди цифр в функцию print_num для их вывода
}
}
```