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

# ОТЧЕТ

**по лабораторной работе №6**
**по дисциплине «Организация ЭВМ и систем»**
**Тема: Организация связи Ассемблера с ЯВУ на примере программы построения частотного распределение попаданий псевдослучайных целых чисел в заданные интервалы.**

Студент гр. 9382 _____ Рыжих Р.В.

Преподаватель _____ Ефремов М.А.

Санкт-Петербург
2020

**Цель работы.**

Изучить организацию связи Ассемблера с ЯВУ на примере программы построения частотного распределения попаданий псевдослучайных целых чисел в заданные интервалы.

**Задание.**

На языке высокого уровня (Pascal или C) генерируется массив псевдослучайных целых чисел, изменяющихся в заданном диапазоне и имеющих равномерное распределение. Необходимые датчики псевдослучайных чисел находятся в каталоге Tasks\RAND_GEN (при его отсутствии программу датчика получить у преподавателя).

Далее должен вызываться ассемблерный модуль(модули) для формирования распределения количества попаданий псевдослучайных целых чисел в заданные интервалы. В общем случае интервалы разбиения диапазона изменения псевдослучайных чисел могут иметь различную длину.

Результирующий массив частотного распределения чисел по интервалам, сформированный на ассемблерном уровне, возвращается в программу, реализованную на ЯВУ, и затем сохраняется в файле и выводится на экран средствами ЯВУ.

Исходные данные.

1. Длина массива псевдослучайных целых чисел - NumRanDat (<= 16K, K=1024)

2. Диапазон изменения массива псевдослучайных целых чисел [Xmin, Xmax] , значения могут быть биполярные;

3. Количество интервалов, на которые разбивается диапазон изменения массива псевдослучайных целых чисел - NInt ( <=24 )

4. Массив левых границ интервалов разбиения LGrInt (должны принадлежать интервалу [Xmin, Xmax]).

Результаты:

1. Текстовый файл, строка которого содержит:

- номер интервала,

- левую границу интервала,

- количество псевдослучайных чисел, попавших в интервал.

Количество строк равно числу интервалов разбиения.

2. График, отражающий распределение чисел по интервалам.

(необязательный результат)

В зависимости от номера бригады формирование частотного распределения должно производиться по одному из двух вариантов:

1. Для бригад с нечетным номером: подпрограмма формирования распределения количества попаданий псевдослучайных целых чисел в заданные интервалы реализуется в виде одного ассемблерного модуля, сразу формирующего требуемое распределение и возвращающего его в головную программу, написанную на ЯВУ;

**Ход работы:**

В качестве ЯВУ используется язык C++.

Пользователь вводит необходимые данные в программу: длина массива, нижняя и верхняя границы значений, количество интервалов и нижние границы интервалов. Далее генерируется массив из псевдослучайных целых чисел, который передается в ассемблерный модуль для формирования распределения количества попаданий этих чисел в заданные интервалы.

В завершении на экран выводится результат работы программы; также результат вносится в текстовый файл result.txt.

**Тестирование.**

Рисунок 1 — Пример работы программы с входными данными №1

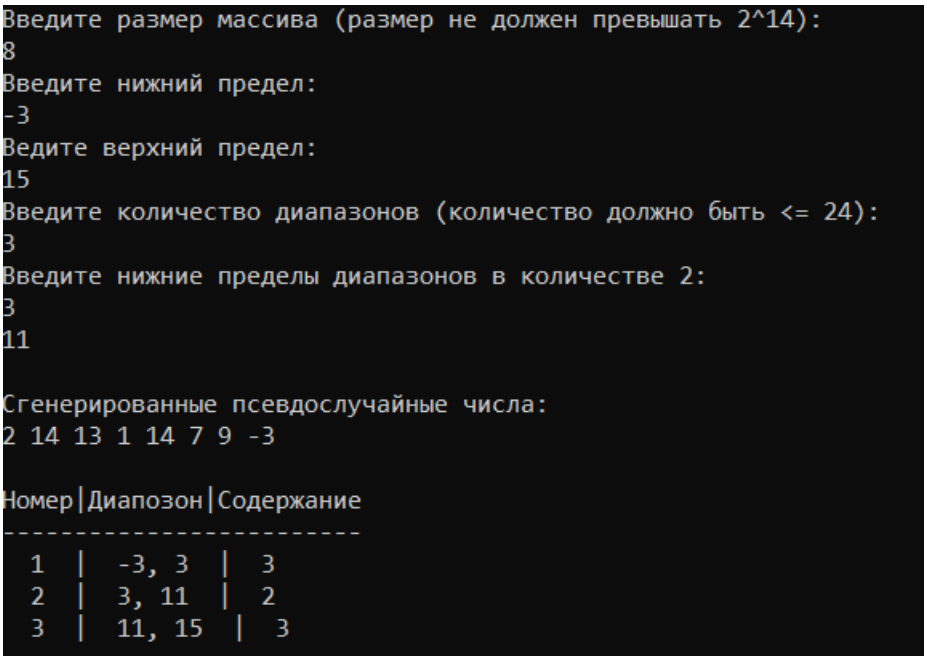



Рисунок 2 — Пример работы программы с входными данными №2

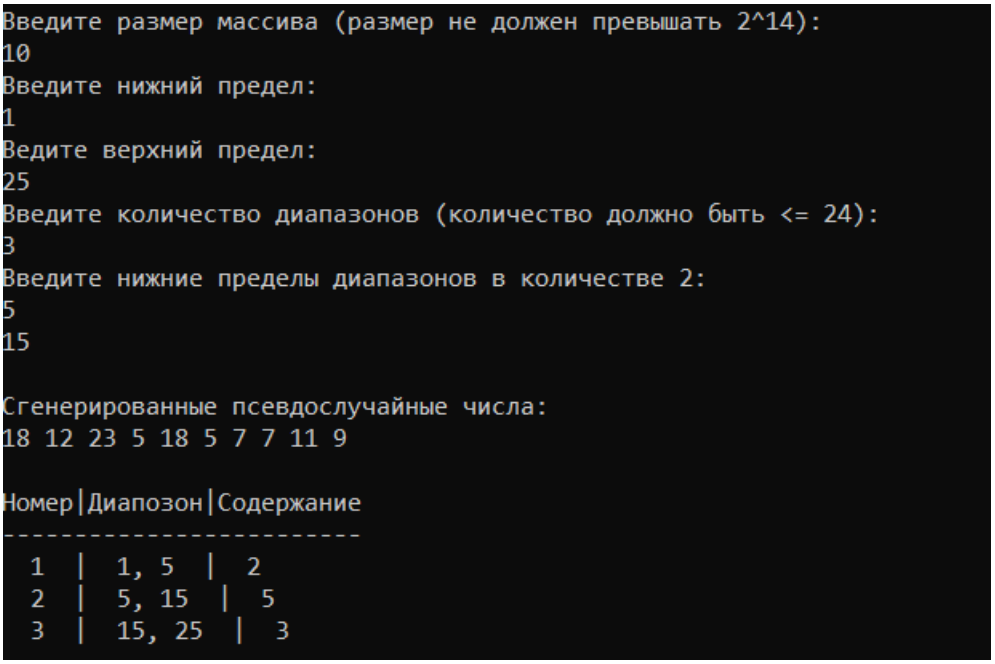
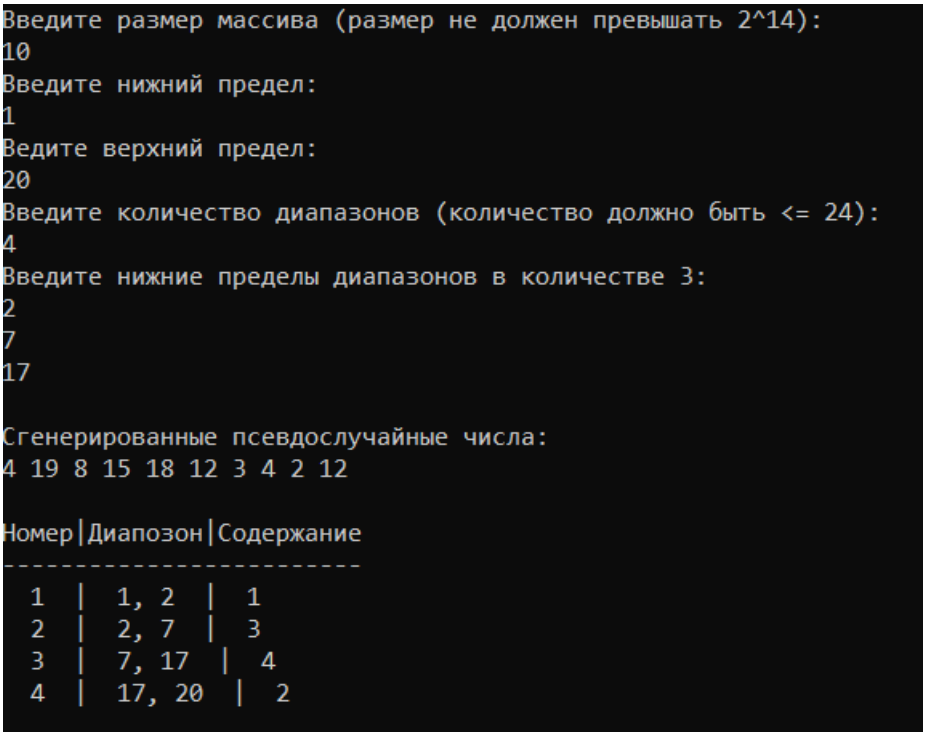



Рисунок 3 — Пример работы программы с входными данными №3




**Выводы.**

В результате выполнения лабораторной работы была изучена организация связи Ассемблера с ЯВУ и написана программа построения частотного распределения попаданий псевдослучайных целых чисел в заданные интервалы.

Исходный код программы см. в приложении А.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А
# ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

## Файл module.asm:

```
.686
.MODEL FLAT, C
.STACK
.DATA
.CODE

distribution PROC C capacity: dword, arr: dword, LGrInt: dword, range: dword

	mov ecx, 0 ;  счетчик для прохода по массиву
	mov ebx, [arr] ;  входной массив
	mov esi, [LGrInt] ;  массив с левыми границами
	mov edi, [range] ; результат

f1:
	mov edx, [ebx];  берем элемент входного массива
	push ebx;  сохраняем указатель на текущий элемент
	sub ebx, ebx;  обнуляем указатель

f2:
	mov eax, ebx;  eax содержит текущий индекс массива границ
	shl eax, 2 ; индекс умножаем на 4, так как каждый элемент по 4 байт
	cmp edx, [esi+eax] ;  сравниваем текующий элемент с текущей левой границей
	jle fe
	inc ebx
	jmp f2

fe:
	add eax, edi ;  после сложения указываем на элемент в результирующем массиве для ин-
крементирования
	mov edx, [eax]
	inc edx
	mov [eax], edx
	pop ebx ;  забираем текущий элемент и ссылаемся на новый
	add ebx, 4
	inc ecx ;  инкрементируем индекс массива
	cmp ecx, capacity
	jl f1

ret
distribution ENDP
```

## END Файл lab6.cpp:

```
#include <iostream>
#include <stdlib.h>
#include <fstream>
using namespace std;


extern "C" {
	void distribution(int capacity, int* arr, int* LGrInt, int* range);
}


int main() {
	setlocale(LC_ALL, "Russian");
```

```
int capacity = 0, Xmin = 0, Xmax = 0, NInt = 0;
cout << "Введите размер массива (размер не должен превышать 2^14):\n";
cin >> capacity;
if (capacity > 16 * 1024 || capacity <= 0) {
	cout << "Ошибка! Неверный размер массива.\n";
	exit(1);
}
cout << "Введите нижний предел:\n";
cin >> Xmin;
cout << "Ведите верхний предел:\n";
cin >> Xmax;
if (Xmin > Xmax) {
	cout << "Верхний и нижний пределы поменяны местами!\n";
	swap(Xmin, Xmax);
}
cout << "Введите количество диапазонов (количество должно быть <= 24): \n";
cin >> NInt;
if (NInt > 24 || NInt < 1 || NInt > (Xmax - Xmin + 1)) {
	cout << "Ошибка! Неверное количество диапазонов.\n";
	exit(1);
}
int* LGrInt = new int[NInt]();
cout << "Введите нижние пределы диапазонов в количестве " << NInt - 1 << ":\n";
for (int i = 0; i < NInt - 1; i++) {
	cin >> LGrInt[i];
	if (LGrInt[i] < LGrInt[i - 1]) {
		cout << "Введенный предел " << LGrInt[i] << " больше предыдущего\n";
		cin >> LGrInt[i];
	}
	if (LGrInt[i] < Xmin || LGrInt[i] > Xmax) {
		cout << "Ошибка! Неверный нижний предел.\n";
		exit(1);
	}
}
LGrInt[NInt - 1] = Xmax;
int* arr = new int[capacity]();
for (int i = 0; i < capacity; i++) {
	arr[i] = Xmin + rand() % (Xmax - Xmin);
}
int* range = new int[NInt];
for (int i = 0; i < NInt; i++)
	range[i] = 0;
distribution(capacity, arr, LGrInt, range);
ofstream file("result.txt");
if (!file.is_open())
	cout << "Невозможно открыть файл!\n";
cout << "\nСгенерированные псевдослучайные числа:\n";
file << "Сгенерированные псевдослучайные числа:\n";
for (int i = 0; i < capacity; i++) {
	cout << arr[i] << " ";
	file << arr[i] << " ";
}
cout << "\n\n";
file << "\n\n";
cout << "Номер|Диапазон|Содержание\n";
file << "Номер|Диапазон|Содержание\n";
cout << "-------------------------" << endl;
file << "-------------------------" << endl;
int n1, n2;
for (int i = 0; i < NInt; i++) {
	if (i == 0) {
		n1 = Xmin;
		n2 = LGrInt[i];
	}
	else
```

```
                {
                        n1 = LGrInt[i - 1];
                        n2 = LGrInt[i];
                }
                file << "  " << i + 1 << "  |  " << n1 << ", " << n2 << "  |  " << range[i] <<
"\n";
                cout << "  " << i + 1 << "  |  " << n1 << ", " << n2 << "  |  " << range[i] <<
"\n";
        }
        file.close();
}
```