

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

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

Студент гр. 0383

\_\_\_\_\_

Сабанов П.А.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

### **Цель работы.**

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.

### **Вариант 6.**

Условия:

- нормальное распределение;
- число ассемблерных процедур — 1;
- число интервалов должно быть меньше диапазона;
- левые границы могут быть меньше левой границы диапазона;
- правая граница может быть больше правой границы диапазона.

### **Ход работы.**

Была написана функция count на языке ассемблера, принимающая пять аргументов: указатель на массив с числами, количество чисел, указатель на массив с границами интервалов, количество интервалов и указатель на массив с результатами подсчётов.

В функции count написан двойной цикл, который пробегает все интервалы и на каждом из них пробегает все числа, увеличивая счётчик

Была написана программа на языке C++, считывающая с потока стандартного вывода количество чисел, границы распределения чисел, количество и границы интервалов, вычисляющая псевдослучайные числа в нормальном распределении, передающая нужные данные функции count и выводящая содержимое массива с результатами подсчётов.

## Пример работы программы.

```
~/0ргЭВМиС/etu_comp_arch/lab6 ./prog ✓
Введите количество целых чисел: 100
Введите границы: -100 100
Введите количество интервалов: 5
Введите границы в порядке возрастания (левые границы, и в конце правая граница последнего интервала):
-200
-100
-50
0
50
100

Интервал номер 1 (-200, -100):
0 чисел.
Интервал номер 2 (-100, -50):
6 чисел.
Интервал номер 3 (-50, 0):
42 чисел.
Интервал номер 4 (0, 50):
45 чисел.
Интервал номер 5 (50, 100):
7 чисел.
~/0p/etu_comp_arch/lab6 ✓ 17s
```

### **Вывод.**

Была написана программа на C++ и ассемблере `nasm`. Была реализована функция на ассемблере, вызываемая в программе на C++. Программа выполняет генерацию псевдослучайных чисел в произвольном диапазоне и считает количество этих чисел в произвольных интервалах.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Исходный код программы

#### main.c

```
#include <iostream>
#include <random>

extern "C" void count(int* nums, int numsCount, int* borders, int intervalCount, int* result);

int main() {

    int randNumCount;
    std::cout << "Введите количество целых чисел: ";
    std::cin >> randNumCount;
    while (randNumCount <= 0) {
        std::cout << "Некорректное количество чисел, попробуйте еще раз.\nВведите количество интервалов: ";
        std::cin >> randNumCount;
    }

    int min_x, max_x;
    std::cout << "Введите границы: ";
    std::cin >> min_x >> max_x;
    while (max_x <= min_x) {
        std::cout << "Некорректные границы распределения, попробуйте еще раз.\nВведите количество интервалов: ";
        std::cin >> min_x >> max_x;
    }

    int intervalCount;
    std::cout << "Введите количество интервалов: ";
    std::cin >> intervalCount;
    while (intervalCount <= 0 || max_x - min_x <= intervalCount) {
        std::cout << "Некорректное количество интервалов, попробуйте еще раз.\nВведите количество интервалов: ";
        std::cin >> intervalCount;
    }

    std::cout << "Введите левые границы в порядке возрастания: ";
    int* borders = new int[intervalCount + 1];
    int* result = new int[intervalCount] { 0 };
    for (int i = 0; i < intervalCount; i++)
        std::cin >> borders[i];
    borders[intervalCount] = max_x;

    std::random_device rd{ };
```

```

std::mt19937 gen(rd());

float expectation = float(max_x + min_x) / 2; // мат ожидание
float stddev = float(max_x - min_x) / 6; // мат отклонение
std::normal_distribution<float> dist(expectation, stddev);

int* nums = new int[randNumCount];
for (int i = 0; i < randNumCount; i++)
    nums[i] = (int) round(dist(gen));

std::cout << "Сгенерированные числа:\n";

for (int i = 0; i < randNumCount; ++i)
    std::cout << nums[i] << ' ';
std::cout << '\n';

count(nums, randNumCount, borders, intervalCount, result);

std::cout << '\n';
for (int i = 0; i < intervalCount; ++i) {
    std::cout << "Интервал номер " << i+1 << " (" << borders[i] << ", " << borders[i+1] << "):\n";
    std::cout << result[i] << " чисел.\n";
}
}

```

## count.asm

global count

section .text

```

; for (int i = 0; i < intervalCount; ++i) {
;     for (int j = 0; j < numsCount; ++j) {
;         if (nums[j] >= borders[i] && nums[j] < borders[i+1]) {
;             ++result[i];
;         }
;     }
; }
; }

```

count:

%define nums [ebp+8]

%define numsCount [ebp+12]

%define borders [ebp+16]

%define intervalCount [ebp+20]

%define result [ebp+24]

push ebp

```

mov ebp, esp

push dword 0 ; int i = 0
push dword 0 ; int j = 0

%define i [ebp-4]
%define j [ebp-8]

push ebx

count.for_i:

; if i >= intervalCount then exit
mov eax, intervalCount
cmp i, eax
jge count.for_i.exit

mov dword j, 0 ; j = 0 before for_j

; result[i] = 0
mov edx, result
mov ecx, i
mov [edx+4*ecx], dword 0

count.for_i.for_j:

; if j >= numsCount then exit
mov eax, numsCount
cmp j, eax
jge count.for_i.for_j.exit

; eax = nums[j]
mov edx, nums
mov ecx, j
mov eax, [edx+4*ecx]

; ebx = borders[i]
mov edx, borders
mov ecx, i
mov ebx, [edx+4*ecx]

; if nums[j] < borders[i] then next iteration
cmp eax, ebx
jl count.for_i.for_j.end_iteration

; ebx = borders[i+1]

```



```

;mov edx, borders ; <<-- borders already in edx
;mov ecx, i ; <<-- i already in ecx
inc ecx
mov ebx, [edx+4*ecx]

; if nums[j] >= borders[i] then next iteration
cmp eax, ebx
jge count.for_i.for_j.end_iteration

; ++result[i]
mov edx, result
;mov ecx, i ; <<-- i+1 already in ecx
dec ecx ; then just decrement ecx
inc dword [edx+4*ecx]

count.for_i.for_j.end_iteration:

inc dword j; ++j

jmp count.for_i.for_j

count.for_i.for_j.exit:

count.for_i.end_iteration:

inc dword i ; ++i

jmp count.for_i

count.for_i.exit:

pop ebx
mov esp, ebp
pop ebp

ret

```