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

ОТЧЕТ

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

Студентка гр. 1303 _____ Карагезов С.Ю.

Преподаватель _____ Ефремов М.А

Санкт-Петербург
2022

Цель работы.

Получить навыки программирования на языке Ассемблера. Разработать программу на ЯВУ с использованием языка Ассемблера, выполняющую построение частотного распределения попаданий псевдослучайных чисел в заданные интервалы.

Задание.

На языке С программируется ввод с клавиатуры и контроль исходных данных, а также генерируется массив псевдослучайных целых чисел, изменяющихся в заданном диапазоне и имеющих заданный закон распределения. Необходимые датчики псевдослучайных чисел находятся в каталоге RAND_GEN (при его отсутствии получить у преподавателя). Следует привести числа к целому виду с учетом диапазона изменения.

Далее должны вызываться 1 или 2 ассемблерных процедуры для формирования распределения количества попаданий псевдослучайных целых чисел в заданные интервалы. Ассемблерные процедуры должны вызываться как независимо скомпилированные модули. Передача параметров в процедуру должна выполняться через кадр стека.

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.

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.

Выполнение работы.

В ходе выполнения работы написаны два файла – main.c и lib.s – модуль, выполняющий обработку данных, написанный на языке Ассемблера.
Также был создан Makefile.

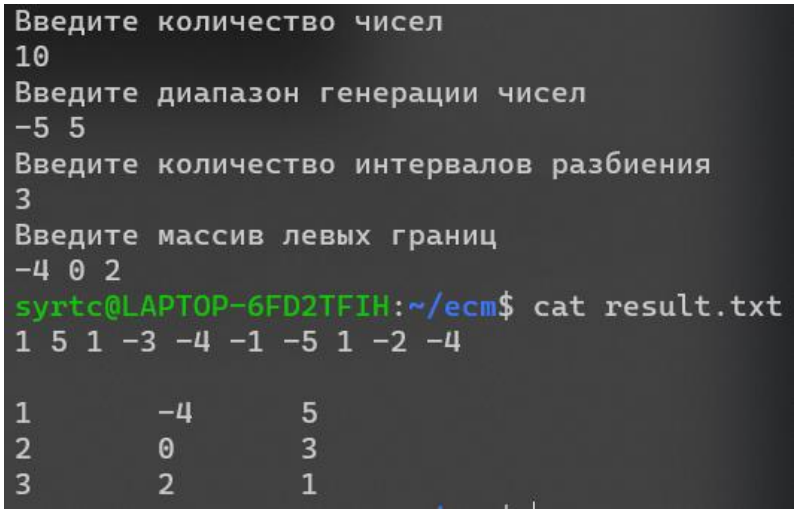
В файле main.c в функции main() происходит считывание данных, проверка на корректность введенных данных, передача данных в ассемблерный модуль для их обработки. Полученный результат выводится в файл(result.txt) средствами ЯВУ. Генерация чисел из заданного промежутка происходит с помощью функции rand().

В ассемблерном модуле обработка происходит следующим образом:

С помощью lodsd из массива сгенерированных чисел загружается двойное слово в регистр eax, далее, значение, хранящееся в eax сравнивается поочередно со значениями левых границ(начиная с последней), если это значение оказывается больше чем текущая левая граница, то происходит переход на метку end_find(интервал найден), иначе же сравнение происходит со следующей левой границей. Когда все границы перебраны, то берется следующий символ и для него происходит проверка. Когда перебраны все символы, то происходит выход из ассемблерного модуля.

В метке end_find значение, хранящееся в массиве res в конкретной ячейке увеличивается на 1, таким образом происходит подсчет. Измененный массив res теперь хранит результат выполнения работы.

Тестирование.



Вывод.

В результате лабораторной работы была написана программа, корректно выполняющая формирование распределения количества попаданий псевдослучайных целых чисел в заданные интервалы. Рассмотрен способ организации связи Ассемблера с ЯВУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Название файла main.c.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>

extern void func(int* res, int* nums, int k, int n, int* arr);

int main() {
    printf("Введите количество чисел\n");
    int n;
    scanf("%d", &n);
    if (n <= 0 || n > 16 * 1024) {
        printf("Неверное количество чисел\n");
        return 1;
    }
    printf("Введите диапазон генерации чисел\n");
    int a, b;
    scanf("%d %d", &a, &b);
    if (a > b) {
        printf("Неверный диапазон генерации чисел\n");
        return 1;
    }
    printf("Введите количество интервалов разбиения\n");
    int k;
    scanf("%d", &k);
    if (k <= 0) {
        printf("Неверное количество интервалов разбиения\n");
        return 1;
    }
    printf("Введите массив левых границ\n");
    int* arr = malloc(sizeof(int) * k);
    for (int i = 0; i < k; i++) {
        scanf("%d", &arr[i]);
        if (arr[i] < a || arr[i] > b || i > 0 && arr[i] < arr[i -
1]) {
            printf("Некорректное значение левой границы\n");
            free(arr);
            return 1;
        }
    }
    int* nums = malloc(sizeof(int) * n);
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        nums[i] = rand() % (b - a + 1) + a;
    }
    int* res = calloc(k, sizeof(int));

    func(res, nums, k, n, arr);

    FILE* f = fopen("result.txt", "w");
    for(int i=0;i<n;i++){
        fprintf(f, "%d ", nums[i]);
```

```
    }
    fprintf(f, "\n\n");
    for (int i = 0; i < k; i++) {
        fprintf(f, "%d\t%d\t%d\n", i + 1, arr[i], res[i]);
    }
    fclose(f);
    free(arr);
    free(nums);
    free(res);
    return 0;
}
```

Название файла lib.s.

```
.global func
#RDI - int *res, RSI - int *nums, RDX - int k, RCX - int n,>func:
        lodsd
        push rcx
        mov rcx, rdx
find_interval:
        cmp eax, [r8+rcx*4-4]
        jge end_find
        loop find_interval
        jmp exit
end_find:
        inc dword ptr [rdi+rcx*4-4]
exit:
        pop rcx
        loop func
        ret
```

Название файла Makefile

```
all: main

main: main.o lib.o
        gcc main.o lib.o -o main -z noexecstack
main.o: main.c
        gcc -c main.c -o main.o
lib.o: lib.s
        as lib.s -mmnemonic=intel -msyntax=intel -mnaked-re>

clean:
        rm -rf *.o main
```