

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-
вычислительных систем (КИБЭВС)

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ АССЕМБЛЕР

Отчет по лабораторной работе №3

по дисциплине «Системное программирование»

Вариант №2

Студент гр.738-1

_____ А. Г. Бондаренко

20.05.2022

Преподаватель

каф. КИБЭВС

_____ Е. О. Калинин

20.05.2022

Томск 2022

Введение

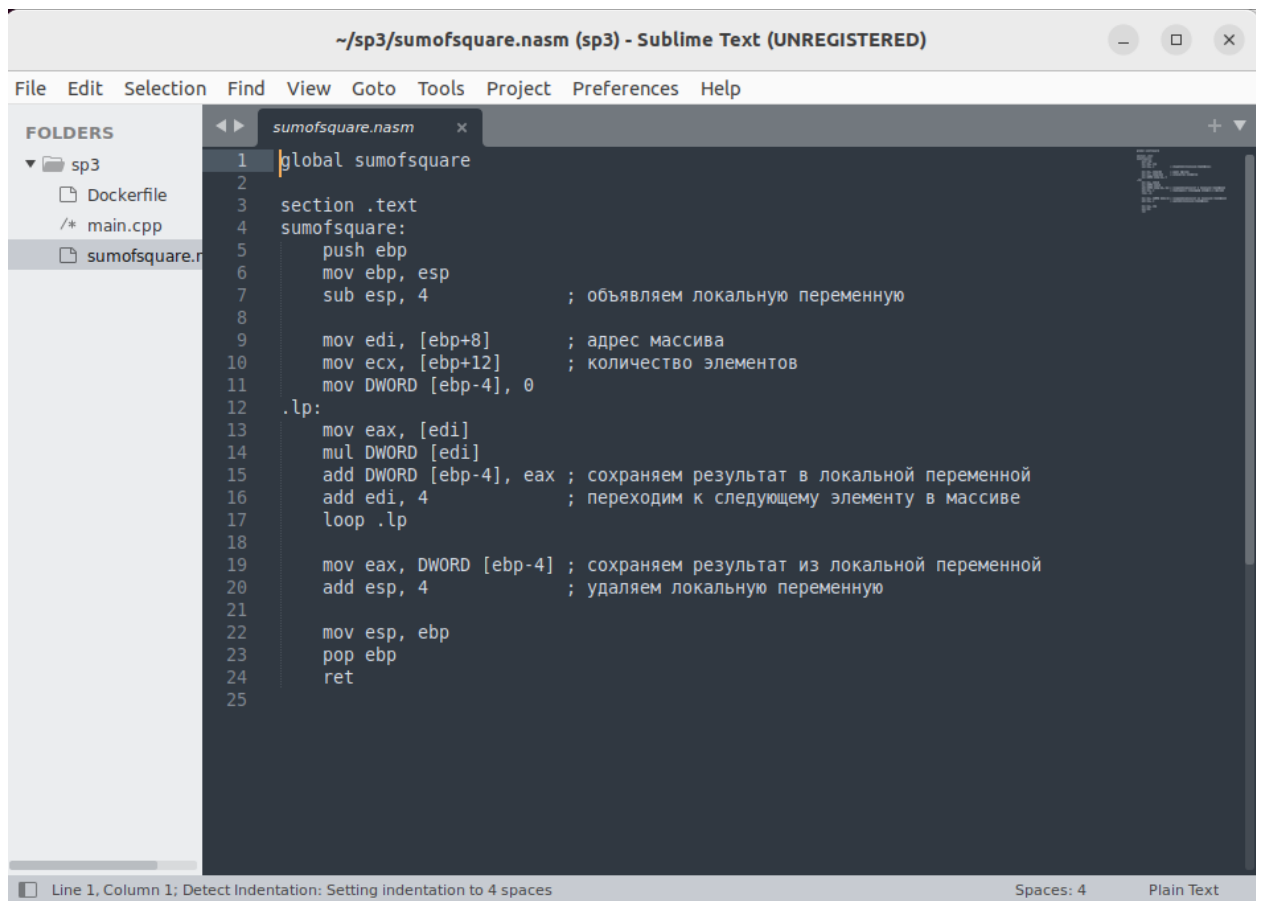
Цель работы: познакомиться с основными способами передачи параметров подпрограмм, особенностями передачи управления между модулями, научиться писать комбинированные программы, в которых модули Ассемблера вызываются из модулей, написанных на высокоуровневых языках программирования.

Задание на лабораторную работу:

2. Напишите программу, в которой создается числовой массив и для этого массива вычисляется сумма квадратов элементов массива.

1 Ход работы

Для данной лабораторной работы был написан ассемблерный модуль (рисунок 1.1), выполняющий функцию суммирования квадратов элементов массива.



```
1 global sumofsquare
2
3 section .text
4 sumofsquare:
5     push ebp
6     mov ebp, esp
7     sub esp, 4           ; объявляем локальную переменную
8
9     mov edi, [ebp+8]     ; адрес массива
10    mov ecx, [ebp+12]    ; количество элементов
11    mov DWORD [ebp-4], 0
12    .lp:
13    mov eax, [edi]
14    mul DWORD [edi]
15    add DWORD [ebp-4], eax ; сохраняем результат в локальной переменной
16    add edi, 4           ; переходим к следующему элементу в массиве
17    loop .lp
18
19    mov eax, DWORD [ebp-4] ; сохраняем результат из локальной переменной
20    add esp, 4           ; удаляем локальную переменную
21
22    mov esp, ebp
23    pop ebp
24    ret
25
```

Рисунок 1.1 – Код программы на ассемблере

Функция, описанная в ассемблерном модуле, вызывается при работе кода на языке C (рисунок 1.2).

Для проверки работы запустим программу несколько раз (рисунок 1.3).

```
1 #include <stdio>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <stdio.h>
4 #include <stdint>
5 #include <time.h>
6 #include <stddef>
7
8 extern "C"
9 {
10 int sumofsquare(int *arr1, size_t size);
11 }
12
13
14 int main(void) {
15     srand(time(NULL));
16     int n = (rand()% 10) + 2;
17     int arr1[n];
18     printf("%s", "Array: ");
19     for (int i = 0; i < n; i++)
20     {
21         arr1[i] = (rand()% 11) + 1;
22         printf("%d %s", arr1[i], " ");
23     }
24
25     size_t size = sizeof(arr1) / sizeof(int);
26
27     printf("\nSum of square: %d\n", sumofsquare(arr1, size));
28
29     return 0;
30 }
```

Рисунок 1.2 – Программа на языке высокого уровня

```
root@1d6a3e1f4e0a: /
bag@demian:~/sp3$ docker run --rm -it lab3
root@1d6a3e1f4e0a:/# nasm -f elf32 sumofsquare.nasm
root@1d6a3e1f4e0a:/# g++ main.cpp sumofsquare.o -m32
root@1d6a3e1f4e0a:/# ./a.out
Array: 11 9 8 2
Sum of square: 270
root@1d6a3e1f4e0a:/# ./a.out
Array: 9 4 1
Sum of square: 98
root@1d6a3e1f4e0a:/# ./a.out
Array: 8 5 7 8 1 7 8
Sum of square: 316
root@1d6a3e1f4e0a:/# ./a.out
Array: 8 5 7 8 1 7 8
Sum of square: 316
root@1d6a3e1f4e0a:/# ./a.out
Array: 2 5 3 1 5 10 4
Sum of square: 180
root@1d6a3e1f4e0a:/# ./a.out
Array: 2 5 3 1 5 10 4
Sum of square: 180
root@1d6a3e1f4e0a:/# ./a.out
Array: 2 7 8 5 8 2 8 11
Sum of square: 395
root@1d6a3e1f4e0a:/# ./a.out
```

Рисунок 1.3 – Результат работы программы

Заключение

В ходе лабораторной работы были приобретены знания и навыки написания комбинированных программ, в которых модуль, написанный на ассемблере, вызывается программой, написанной на языке высокого уровня.

Для выполнения задания по варианту была написана и протестирована программа на ассемблере, затем адаптирована и интегрирована в виде ассемблерной вставки в программу, написанную на языке Си.

Ссылка на github: <https://github.com/octopon/sp/tree/main/lab3>.