

Отчёт по лабораторной работе

Дисциплина: Низкоуровневое программирование

Тема: RISC-V

Выполнил студент гр. 3530901/90004

(подпись)

Кривицкий В. В.

Преподаватель

(подпись)

Алексюк А. О

“___” _____ 2021 г.

Санкт-Петербург

2021

1. Постановка задачи

1. Разработать программу на языке ассемблера RISC-V, реализующую, сортировку обменом массива чисел. Массив данных и другие параметры (адрес массива, длина массива) располагаются в памяти по фиксированным адресам.

2. Выделить определенную вариантом задания функциональность в подпрограмму, организованную в соответствии с ABI, разработать использующую ее тестовую программу. Адрес обрабатываемого массива данных и другие значения передавать через параметры подпрограммы в соответствии с ABI. Тестовая программа должна состоять из инициализирующего кода, кода завершения, подпрограммы `main` и тестируемой подпрограммы.

2. Реализация программы

Листинг 2.1. Программа сортировки.

```
.text
main:
.globl main

la a3, array_length          # загрузили адрес array_length
lw a3, 0(a3)                 # загрузили длину массива в регистр a3

addi a3, a3, -1              # n-1
la a6, array                 # указатель
li a2, 0                     # i - первый итератор = 0

loop1:
    la a6, array             # загрузили указатель
    li a4, 0                 # j - второй итератор = 0
    loop2:
        bltu a3, a4, loop2_exit # if( n-1 < j ) goto loop2_exit
        lw t2, 0(a6)          # t2 = a[j]
        lw t3, 4(a6)          # t3 = a[j+1]

        bltu t2,t3,loop2_exit  # if( a[j] < a[j+1] ) -> loop2_exit

        sw t3, 0(a6)          # swap двух элементов
        sw t2, 4(a6)
        loop2_exit:
            addi a6, a6, 4     # указатель * 4
            addi a4, a4, 1     # второй итератор + 1
            bltu a4, a3, loop2 # if ( j < n-1 ) go to loop2

    loop1_exit:
        addi a2, a2, 1        # увеличиваем первый итератор
        bltu a2, a3, loop1    # if( i < n-1 ) goto loop1
loop_main_exit:
    finish:
        li a0, 10             # x0 = 10
        ecall                 # ecall при значении x10 = 10 => останов симулятора

.rodata
array_length:
    .word 10
.data
array:
    .word 3,4,1,2,5,6,7,0,8,9
```

3. Реализация подпрограммы

Листинг 3.1. Программа вызывающая подпрограмму сортировки.

```
.text
start:
.globl start
    call main
finish:
    mv a1, a0
    li a0, 17
    ecall
```

Вывод

В ходе работы была создана программа сортировки чисел обменом чисел для языка ассемблера RISC-V. Также эта программа была представлена, как подпрограмма, из-за чего её можно использовать несколько раз в других программах.

Исходный код:

<https://github.com/OGSegu/LowLevelProgramming2021/tree/master/Lab3>