

Отчёт по лабораторной работе №4

Дисциплина: Архитектура компьютера

Зайцева Ульяна Владимировна

Содержание

1	Цель работы	1
2	Задание	1
3	Теоретическое введение.....	1
4	Выполнение лабораторной работы.....	2
5	Выводы.....	6

1 Цель работы

Освоение процедуры компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM

2 Задание

1. Программа Hello world!
2. Транслятор NASM
3. Расширенный синтаксис командной строки NASM
4. Компоновщик LD
5. Запуск исполняемого файла
6. Задание для самостоятельной работы

3 Теоретическое введение

Основными функциональными элементами любой электронно-вычислительной машины (ЭВМ) являются центральный процессор, память и периферийные устройства (рис. 4.1). Взаимодействие этих устройств осуществляется через общую шину, к которой они подключены. Физически шина представляет собой большое количество проводников, соединяющих устройства друг с другом. В современных компьютерах проводники выполнены в виде электропроводящих дорожек на материнской (системной) плате. Основной задачей процессора является обработка информации, а также организация координации всех узлов компьютера. В состав центрального процессора (ЦП) входят следующие устройства: • арифметико-

логическое устройство (АЛУ) — выполняет логические и арифметические действия, необходимые для обработки информации, хранящейся в памяти; • устройство управления (УУ) — обеспечивает управление и контроль всех устройств компьютера; • регистры — сверхбыстрая оперативная память небольшого объёма, входящая в состав процессора, для временного хранения промежуточных результатов выполнения инструкций; регистры процессора делятся на два типа: регистры общего назначения и специальные регистры.

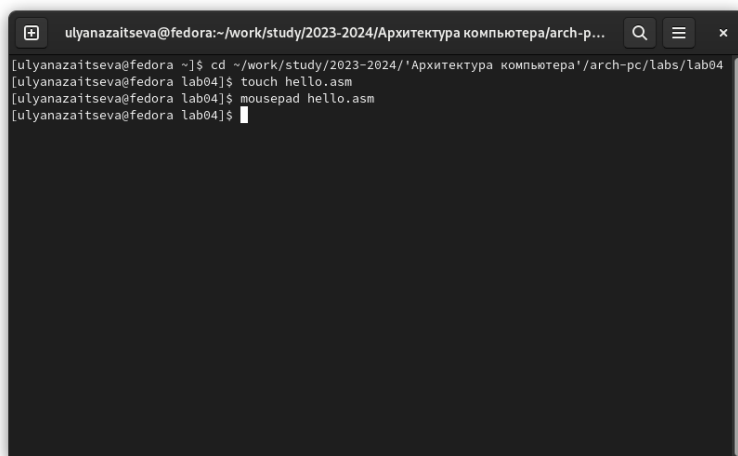
Доступ к регистрам осуществляется не по адресам, как к основной памяти, а по именам. Каждый регистр процессора архитектуры x86 имеет свое название, состоящее из 2 или 3 букв латинского алфавита. В качестве примера приведем названия основных регистров общего назначения (именно эти регистры чаще всего используются при написании программ): • RAX, RCX, RDX, RBX, RSI, RDI — 64-битные • EAX, ECX, EDX, EBX, ESI, EDI — 32-битные • AX, CX, DX, BX, SI, DI — 16-битные • AH, AL, CH, CL, DH, DL, BH, BL — 8-битные (половинки 16-битных регистров). Например, AH (high AX) — старшие 8 бит регистра AX, AL (low AX) — младшие 8 бит регистра AX.

Язык ассемблера (assembly language, сокращённо asm) — машинно-ориентированный язык низкого уровня. Можно считать, что он больше любых других языков приближен к архитектуре ЭВМ и её аппаратным возможностям, что позволяет получить к ним более полный доступ, нежели в языках высокого уровня, таких как C/C++, Perl, Python и пр. Следует отметить, что процессор понимает не команды ассемблера, а последовательности из нулей и единиц — машинные коды.

4 Выполнение лабораторной работы

1. Программа Hello world!

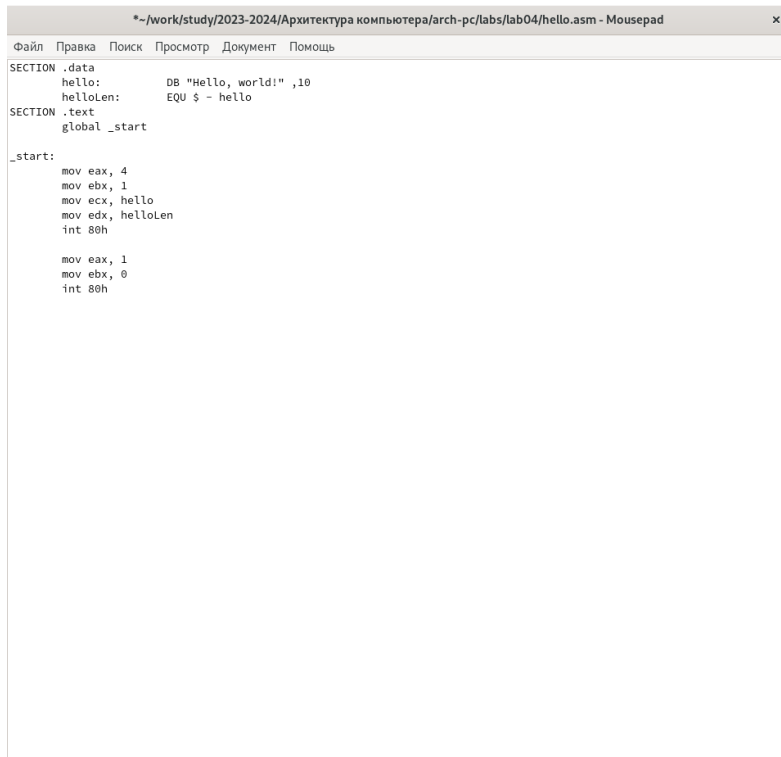
Создаю каталог для работы с программами на языке ассемблера NASM и перехожу в созданный каталог.(рис. ??)



```
ulyanazaitseva@fedora: ~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-p...
[ulyanazaitseva@fedora ~]$ cd ~/work/study/2023-2024/'Архитектура компьютера'/arch-pc/labs/lab04
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ touch hello.asm
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ mousepad hello.asm
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$
```

Новый каталог

Создаю текстовый файл с именем hello.asm, открываю этот файл с помощью текстового редактора и ввожу следующий текст из файла.(рис. ??)



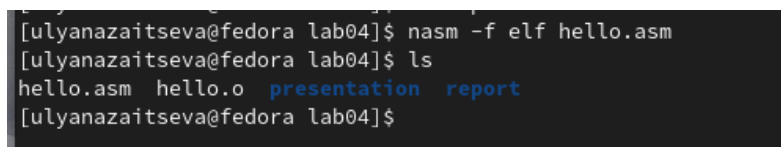
```
*~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04/hello.asm - Mousepad
Файл  Правка  Поиск  Просмотр  Документ  Помощь
SECTION .data
hello:      DB "Hello, world!" ,10
helloLen:   EQU $ - hello
SECTION .text
global _start
_start:
    mov eax, 4
    mov ebx, 1
    mov ecx, hello
    mov edx, helloLen
    int 80h

    mov eax, 1
    mov ebx, 0
    int 80h
```

Текст программы

2. Транслятор NASM

Компилирую программу с помощи команды `nasm -f elf hello.asm` и проверим, что файл создан.(рис. ??)

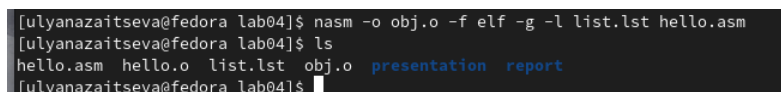


```
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ nasm -f elf hello.asm
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o  presentation  report
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$
```

Компиляция программы

3. Расширенный синтаксис командной строки NASM

С помощью команды `nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm` компилирую исходный файл hello.asm в obj.o, проверяю, что файл создан.(рис. ??)



```
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o  presentation  report
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$
```

Компиляция и её проверка

4. Компоновщик LD

Передаю объектный файл на обработку компоновщику с помощью команды `ld -m elf_i386 hello.o -o hello` и проверяю, что исполняемый файл `hello` был создан.(рис. ??)

```
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst obj.o presentation report
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$
```

Компиляция и её проверка

Создаю ещё один файл с помощью команды `ld -m elf_i386 obj.o -o main`.(рис. ??)

```
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst main obj.o presentation report
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$
```

Создание файла

5. Запуск исполняемого файла

Запускаю созданный исполняемый файл с помощью команды `./hello`.(рис. ??)

```
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ./hello
Hello, world!
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$
```

Запуск файла

6. Задание для самостоятельной работы

В каталоге `~/work/arch-pc/‘Архитектура компьютера’/arch-pc/labs/lab04` создаю копию файла `hello.asm` с именем `lab4.asm` с помощью команды `cp` (рис. ??)

```
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ cp hello.asm lab4.asm
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ls
hello hello.asm hello.o lab4.asm list.lst main obj.o presentation report
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$
```

Копирование файла

С помощью текстового редактора вношу изменения в текст программы в файле `lab4.asm` так, чтобы вместо `Hello world!` на экран выводилась строка с моими фамилией и именем.(рис. ??)

```
*~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04/lab4.asm - Mousepad
Файл  Правка  Поиск  Просмотр  Документ  Помощь
SECTION .data
hello:      DB "Зайцева Ульяна",10
helloLen:   EQU $ - hello
SECTION .text
global _start
_start:
    mov eax, 4
    mov ebx, 1
    mov ecx, hello
    mov edx, helloLen
    int 80h

    mov eax, 1
    mov ebx, 0
    int 80h
```

Вношу изменения в текст программы

Компилирую полученный текст программы lab4.asm в объектный файл. Выполняю компоновку объектного файла и запускаю получившийся исполняемый файл.(рис. ??)

```
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ nasm -f elf lab4.asm
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4.asm  lab4.o  list.lst  main  obj.o  presentation  report
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ld -m elf_i386 lab4.o -o hello
ld: невозможно найти lab4.0: Нет такого файла или каталога
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ld -m elf_i386 lab4.o -o hello
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4.asm  lab4.o  list.lst  main  obj.o  presentation  report
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4  lab4.asm  lab4.o  list.lst  main  obj.o  presentation  report
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ./lab4
Зайцева Ульяна
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$
```

Вношу изменения в текст программы

Проверяю что файлы находятся в нужном каталоге и загружаю на Гитхаб(рис. ??)

```
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ ls
hello.asm  lab4.asm  presentation  report
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ git add hello.asm lab4.asm
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ git commit -am 'feat(main): make course structure'
[master a10af0d] feat(main): make course structure
2 files changed, 32 insertions(+)
create mode 100644 labs/lab04/hello.asm
create mode 100644 labs/lab04/lab4.asm
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$ git push
Перечисление объектов: 9, готово.
Подсчет объектов: 100% (9/9), готово.
Сжатие объектов: 100% (6/6), готово.
Запись объектов: 100% (6/6), 669 байтов | 669.00 КиБ/с, готово.
Всего 6 (изменений 3), повторно использовано 0 (изменений 0), повторно использовано пакетов 0
remote: Resolving deltas: 100% (3/3), completed with 2 local objects.
To github.com:ulyanazay/study_2023-2024_arch-pc.git
6263829..a10af0d  master -> master
[ulyanazaitseva@fedora lab04]$
```

Загрузка файлов на Github

5 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы я освоила процедуры компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM