

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
Факультет физико-математических и естественных наук
Фундаментальная информатика и информационные технологии

Отчёт по лабораторной работе №4
Дисциплина: архитектура компьютера

Студент: Худдыева Дженнет

Содержание

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

1. Цель работы

Цель данной лабораторной работы-освоить процедуру компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM.

2. Задание

1. Создание программы Hello world!
2. Работа с транслятором NASM
3. Работа с расширенным синтаксисом командной строки NASM
4. Работа с компоновщиком LD
5. Запуск исполняемого файла
6. Выполнение заданий для самостоятельной работы

3. Теоретическое введение

Основными функциональными элементами ЭВМ являются центральный процессор, память и периферийные устройства. Взаимодействия 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 плате. Основной задачей процессора является обработка информации, а также организация координации всех узлов компьютера. В состав центрального процессора входят следующие устройства: -арифметико-логическое (АЛУ); устройства управления (УУ). Другим важным узлом ЭВМ является оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). Это быстродействующее энергозависимое запоминающее устройство, которое напрямую взаимодействует с узлами процессора, предназначенное для хранения данных и программ, с которым процессор непосредственно работает в текущий момент.

Язык ассемблера - машинноориентированный язык низкого уровня. NASM-это открытый проект ассемблера, версии которого доступны под различные операционные системы и которой позволяет получать объектные файлы для этих систем.

4. Выполнение лабораторной работы

С помощью `cd` перемещаясь в каталог `~/work/study/2023-2024/"Архитектура компьютера"/arch-pc/labs/lab04`

```
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox: $ cd ~/work/study/2023-2024/"Архитектура компьютера"/arch-pc
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc$ cd labs
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs$ cd lab04
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$
```

Рис.1 перемещение между директориями

Создаю в текущем каталоге пустой текстовый файл `hello.asm` с помощью утилиты `touch`

```
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ touch hello.asm
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$
```

Рис.2 Создание пустого файла

Открываю созданный файл в текстовом редакторе `gedit` `hello.asm`

```
Текстовый редактор Сб, 28 октября 15:45
*hello.asm
~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04
1 ; hello.asm
2 SECTION .data ; начало секции данных
3     hello:      DB 'Hello world!',10 ; 'Hello world!' плюс
4                ; символ перевода строки
5     helloLen:   EQU $-hello ; длина строки hello
6
7 SECTION .text ; начало секции кода
8     GLOBAL _start
9
10 _start: ; точка входа программы
11     mov eax,4 ; системный вызов для записи (sys_write)
12     mov ebx,1 ; дескриптор файла '1' - стандартный вывод
13     mov ecx,hello ; адрес строки hello в ecx
14     mov edx,helloLen ; размер строки hello
15     int 80h ; вызов ядра
16
17     mov eax,1 ; системный вызов для выхода (sys_exit)
18     mov ebx,0 ; выход с кодом возврата '0' (без ошибок)
19     int 80h ; вызов ядра
```

Рис.3 Заполнение файла

Работа с транслятором NASM

Превращаю текст программы для вывода “Hello word!” в объектный код с помощью команды `nasm -f elf hello.asm`, ключ `-f` указывает что требуется создать бинарный файл в формате `elf`. Проверяю правильность с помощью утилиты `ls`.

```
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ nasm -f elf hello.asm
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  presentation  report
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$
```

Рис.4 Компиляция текста программы

Работа с расширенным синтаксисом командной строки NASM

Ввожу команду, которая скомпилирует файл `hello.asm` в файл `obj.o`, при этом в файл будет включён символы для отладки (ключ `-g`), также с помощью ключа `-l` будет создан файл листинга `list.lst`. Проверяю с помощью утилиты `ls`

```
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list
.lst hello.asm
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o  presentation  report
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$
```

Рис.5 Компиляция текста программы

Работа с компоновщиком LD

Передаю объектный файл `hello.o` на обработку компоновщику `LD`, чтобы получить исполняемый файл `hello`. Проверяю с помощью утилиты `ls`.

```
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  main  obj.o  presentation  report
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$
```

Рис.6 Передача объектного файла на обработку компоновщику

Исполняемый файл будет иметь имя `main` после ключа `-o` было задано значение `main`. Объектный файл из которого собран этот исполняемый файл, имеет имя `obj.o`

```
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  main  obj.o  presentation  report
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$
```

Рис.7 Передача объектного файла на обработку компоновщику

Запуск исполняемого файла

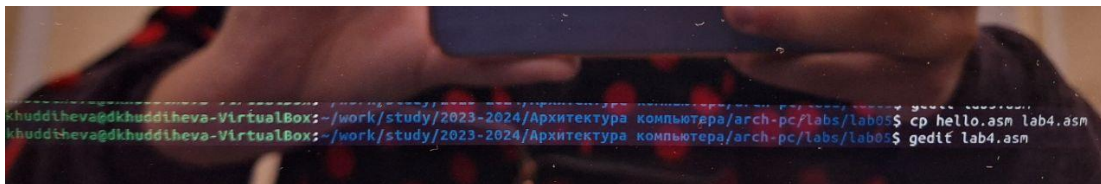
Запускаю на выполнение созданный исполняемый файл `hello`.

```
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ ./hello
Hello world!
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$
```

Рис.8 Запуск исполняемого файла

Выполнение работы для самостоятельной работы

С помощью утилиты `cp` создаю в текущем каталоге копию файла `hello.asm` с именем `lab4`



```
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab05$ cp hello.asm lab4.asm
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab05$ gedit lab4.asm
```

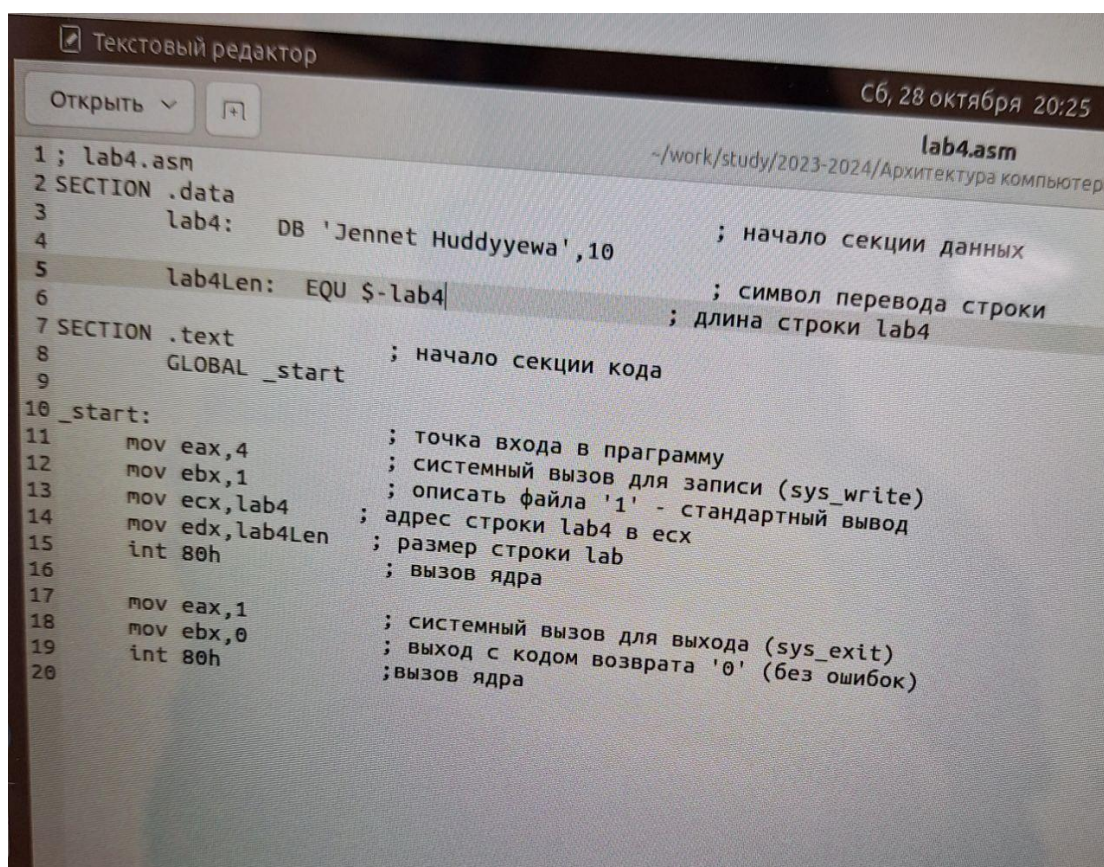


Рис.9 Создание копии файла, изменение программы

Компилирую текст программы в объектный файл. Проверяю с помощью утилиты `ls`, что файл `lab4.o` создан



```
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ gedit lab4.asm
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ nasm -f elf lab4.asm
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ ls
hello hello.asm hello.o lab4.asm lab4.o list.lst main obj.o presentation report
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$
```

Рис.10 Компиляция текста программы

Передаю объектный файл `lab4.o` на обработку компоновщику `LD`, чтобы получить исполняемый файл `lab4`


```

dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab05$ ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab05$ ls
hello.asm  hello.o  lab4  lab4.asm  lab4.o  lab5.asm  list.lst  main  obj.o  presentation  report

```

Рис.11 Передача объектного файла на обработку компоновщику

Запускаю исполняемый файл lab4, на экран

```

dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab05$ ./lab4
Jennet Huddyewa
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab05$

```

Рис.12 Запуск исполняемого файла

Удаляю лишние файлы в текущем каталоге с помощью утилиты rm

```

dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab05$ rm hello.o lab4 lab4.o list.lst
main obj.o
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab05$ ls
hello.asm  lab4.asm  presentation  report
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab05$

```

Рис.13 Удаление лишних файлов в текущем каталоге

С помощью команды git add. и hit commit добавляю файлы на GitHub,и с помощью git push отправляю файлы на сервер

```

dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab05$ git add .
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab05$ git commit -m "Add fales for la
b04"
[master 80ba832] Add fales for lab04
2 files changed, 38 insertions(+)
create mode 100644 labs/lab05/hello.asm
create mode 100644 labs/lab05/lab4.asm
dkhuddiheva@dkhuddiheva-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab05$

```

Рис.14 Добавление файлов и отправка

Выводы

При выполнении данной лабораторной работы я освоила процедуры компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM.