

Отчёт по лабораторной работе №4

Создание и процесс обработки программ на языке ассемблера NASM

Александра Сергеевна Ведьмина

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
5	Выполнение заданий для самостоятельной работы	11
6	Выводы	15

Список иллюстраций

4.1	Создание каталога и файла hello.asm	8
4.2	Компиляция	9
4.3	Компиляция в obj.o	9
4.4	Передача файлов компоновщику	9
4.5	Создание файла main	10
4.6	Запуск файла	10
5.1	Создание копии файла	11
5.2	Изменение программы исходного файла	12
5.3	Создание объектного файла	12
5.4	Компоновка файла	13
5.5	Копирование файлов в репозиторий	13
5.6	Загрузка файлов на github	13

Список таблиц

1 Цель работы

Освоение процедуры компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM.

2 Задание

1. Создать файл с программой Hello World!
2. Воспользоваться транслятором NASM.
3. Передать файл на обработку компоновщику.
4. Запустить исполняемый файл.
5. Выполнить задания для самостоятельной работы.

3 Теоретическое введение

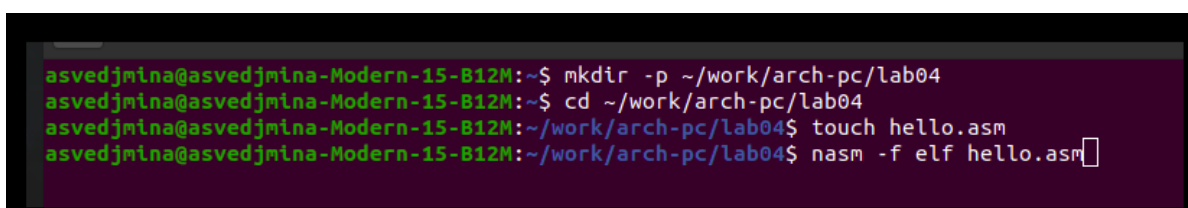
Язык ассемблера (`asm`) — машинно-ориентированный язык низкого уровня. Он позволяет получить более полный доступ к архитектуре ЭВМ и её аппаратным возможностям. Программы, написанные на языке `asm`, обращаются напрямую к ядру ОС. При этом процессор понимает не команды ассемблера, а последовательности из нулей и единиц — машинные коды.

В процессе создания ассемблерной программы можно выделить четыре шага:

1. Набор текста.
2. Трансляция.
3. Компановка или линовка.
4. Запуск программы.

4 Выполнение лабораторной работы

Создаю каталог для работы с программами на языке ассемблера NASM, перехожу в него и создаю текстовый файл с именем `hello.asm`.

A terminal window with a dark purple background and green text. It shows four lines of commands and their outputs. The first line creates a directory, the second changes to it, the third creates a file, and the fourth starts the NASM assembler.

```
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~$ cd ~/work/arch-pc/lab04
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ touch hello.asm
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
```

Рис. 4.1: Создание каталога и файла `hello.asm`

Открываю этот файл с помощью редактора `gedit` и ввожу в него требуемый текст, после чего провожу компиляцию текста программы.


```
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ touch hello.asm
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm

Command 'nasm' not found, but can be installed with:

sudo apt install nasm

asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ sudo apt install nasm
[sudo] password for asvedjmina:
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
  dvisvgm fonts-lmodern libptexenc1 libteckit0 libtexlua53 libtexluajit2 libzip-0-13 lmodern t1utils tex-common tex-gyre
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
The following NEW packages will be installed:
  nasm
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 74 not upgraded.
Need to get 362 kB of archives.
After this operation, 3 374 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 nasm amd64 2.14.02-1 [362 kB]
Fetched 362 kB in 1s (680 kB/s)
Selecting previously unselected package nasm.
(Reading database ... 188461 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../nasm_2.14.02-1_amd64.deb ...
Unpacking nasm (2.14.02-1) ...
Setting up nasm (2.14.02-1) ...
Processing triggers for man-db (2.9.1-1) ...
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 4.2: Компиляция

Компилирую исходный файл в obj.o, проверяю корректность выполненных действий с помощью команды ls.

```
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf
-g -l list.lst hello.asm
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 4.3: Компиляция в obj.o

Передаю объектный файл на обработку компоновщику.

```
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 hello
.o -o hello
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 4.4: Передача файлов компоновщику

Создаю исполняемый файл с именем main.

```
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o  
-o main  
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ ls  
hello hello.asm hello.o list.lst main obj.o  
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 4.5: Создание файла main

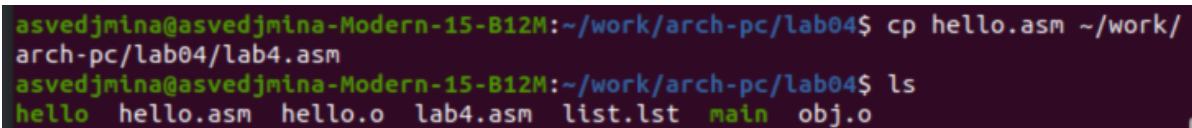
Запускаю на выполнение созданный исполняемый файл.

```
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ ./hello  
Hello world!  
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 4.6: Запуск файла

5 Выполнение заданий для самостоятельной работы

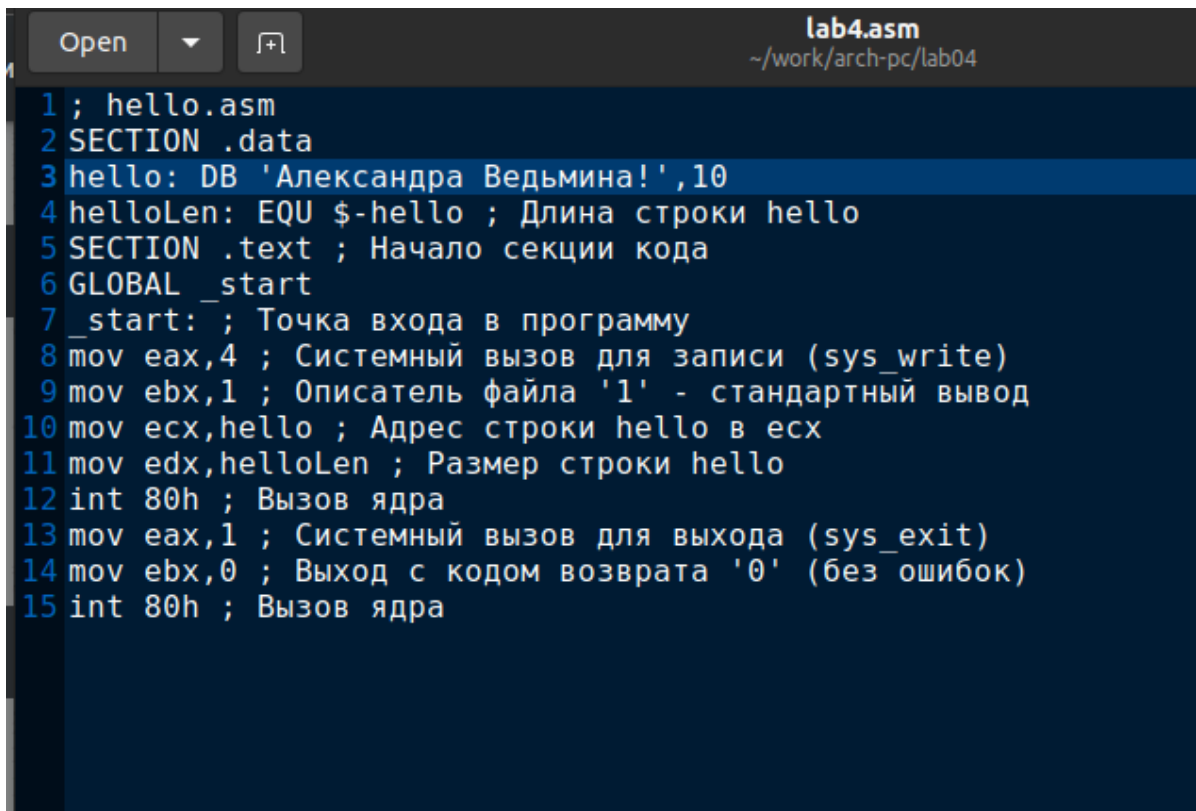
Создаю копию файла `hello.asm` с именем `lab4.asm`.

A terminal window with a dark background and light-colored text. The first line shows a command to copy a file: `asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ cp hello.asm ~/work/arch-pc/lab04/lab4.asm`. The second line shows a command to list files: `asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ ls`. The third line shows the output of the `ls` command: `hello hello.asm hello.o lab4.asm list.lst main obj.o`.

```
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ cp hello.asm ~/work/
arch-pc/lab04/lab4.asm
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello hello.asm hello.o lab4.asm list.lst main obj.o
```

Рис. 5.1: Создание копии файла

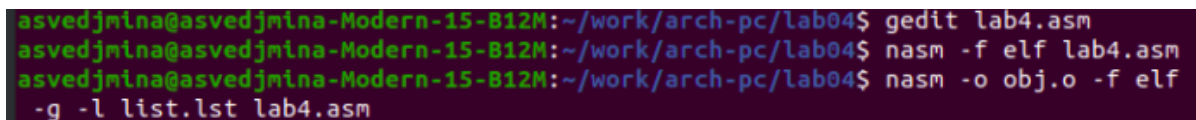
Изменяю текст программы в файле `lab4.asm` так, чтобы на экран выводились мои имя и фамилия (Александра Ведьмина).



```
1 ; hello.asm
2 SECTION .data
3 hello: DB 'Александра Ведьмина!',10
4 helloLen: EQU $-hello ; Длина строки hello
5 SECTION .text ; Начало секции кода
6 GLOBAL _start
7 _start: ; Точка входа в программу
8 mov eax,4 ; Системный вызов для записи (sys_write)
9 mov ebx,1 ; Описатель файла '1' - стандартный вывод
10 mov ecx,hello ; Адрес строки hello в ecx
11 mov edx,helloLen ; Размер строки hello
12 int 80h ; Вызов ядра
13 mov eax,1 ; Системный вызов для выхода (sys_exit)
14 mov ebx,0 ; Выход с кодом возврата '0' (без ошибок)
15 int 80h ; Вызов ядра
```

Рис. 5.2: Изменение программы исходного файла

Транслирую полученный текст программы lab4.asm в объектный файл.



```
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ gedit lab4.asm
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf lab4.asm
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf
-g -l list.lst lab4.asm
```

Рис. 5.3: Создание объектного файла

Выполняю компоновку объектного файла и запускаю получившийся исполняемый файл.

```

asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ ./lab4
Александра Ведьмина!
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ 

```

Рис. 5.4: Компоновка файла

Копирую файлы hello.asm и lab4.asm в мой локальный репозиторий в каталог ~/work/study/2023-2024/“Архитектура компьютера”/arch-pc/labs/lab04/.

```

asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ cp hello.asm '/home/asvedjmina/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab04'
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ cp lab4.asm '/home/asvedjmina/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab04'
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/arch-pc/lab04$ 

```

Рис. 5.5: Копирование файлов в репозиторий

Загружаю файлы на гитхаб.

```

asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/study_2023-2024_arh-pc$ git add .
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/study_2023-2024_arh-pc$ git commit -am 'feat(main): rrr'
[master 156cf07] feat(main): rrr
2 files changed, 30 insertions(+)
create mode 100644 labs/lab04/hello.asm
create mode 100644 labs/lab04/lab4.asm
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/study_2023-2024_arh-pc$ git push
Enumerating objects: 9, done.
Counting objects: 100% (9/9), done.
Delta compression using up to 12 threads
Compressing objects: 100% (6/6), done.
Writing objects: 100% (6/6), 922 bytes | 922.00 KiB/s, done.
Total 6 (delta 3), reused 0 (delta 0)
remote: Resolving deltas: 100% (3/3), completed with 2 local objects.
To github.com:asvedjmina/study_2023-2024_arh-pc.git
0f97ab7..156cf07 master -> master
asvedjmina@asvedjmina-Modern-15-B12M:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/study_2023-2024_arh-pc$ 

```

Рис. 5.6: Загрузка файлов на github

Ссылка на резозиторий гитхаб: https://github.com/asvedjmina/study_2023-2024_arh-pc

6 Выводы

В ходе лабораторной работы я изучила процедуру компиляции и сборки программ, написанных на языке NASM.