

# **Отчет по лабораторной работе №4**

**Архитектура компьютеров**

Аветисян Алина НММбд-01-23

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
2.0.1	1 . . . . .	6
2.0.2	2 . . . . .	6
2.0.3	3 . . . . .	6
2.0.4	4 . . . . .	7
2.0.5	5 . . . . .	8
2.0.6	6 . . . . .	8
2.0.7	7 . . . . .	9
2.0.8	8 . . . . .	9
2.0.9	9 . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>11</b>
3.0.1	1 . . . . .	11
3.0.2	2 . . . . .	11
3.0.3	3 . . . . .	12
3.0.4	4 . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>15</b>

# Список иллюстраций

2.1	Создание каталога с помощью команд <code>mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04</code>	6
2.2	Переход в созданный каталог с помощью команд <code>cd ~/work/arch-pc/lab04</code>	6
2.3	Создание текстового файла с помощью команд <code>touch hello.asm</code>	7
2.4	Открытие текстового редактора <code>gedit</code> с помощью команды <code>gedit hello.asm</code>	7
2.5	И ввожу в него следующий текст.	8
2.6	Ввожу команду <code>nasm -f elf hello.asm</code>	8
2.7	Расширенный синтаксис командной строки NASM.	9
2.8	Компоновщик LD.	9
2.9	Ввожу команду <code>ld -m elf_i386 obj.o -o main</code>	9
2.10	Ввожу команду <code>./hello</code>	10
3.1	Создаю копию файла <code>hello.asm</code> с именем <code>lab4.asm</code>	11
3.2	Ввожу свои имя и фамилию.	11
3.3	Запускаю получившийся исполняемый файл.	12
3.4		12
3.5	Копирую файлы <code>hello.asm</code> и <code>lab4.asm</code> с помощью команды <code>cp hello.asm lab04.asm ~/work/study/2023-2024/“Архитектура компьютера”/arch-pc/labs/lab04/</code>	12
3.6	Проверяю.	13
3.7	Загружаю файлы на Github.	13
3.8		13
3.9	Проверяю.	14

## **Список таблиц**

# 1 Цель работы

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

## 2 Выполнение лабораторной работы

### 2.0.1 1

Создаю каталог для работы с программами на языке ассемблера NASM.

```
[aeavetisyan@fedora ~]$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
[aeavetisyan@fedora ~]$ cd ~/work/arch-pc/lab04
[aeavetisyan@fedora lab04]$ touch hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ gedit hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -f elf hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
```

Рис. 2.1: Создание каталога с помощью команд `mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04`

### 2.0.2 2

Перехожу в созданный каталог.

```
[aeavetisyan@fedora ~]$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
[aeavetisyan@fedora ~]$ cd ~/work/arch-pc/lab04
[aeavetisyan@fedora lab04]$ touch hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ gedit hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -f elf hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
```

Рис. 2.2: Переход в созданный каталог с помощью команд `cd ~/work/arch-pc/lab04`

### 2.0.3 3

Создаю текстовый файл с именем `hello.asm`

```
[aeavetisyan@fedora ~]$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
[aeavetisyan@fedora ~]$ cd ~/work/arch-pc/lab04
[aeavetisyan@fedora lab04]$ touch hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ gedit hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -f elf hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
```

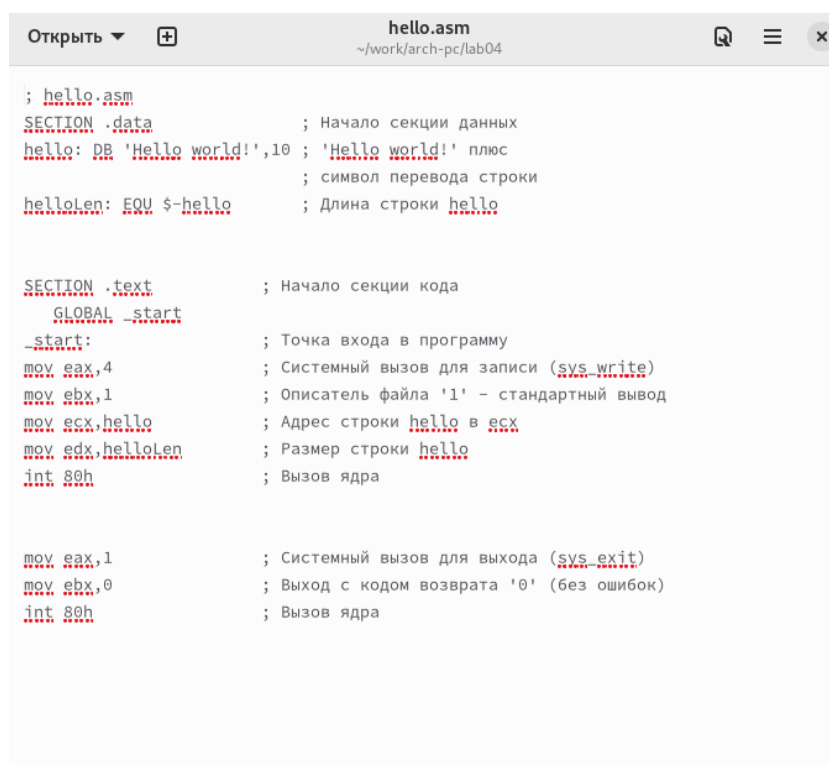
Рис. 2.3: Создание текстового файла с помощью команд touch hello.asm

## 2.0.4 4

Открываю этот файл с помощью текстового редактора gedit.

```
[aeavetisyan@fedora ~]$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
[aeavetisyan@fedora ~]$ cd ~/work/arch-pc/lab04
[aeavetisyan@fedora lab04]$ touch hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ gedit hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -f elf hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
```

Рис. 2.4: Открытие текстового редактора gedit с помощью команды gedit hello.asm



```
; hello.asm
SECTION .data                ; Начало секции данных
hello: DB 'Hello world!',10 ; 'Hello world!' плюс
                                ; символ перевода строки
helloLen: EQU $-hello        ; Длина строки hello

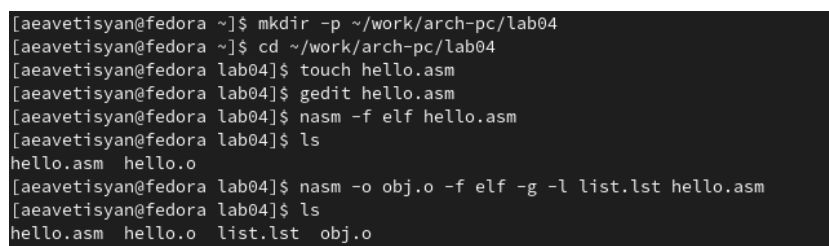
SECTION .text                ; Начало секции кода
GLOBAL _start
_start:                      ; Точка входа в программу
mov eax,4                   ; Системный вызов для записи (sys_write)
mov ebx,1                   ; Описатель файла '1' - стандартный вывод
mov ecx,hello               ; Адрес строки hello в ecx
mov edx,helloLen            ; Размер строки hello
int 80h                     ; Вызов ядра

mov eax,1                   ; Системный вызов для выхода (sys_exit)
mov ebx,0                   ; Выход с кодом возврата '0' (без ошибок)
int 80h                     ; Вызов ядра
```

Рис. 2.5: И ввожу в него следующий текст.

## 2.0.5 5

NASM превращает текст программы в объектный код.



```
[aeavetisyan@fedora ~]$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
[aeavetisyan@fedora ~]$ cd ~/work/arch-pc/lab04
[aeavetisyan@fedora lab04]$ touch hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ gedit hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -f elf hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
```

Рис. 2.6: Ввожу команду `nasm -f elf hello.asm`

## 2.0.6 6

Полный вариант командной строки `nasm` выглядит следующим образом:



```
[aeavetisyan@fedora ~]$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
[aeavetisyan@fedora ~]$ cd ~/work/arch-pc/lab04
[aeavetisyan@fedora lab04]$ touch hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ gedit hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -f elf hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
```

Рис. 2.7: Расширенный синтаксис командной строки NASM.

## 2.0.7 7

Чтобы получить исполняемую программу, объектный файл необходимо передать на обработку компоновщику:

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

Рис. 2.8: Компоновщик LD.

## 2.0.8 8

Ключ -o с последующим значением задаёт в данном случае имя создаваемого исполняемого файла.

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

Рис. 2.9: Ввожу команду ld -m elf\_i386 obj.o -o main

## 2.0.9 9

Запуск исполняемого файла.

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

Рис. 2.10: Ввожу команду ./hello

## 3 Самостоятельная работа

### 3.0.1 1

В каталоге ~/work/arch-пс/lab04 с помощью команды cp

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

Рис. 3.1: Создаю копию файла hello.asm с именем lab4.asm

### 3.0.2 2

С помощью текстового редактора gedit вношу изменения в тексте программы в файле lab4.asm вместо Hello world! ввожу Аветисян Алина.

```
1 ; hello.asm
2 SECTION .data          ; Начало секции данных
3 hello: DB 'Аветисян Алина',10 ; 'Hello world!' плюс
4                          ; символ перевода строки
5 helloLen: EQU $-hello   ; Длина строки hello
6
7
8 SECTION .text          ; Начало секции кода
9 GLOBAL _start
10 _start:                ; Точка входа в программу
11 mov eax,4              ; Системный вызов для записи (sys_write)
12 mov ebx,1              ; Описатель 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
18 mov eax,1              ; Системный вызов для выхода (sys_exit)
19 mov ebx,0              ; Выход с кодом возврата '0' (без ошибок)
20 int 80h                ; Вызов ядра
```

Рис. 3.2: Ввожу свои имя и фамилию.

### 3.0.3 3

Оттранслирую полученный текст программы lab4.asm в объектный файл. Выполняю компоновку объектного файла.

```
[aeavetisyan@fedora lab04]$ gedit lab4.asm  
[aeavetisyan@fedora lab04]$ nasm -f elf lab4.asm
```

Рис. 3.3: Запускаю получившийся исполняемый файл.

```
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4  
[aeavetisyan@fedora lab04]$ ./lab4  
Аветисян Алина
```

Рис. 3.4:

### 3.0.4 4

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

```
[aeavetisyan@fedora lab04]$ cp hello.asm lab4.asm ~/work/study/2023-2024/"Архите  
ктура компьютера"/arch-pc/labs/lab04/  
[aeavetisyan@fedora lab04]$
```

Рис. 3.5: Копирую файлы hello.asm и lab4.asm с помощью команды cp hello.asm lab04.asm ~/work/study/2023-2024/“Архитектура компьютера”/arch-pc/labs/lab04/

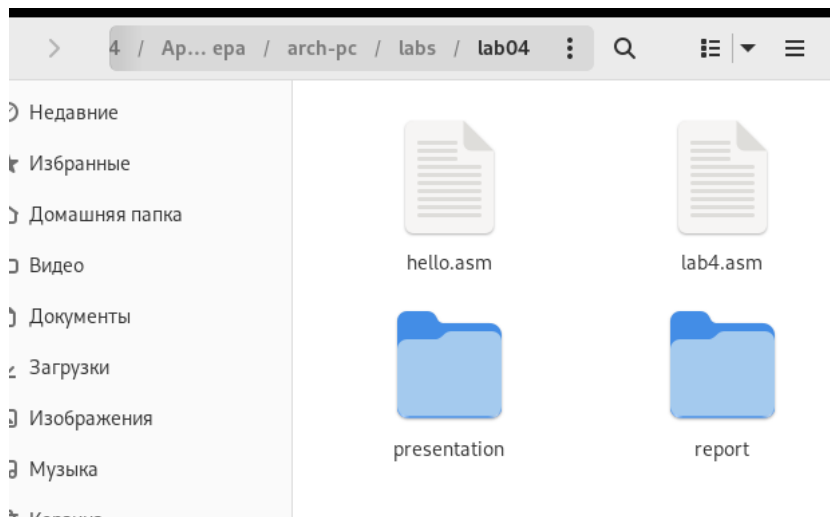


Рис. 3.6: Проверяю.

```
[aeavetisyan@fedora lab04]$ cd ~/work/study/2023-2024/"Архитектура компьютера"/arch-pc
[aeavetisyan@fedora arch-pc]$ git add .
[aeavetisyan@fedora arch-pc]$ git commit -am 'feat(main): add files lab-4'
[master 8209dad] feat(main): add files lab-4
252 files changed, 40 insertions(+), 2 deletions(-)
delete mode 160000 template/presentation
delete mode 160000 template/report
rename CHANGELOG.md => Архитектура компьютера/arch-pc/CHANGELOG.md (100%)
rename COURSE => Архитектура компьютера/arch-pc/COURSE (100%)
rename LICENSE => Архитектура компьютера/arch-pc/LICENSE (100%)
rename Makefile => Архитектура компьютера/arch-pc/Makefile (100%)
rename README.en.md => Архитектура компьютера/arch-pc/README.en.md (100%)
rename README.git-flow.md => Архитектура компьютера/arch-pc/README.git-flow.md (100%)
rename README.md => Архитектура компьютера/arch-pc/README.md (100%)
rename {config => Архитектура компьютера/arch-pc/config}/course/arch-pc (100%)
```

Рис. 3.7: Загружаю файлы на Github.

```
rename (presentation => Архитектура компьютера/arch-pc/presentation)/report/pandoc/filters/pandocxnos
rename (presentation => Архитектура компьютера/arch-pc/presentation)/report/pandoc/filters/pandocxnos
py (100%)
rename (presentation => Архитектура компьютера/arch-pc/presentation)/report/report.md (100%)
[aeavetisyan@fedora arch-pc]$ git push
Перечисление объектов: 83, готово.
Подсчет объектов: 100% (83/83), готово.
При сжатии изменений используется до 2 потоков
Сжатие объектов: 100% (73/73), готово.
Запись объектов: 100% (82/82), 7.45 МиБ | 4.21 МиБ/с, готово.
Всего 82 (изменений 7), повторно использовано 68 (изменений 4), повторно использовано пакетов 0
remote: Resolving deltas: 100% (7/7), done.
To github.com:Avetisyan12Alina/study_2023-2024_arh-pc.git
 a0ee898..8209dad master -> master
[aeavetisyan@fedora arch-pc]$
```

Рис. 3.8:

 Avetisyan12Alina feat(main): add files lab-4




Name	Last commit message
 ..	
 presentation	feat(main): add files lab-4
 report	feat(main): add files lab-4
 hello.asm	feat(main): add files lab-4
 lab4.asm	feat(main): add files lab-4

Рис. 3.9: Проверяю.

## 4 Выводы

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