

# **Отчёт по лабораторной работе 4**

**Архитектура компьютеров**

Султани Али НКАбд-06-24

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Теоретическое введение</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>8</b>
3.1	Программа Hello world! . . . . .	8
3.2	Транслятор NASM . . . . .	9
3.3	Компоновщик LD . . . . .	10
3.4	Выполнение заданий для самостоятельной работы. . . . .	11
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>13</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>14</b>

## Список иллюстраций

3.1	Создание каталога и файла . . . . .	8
3.2	Программа hello.asm . . . . .	9
3.3	Трансляция hello.asm . . . . .	9
3.4	Трансляция hello.asm с дополнительными опциями . . . . .	10
3.5	Линковка программы . . . . .	10
3.6	Линковка программы . . . . .	11
3.7	Запуск программ . . . . .	11
3.8	Код программы в файле lab4.asm . . . . .	12
3.9	Запуск программы lab4.asm . . . . .	12

## **Список таблиц**

# 1 Цель работы

Целью работы является освоение процедуры компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM.

## 2 Теоретическое введение

NASM (англ. Netwide Assembler) – это 80x86 ассемблер, который был разработан с упором на переносимость и модульность. Он поддерживает множество форматов объектных файлов, таких как форматы Linux a.out и ELF, NetBSD/FreeBSD, COFF, Microsoft 16-bit OBJ и Win32. Помимо этого, NASM также может генерировать простые бинарные файлы. Синтаксис NASM схож с Intel-синтаксисом, хотя немного сложнее. Он поддерживает инструкции для процессоров Pentium, P6 и MMX, а также включает макро-расширения.

NASM был создан Саймоном Тэтхемом совместно с Юлианом Холлом и в настоящее время развивается командой разработчиков на SourceForge.net. Изначально он был выпущен под собственной лицензией, но после множества проблем с выбором лицензии она была заменена на GNU LGPL. Начиная с версии 2.07, лицензия заменена на “упрощённую BSD” (BSD из 2 пунктов).

NASM может работать на различных платформах, таких как SPARC и PowerPC, однако код генерируется исключительно для x86 и x86-64 архитектур.

NASM является конкурентом стандартному для Linux и многих UNIX-систем ассемблеру gas. Примечательно, что документация NASM считается более качественной, чем у gas. Кроме того, gas использует синтаксис AT&T, предназначенный для процессоров не от Intel, в то время как NASM придерживается Intel-синтаксиса, который традиционно используется в x86-ассемблерах, таких как MASM, TASM и fasm.

NASM использует Intel-синтаксис записи инструкций. Строка программы NASM может включать следующие элементы: метку, инструкцию, операнды и

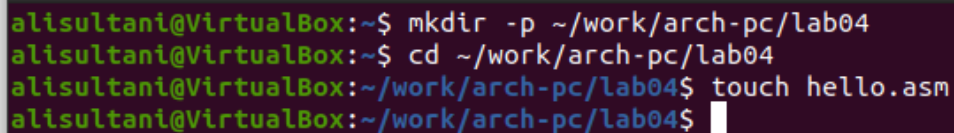
комментарий.

Операнды отделяются запятыми. Пробелы допустимы перед строкой и после инструкции. Комментарий начинается с точки с запятой, и его конец совпадает с концом строки. Если строка программы слишком длинная, её можно перенести на следующую с помощью обратного слэша ( `\` ), аналогично языку C.

## 3 Выполнение лабораторной работы

### 3.1 Программа Hello world!

Создаю каталог `lab04` с помощью команды `mkdir`, перехожу в него с помощью `cd`, и создаю файл `hello.asm`. (рис. 3.1)



```
alisultani@VirtualBox:~$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
alisultani@VirtualBox:~$ cd ~/work/arch-pc/lab04
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ touch hello.asm
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 3.1: Создание каталога и файла

Открываю файл и пишу код программы по заданию. (рис. 3.2)



```
1 SECTION .data
2     hello:      db "Hello, world!",0xa
3     helloLen:   equ $ - hello
4 SECTION .text
5     global _start
6
7 _start:
8     mov eax, 4
9     mov ebx, 1
10    mov ecx, hello
11    mov edx, helloLen
12    int 0x80
13
14    mov eax, 1
15    mov ebx, 0
16    int 0x80
```

Рис. 3.2: Программа hello.asm

## 3.2 Транслятор NASM

Транслирую файл командой `nasm`, что позволяет получить объектный файл `hello.o`. (рис. 3.3)

```
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm hello.o
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 3.3: Трансляция hello.asm

Использую команду `nasm` с дополнительными опциями для создания файла листинга `list.lst`, объектного файла `obj.o`, и добавляю отладочную

информацию в программу. (рис. 3.4)

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

Рис. 3.4: Трансляция hello.asm с дополнительными опциями

### 3.3 Компоновщик LD

Выполняю линковку с помощью команды `ld` и получаю исполняемый файл.  
(рис. 3.5)

```
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls  
hello.asm  hello.o  
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst  
hello.asm  
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls  
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o  
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello  
  
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls  
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o  
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 3.5: Линковка программы

Повторяю линковку для объектного файла `obj.o` и получаю исполняемый файл `main`. (рис. 3.6)

```

alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst
hello.asm
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  main  obj.o
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$

```

Рис. 3.6: Линковка программы

Запускаю полученные исполняемые файлы. (рис. 3.7)

```

alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  main  obj.o
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ./hello
Hello, world!
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ./main
Hello, world!
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$

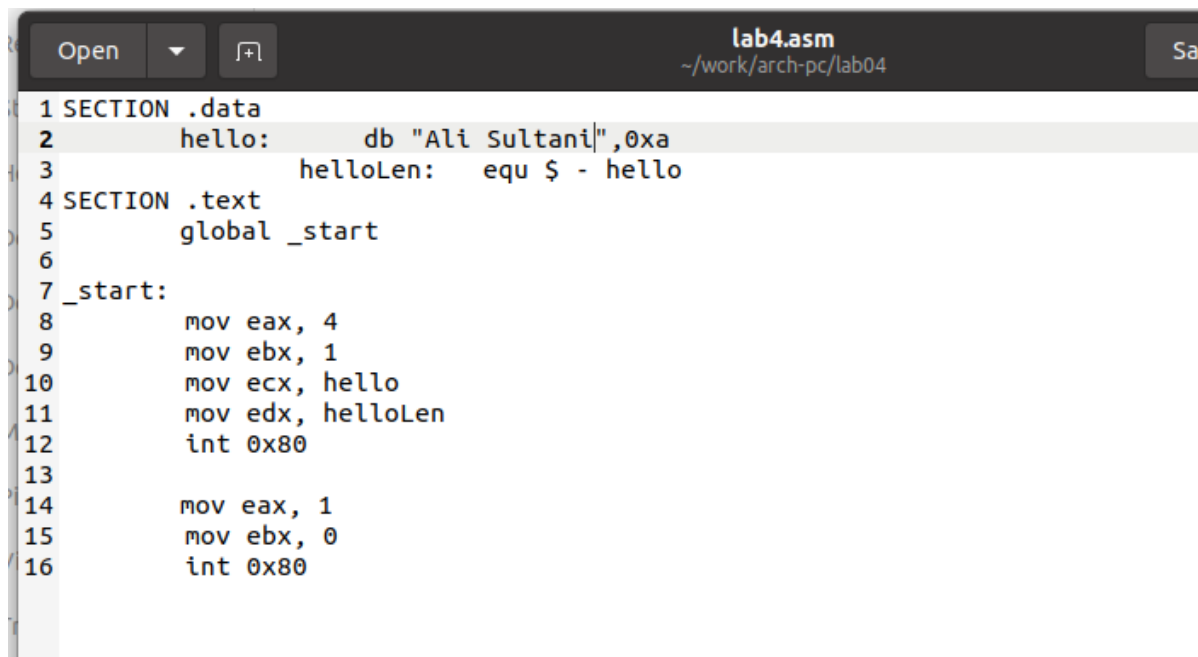
```

Рис. 3.7: Запуск программ

## 3.4 Выполнение заданий для самостоятельной работы.

Копирую программу в новый файл.

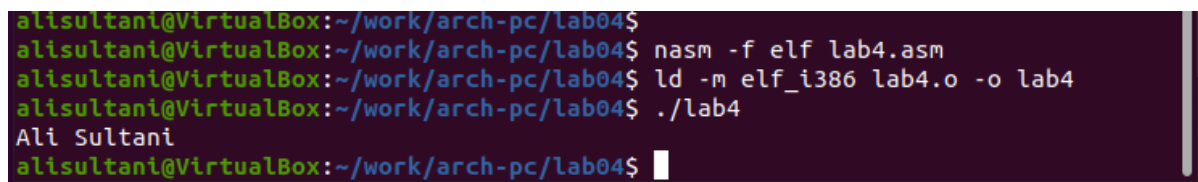
Изменяю сообщение “Hello world” на своё имя (рис. 3.8) и запускаю новую программу. (рис. 3.9)



```
lab4.asm
~/work/arch-pc/lab04

1 SECTION .data
2     hello:      db "Ali Sultani",0xa
3     helloLen:   equ $ - hello
4 SECTION .text
5     global _start
6
7 _start:
8     mov eax, 4
9     mov ebx, 1
10    mov ecx, hello
11    mov edx, helloLen
12    int 0x80
13
14    mov eax, 1
15    mov ebx, 0
16    int 0x80
```

Рис. 3.8: Код программы в файле lab4.asm



```
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf lab4.asm
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ./lab4
Ali Sultani
alisultani@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 3.9: Запуск программы lab4.asm

## 4 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы я освоил процесс компиляции и сборки программ на ассемблере NASM. Полученные навыки включают создание объектных файлов, использование транслятора и компоновщика, а также работу с отладочной информацией и выполнение программ.

# Список литературы

1. Архитектура ЭВМ - Материалы курса
2. NASM Документация