

Отчёт по лабораторной работе 4

дисциплина: Архитектура компьютера

Чернятин Артём Андреевич

Содержание

1	Цель работы	5
2	Выполнение лабораторной работы	6
2.1	Программа Hello world!	6
2.2	Трансляция кода с помощью NASM	7
2.3	Линковка с использованием LD	8
2.4	Выполнение заданий для самостоятельной работы	9
2.5	Выводы	10

Список иллюстраций

2.1	Создание каталога и файла	6
2.2	Программа hello.asm	7
2.3	Трансляция hello.asm	7
2.4	Трансляция hello.asm с дополнительными опциями	8
2.5	Линковка программы	8
2.6	Линковка программы	9
2.7	Запуск программ	9
2.8	Код программы в файле lab4.asm	10
2.9	Запуск программы lab4.asm	10

Список таблиц

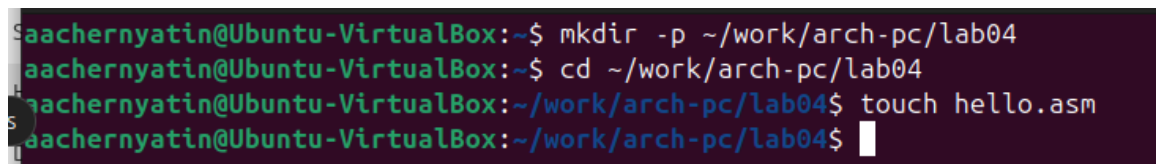
1 Цель работы

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

2 Выполнение лабораторной работы

2.1 Программа Hello world!

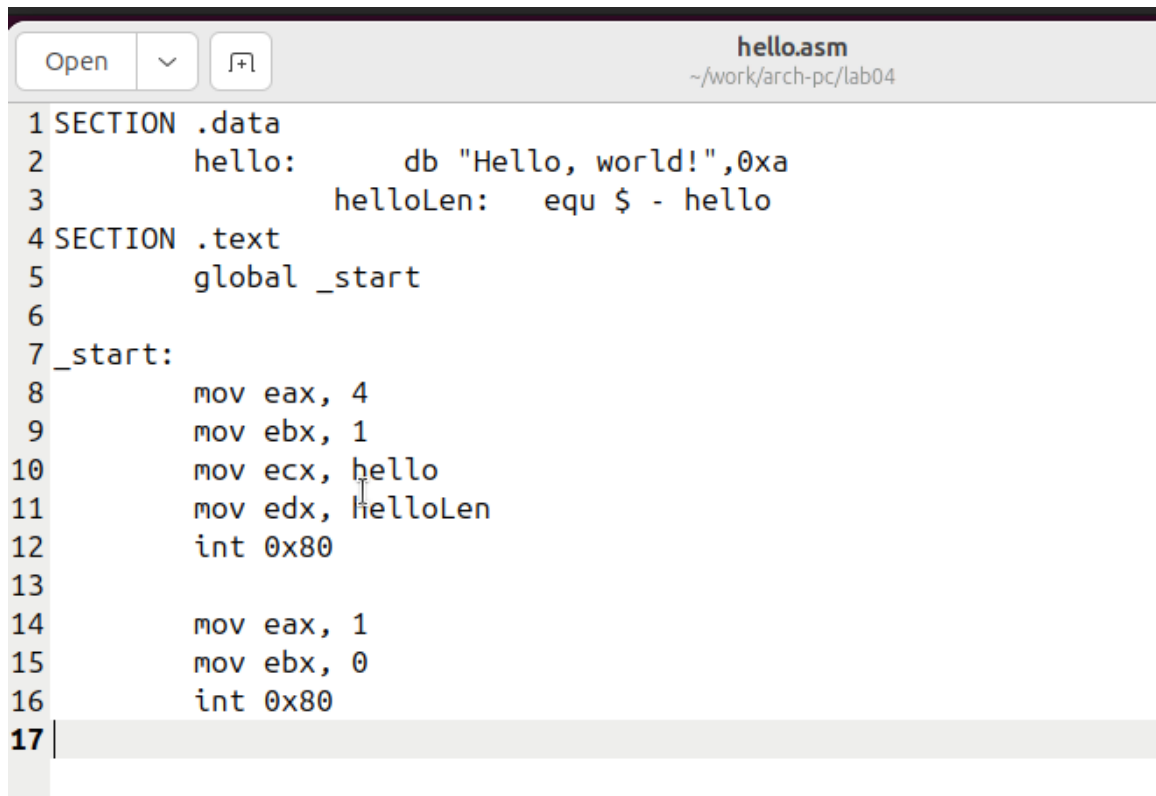
Для начала создаю новый каталог lab04 с помощью команды `mkdir`, затем перехожу в него, используя команду `cd`. После этого создаю файл `hello.asm`. На рис. 2.1 показан процесс создания каталога и файла.

A screenshot of a terminal window with a dark background and light-colored text. It shows four lines of commands and their prompts. The first line is 'aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~\$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04'. The second line is 'aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~\$ cd ~/work/arch-pc/lab04'. The third line is 'aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04\$ touch hello.asm'. The fourth line is 'aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04\$' followed by a cursor. The text is color-coded: the prompt is green, the command is red, and the file/directory path is blue.

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

Рисунок 2.1: Создание каталога и файла

Открываю файл `hello.asm` в текстовом редакторе и пишу код программы по заданию, как показано на рис. 2.2.

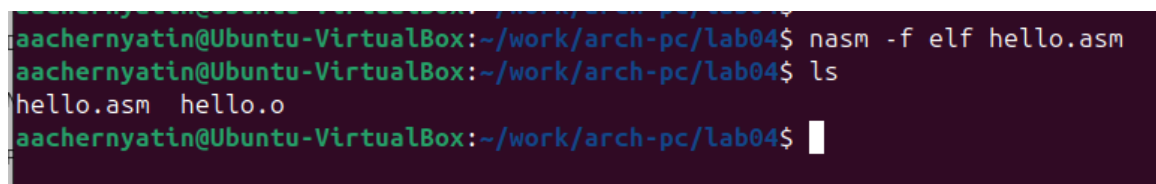


```
1 SECTION .data
2     hello:      db "Hello, world!",0xa
3               helloLen:  equ $ - hello
4 SECTION .text
5     global _start
6
7 _start:
8     mov eax, 4
9     mov ebx, 1
10    mov ecx, hello
11    mov edx, helloLen
12    int 0x80
13
14    mov eax, 1
15    mov ebx, 0
16    int 0x80
17
```

Рисунок 2.2: Программа hello.asm

2.2 Трансляция кода с помощью NASM

Для того чтобы скомпилировать файл, использую транслятор NASM. С помощью команды `nasm` я создаю объектный файл `hello.o`, что показано на рис. 2.3.



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

Рисунок 2.3: Трансляция hello.asm

Для более детального анализа программы применяю команду `nasm` с дополнительными опциями, которые позволяют создать листинг (`list.lst`), объект-

ный файл (obj.o), а также добавить отладочную информацию. Результат показан на рис. 2.4.

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

Рисунок 2.4: Трансляция hello.asm с дополнительными опциями

2.3 Линковка с использованием LD

После успешной трансляции выполняю линковку объектного файла hello.o, используя компоновщик ld. Это позволяет создать исполняемый файл, как показано на рис. 2.5.

```
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 hello.o -o h
ello
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рисунок 2.5: Линковка программы

Затем повторяю этот процесс для объектного файла obj.o, в результате чего получаю исполняемый файл с именем main. Результат показан на рис. 2.6.


```

aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 hello.o -o h
ello
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst obj.o
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o mai
n
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst main obj.o
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$

```

Рисунок 2.6: Линковка программы

Запускаю оба полученных исполняемых файла, как видно на рис. 2.7.

```

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

```

Рисунок 2.7: Запуск программ

2.4 Выполнение заданий для самостоятельной работы

Для выполнения индивидуального задания копирую исходную программу в новый файл. Вношу изменения в код, заменяя сообщение «Hello world» на своё имя, что продемонстрировано на рис. 2.8. После этого запускаю изменённую программу (рис. 2.9).

```

SECTION .data
    hello:      db "Hello, Артем!",0xa
                helloLen: equ $ - hello

SECTION .text
    global _start

_start:
    mov eax, 4
    mov ebx, 1
    mov ecx, hello
    mov edx, helloLen
    int 0x80

    mov eax, 1
    mov ebx, 0
    int 0x80

```

Рисунок 2.8: Код программы в файле lab4.asm

```

aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf lab4.asm
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ./lab4
Hello, Артем!
aachernyatin@Ubuntu-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$

```

Рисунок 2.9: Запуск программы lab4.asm

2.5 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы ознакомились с основными этапами работы с программами на ассемблере с использованием NASM.