

Лабораторная работа №4

Создание и процесс обработки программ на языке ассемблера NASM

Карпова Есения Алексеевна

Содержание

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Цель работы | 5 |
| 2 | Задание | 6 |
| 3 | Теоретическое введение | 7 |
| 4 | Выполнение лабораторной работы | 8 |
| 5 | Запуск исполняемого файла | 12 |
| 6 | Выполнение заданий для самостоятельной работы | 13 |
| 7 | Выводы | 16 |
| | Список литературы | 17 |

Список иллюстраций

| | | |
|------|---|----|
| 4.1 | Перемещение между директориями | 8 |
| 4.2 | Создание пустого файла | 8 |
| 4.3 | Открытие файла в текстовом редакторе | 8 |
| 4.4 | Заполнение файла | 9 |
| 4.5 | Компиляция текста программы | 9 |
| 4.6 | Проверка с помощью ls | 9 |
| 4.7 | Компиляция текста программы | 10 |
| 4.8 | Проверка с помощью ls | 10 |
| 4.9 | Передача объектного файла на обработку компоновщику | 10 |
| 4.10 | Проверка с помощью ls | 10 |
| 4.11 | Передача объектного файла на обработку компоновщику | 11 |
| 4.12 | Проверка с помощью ls | 11 |
| 5.1 | Запуск исполняемого файла | 12 |
| 6.1 | Создание копии файла | 13 |
| 6.2 | Открытие текстового редактора | 13 |
| 6.3 | Компиляция текста программы | 14 |
| 6.4 | Передача объектного файла на обработку компоновщику | 14 |
| 6.5 | Запуск исполняемого файла | 14 |
| 6.6 | Создание копий файла в каталоге | 14 |
| 6.7 | Запуск исполняемого файла | 15 |

Список таблиц

1 Цель работы

Целью данной работы является освоение процедур 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

Язык ассемблера - машинно-ориентированный язык низкого уровня. NASM - это открытый проект ассемблера, версии которого доступны под различные операционные системы и который позволяет получать объектные файлы для этих систем. В NASM используется Intel-синтаксис и поддерживаются инструкции x86-64

4 Выполнение лабораторной работы

1. Создание программы Hello world!

С помощью утилиты `cd` перемещаюсь в каталог, в котором буду работать(рис. 4.1).

```
eakarpova@dk5n60 ~ $ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04  
eakarpova@dk5n60 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab04
```

Рис. 4.1: Перемещение между директориями

Создаю в текущем каталоге пустой файл `hello.asm` с помощью утилиты `touch`(рис. 4.2).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ touch hello.asm
```

Рис. 4.2: Создание пустого файла

Открываю созданный файл в текстовом редакторе `gedit`(рис. 4.3).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit hello.asm
```

Рис. 4.3: Открытие файла в текстовом редакторе

Заполняю файл, вставляя в него программу для вывода “Hello world!”(рис. 4.4).

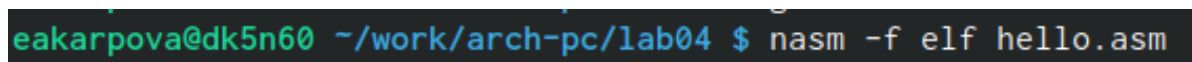
A screenshot of a text editor window titled 'hello.asm' with the path '~/.work/arch-pc/lab04'. The editor contains assembly code for a 'Hello world' program. The code is as follows:

```
1 ; hello.asm
2 SECTION .data
3     hello: DB 'Hello world!', 10
4
5     helloLen: EQU $-hello
6
7 SECTION .text
8     GLOBAL _start
9
10 _start:
11     mov eax, 4
12     mov ebx, 1
13     mov ecx, hello
14     mov edx, helloLen
15     int 80h
16
17     mov eax, 1
18     mov ebx, 0
19     int 80h
```

Рис. 4.4: Заполнение файла

2. Работа с транслятором NASM

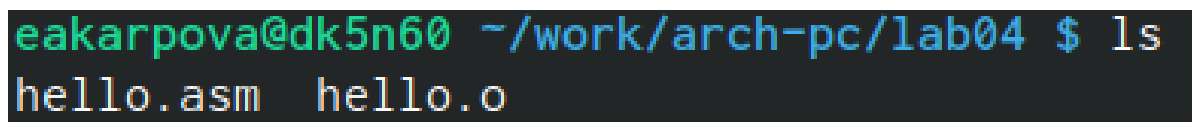
Превращаю текст программы для вывода “Hello world” в объектный код с помощью транслятора NASM, используя команду `nasm -f elf hello.asm`, ключ `-f` указывает транслятору `nasm`, что требуется создать бинарный файл в формате ELF(рис. 4.5).

A terminal window showing the command to compile the assembly file. The prompt is 'eakarpova@dk5n60' and the command is 'nasm -f elf hello.asm'.

```
eakarpova@dk5n60 ~/.work/arch-pc/lab04 $ nasm -f elf hello.asm
```

Рис. 4.5: Компиляция текста программы

Проверяю правильность выполнения команды с помощью утилиты `ls`(рис. 4.6).

A terminal window showing the output of the 'ls' command. The prompt is 'eakarpova@dk5n60' and the command is 'ls'. The output shows 'hello.asm' and 'hello.o'.

```
eakarpova@dk5n60 ~/.work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm  hello.o
```

Рис. 4.6: Проверка с помощью ls

3. Работа с расширенным синтаксисом командной строки NASM

Ввожу команду, которая скомпилирует файл `hello.asm` в файл `obj.o`, при этом в файл будут включены символы для отладки (ключ `-g`), также с помощью ключа `-l` будет создан файл листинга `list.lst` (рис. 4.7).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
```

Рис. 4.7: Компиляция текста программы

Проверяю правильность выполнения команды с помощью утилиты `ls` (рис. 4.8).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
```

Рис. 4.8: Проверка с помощью `ls`

4. Работа с компоновщиком LD

Передаю объектный файл `hello.o` на обработку компоновщику LD, чтобы получить исполняемый файл `hello`. Ключ `-o` задает имя создаваемого исполняемого файла. (рис. 4.9).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
```

Рис. 4.9: Передача объектного файла на обработку компоновщику

Проверяю правильность выполнения команды с помощью утилиты `ls` (рис. 4.10).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
```

Рис. 4.10: Проверка с помощью `ls`

Выполняю следующую команду - исполняемый файл будет иметь имя main, т.к. после ключа -o было задано значение main. Объектный файл, из которого собран этот исполняемый файл имеет имя obj.o(рис. 4.11).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 obj.o -o main
```

Рис. 4.11: Передача объектного файла на обработку компоновщику

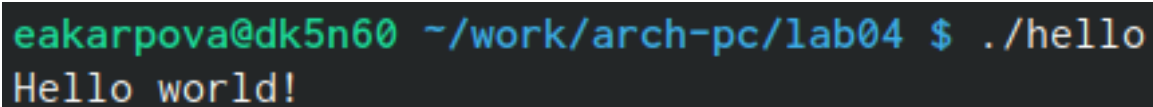
Проверяю правильность выполнения команды с помощью утилиты ls(рис. 4.12).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls  
hello hello.asm hello.o list.lst main obj.o
```

Рис. 4.12: Проверка с помощью ls

5 Запуск исполняемого файла

Запускаю на выполнение созданный исполняемый файл hello(рис. 5.1).

A terminal window with a dark background. The prompt is 'eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 \$'. The command './hello' has been entered and executed, resulting in the output 'Hello world!'.

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ./hello
Hello world!
```

Рис. 5.1: Запуск исполняемого файла

6 Выполнение заданий для самостоятельной работы

- 1) С помощью утилиты `cp` создаю в текущем каталоге копию файла `hello.asm` с именем `lab5.asm`(рис. 6.1).

```
eakarpova@dk5n60 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab04
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ cp hello.asm lab4.asm
```

Рис. 6.1: Создание копии файла

- 2) В текстовом редакторе `gedit` открываю файл `lab4.asm`(рис. 6.2).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit lab4.asm
```

Рис. 6.2: Открытие текстового редактора

Вношу изменения в программу так, чтобы она выводила мое имя и фамилию(рис. 6.2).

Изменение программы

- 3) Компилирую текст программы в объектный файл и проверяю, что файл создан(рис. 6.3).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -f elf lab4.asm
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4.asm  lab4.o  list.lst  main  obj.o
```

Рис. 6.3: Компиляция текста программы

Передаю объектный файл lab4.o на обработку компоновщику LD, чтобы получить исполняемый файл lab4(рис. 6.4).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4  lab4.asm  lab4.o  list.lst  main  obj.o
```

Рис. 6.4: Передача объектного файла на обработку компоновщику

Запускаю исполняемый файл - на экран выводится мои имя и фамилия(рис. 6.5).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ./lab4
Esenia Karpova
```

Рис. 6.5: Запуск исполняемого файла

- 4) Копирую файлы hello.asm и lab4.asm в каталог локального репозитория(рис. 6.6).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab04 $ cd ~/work/arch-pc/lab04
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ cp hello.asm lab4.asm ~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab04
```

Рис. 6.6: Создание копий файла в каталоге

Проверяю нахождение файлов(рис. 6.7).

```
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4  lab4.asm  lab4.o  list.lst  main  obj.o
eakarpova@dk5n60 ~/work/arch-pc/lab04 $
```

Рис. 6.7: Запуск исполняемого файла

7 Выводы

В ходе лабораторной работы освоила компиляции и сборки программ, написанных на языке NASM

Список литературы

Лабораторная работа №4 Создание и процесс обработки программ на языке ассемблера NASM - Демидова А.В.