

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №5

Создание и процесс обработки программ на языке ассемблера NASM

Кудряшов Артём Николаевич

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
3.1	Программа Hello world!	7
3.2	Транслятор NASM	8
3.3	Расширенный синтаксис командной строки NASM	9
3.4	Компоновщик LD	9
3.5	Запуск исполняемого файла	10
3.6	Задание для самостоятельной работы	10
4	Выводы	13

Список иллюстраций

3.1	Создаие файла hello.asm в новой папке	7
3.2	hello.asm в текстовом редакторе	8
3.3	Трансляция программы в объектный код	8
3.4	Создание файла объектного кода с определёнными параметрами	9
3.5	Создание исполняемой прграммы	9
3.6	Создание исполняемого файла main	9
3.7	Запуск исполняемого файла hello	10
3.8	Создание файла lab5.asm – копии hello.asm	10
3.9	Редактирование файла lab5.asm	11
3.10	Запуск исполняемого файла lab5	11
3.11	Копирование файлов в локальный репозиторий курса	12
3.12	Загрузка изменений на Github	12

Список таблиц

1 Цель работы

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


2 Задание

Для выполнения данной лабораторной работы необходимо освоить базовый принцип взаимодействия с программами на языке Ассемблера NASM. Необходимо научиться создавать файл с расширением `.asm`, затем транслировать его в файл объектного кода с расширением `.o` и затем компоновать его в исполняемый файл.

3 Выполнение лабораторной работы

3.1 Программа Hello world!

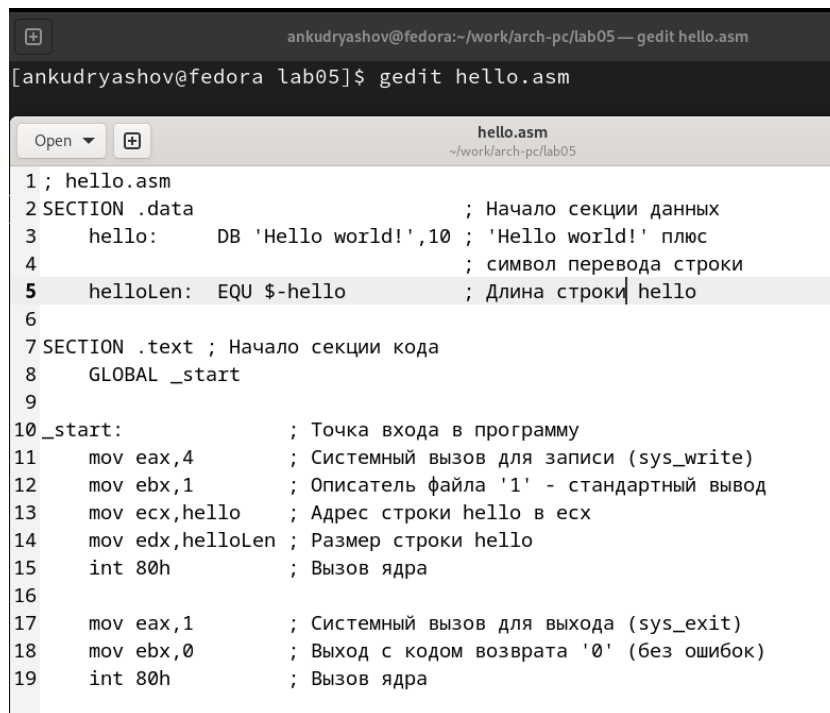
Первым шагом создадим новую папку для наших программ на языке Ассемблера NASM. Перейдем в эту папку с создадим файл `hello.asm` (рис. 3.1).



```
ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05
[ankudryashov@fedora ~]$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab05
[ankudryashov@fedora ~]$ cd ~/work/arch-pc/lab05
[ankudryashov@fedora lab05]$ touch hello.asm
[ankudryashov@fedora lab05]$
```

Рис. 3.1: Создаие файла `hello.asm` в новой папке

Теперь откроем созданный файл в текстовом редакторе с помощью команды `gedit` и запишем туда текст программы (рис. 3.2).



```
ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05 — gedit hello.asm
[ankudryashov@fedora lab05]$ gedit hello.asm

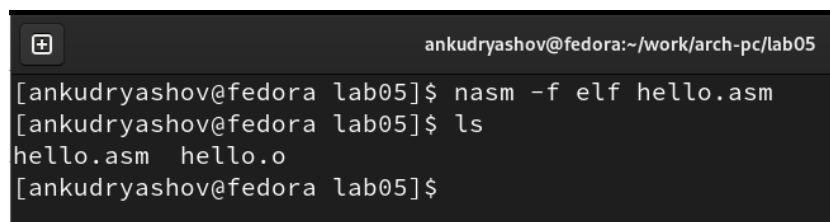
hello.asm
~/work/arch-pc/lab05

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

Рис. 3.2: hello.asm в текстовом редакторе

3.2 Транслятор NASM

Скомпилируем файл hello.asm в файл объектного кода hello.o (рис. 3.3). С помощью команды ls увидим созданный объектный файл в текущем каталоге. Он имеет расширение .o.

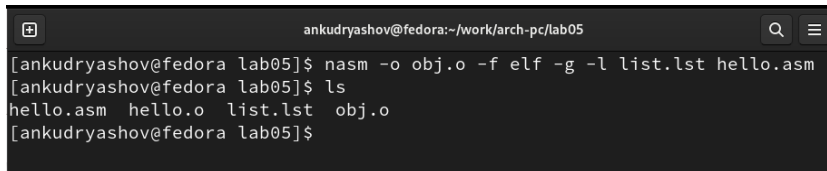


```
ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05
[ankudryashov@fedora lab05]$ nasm -f elf hello.asm
[ankudryashov@fedora lab05]$ ls
hello.asm  hello.o
[ankudryashov@fedora lab05]$
```

Рис. 3.3: Трансляция программы в объектный код

3.3 Расширенный синтаксис командной строки NASM

Скомпилируем файл `hello.obj` в `obj.o`, в помощью специальных ключей `-g` и `-l` включим него символы отладки и создадим файл листинга (рис. 3.4).

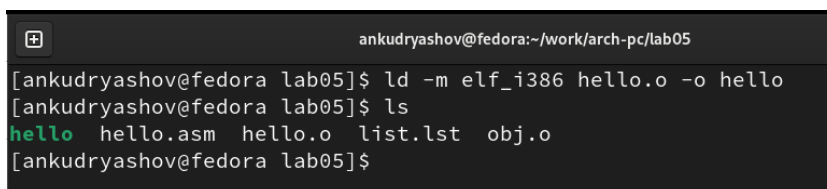


```
ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05
[ankudryashov@fedora lab05]$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
[ankudryashov@fedora lab05]$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
[ankudryashov@fedora lab05]$
```

Рис. 3.4: Создание файла объектного кода с определёнными параметрами

3.4 Компоновщик LD

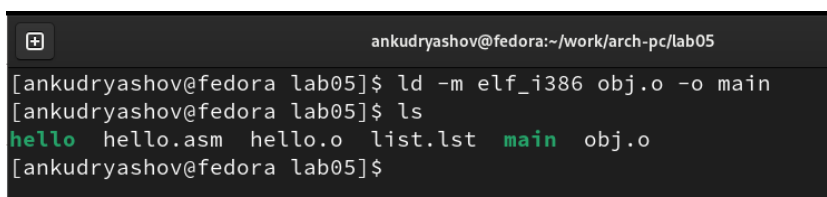
Получим исполняемую программу `hello` с помощью компоновщика (рис. 3.5).



```
ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05
[ankudryashov@fedora lab05]$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
[ankudryashov@fedora lab05]$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
[ankudryashov@fedora lab05]$
```

Рис. 3.5: Создание исполняемой программы

Используя специальные ключи выполним еще одну команду (рис. 3.6). Получим исполняемый файл `main` из объектного файла `obj.o`.

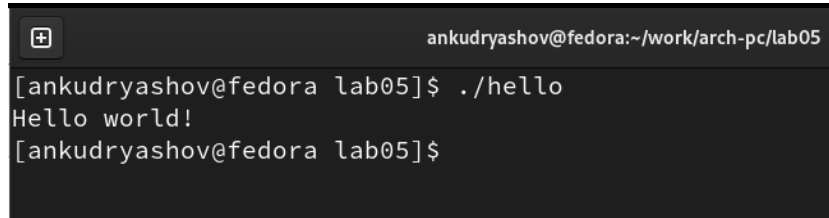


```
ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05
[ankudryashov@fedora lab05]$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
[ankudryashov@fedora lab05]$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  main  obj.o
[ankudryashov@fedora lab05]$
```

Рис. 3.6: Создание исполняемого файла `main`

3.5 Запуск исполняемого файла

Запустим на выполнение созданный исполняемый файл `hello` с помощью командной строки (рис. 3.7).

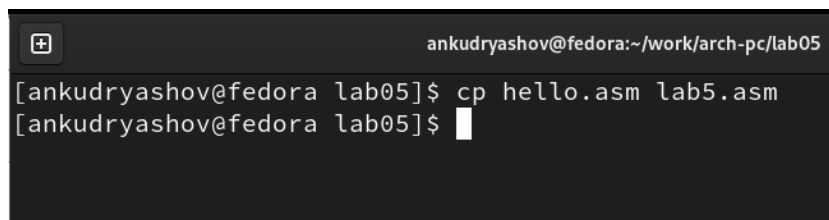
A terminal window with a dark background. The title bar shows a window icon and the text 'ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05'. The terminal content shows a prompt '[ankudryashov@fedora lab05]\$' followed by the command './hello'. The output is 'Hello world!'. The next line shows the prompt '[ankudryashov@fedora lab05]\$' again.

```
ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05
[ankudryashov@fedora lab05]$ ./hello
Hello world!
[ankudryashov@fedora lab05]$
```

Рис. 3.7: Запуск исполняемого файла `hello`

3.6 Задание для самостоятельной работы

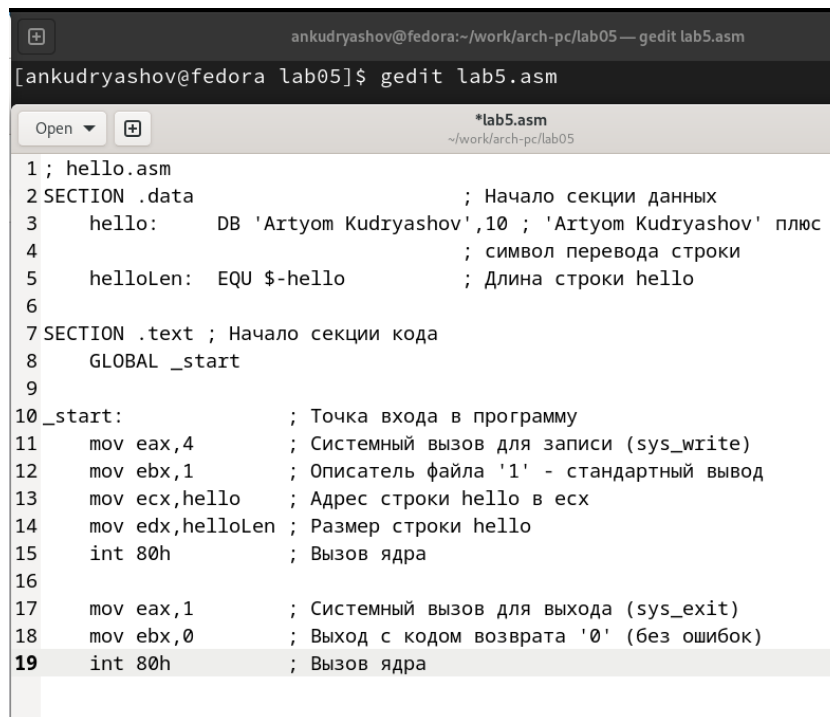
1. Создадим копию файла `hello.asm` с именем `lab5.asm` (рис. 3.8).

A terminal window with a dark background. The title bar shows a window icon and the text 'ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05'. The terminal content shows a prompt '[ankudryashov@fedora lab05]\$' followed by the command 'cp hello.asm lab5.asm'. The next line shows the prompt '[ankudryashov@fedora lab05]\$' with a cursor.

```
ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05
[ankudryashov@fedora lab05]$ cp hello.asm lab5.asm
[ankudryashov@fedora lab05]$
```

Рис. 3.8: Создание файла `lab5.asm` – копии `hello.asm`

2. Изменим файл `lab5.asm` в текстовом редакторе так, чтобы он выводил имя Артём Кудряшов латиницей (рис. 3.9).



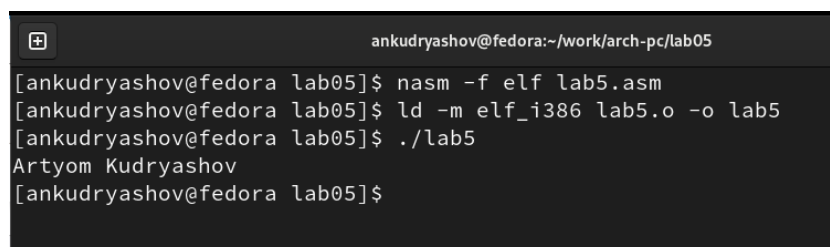
```
ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05 — gedit lab5.asm
[ankudryashov@fedora lab05]$ gedit lab5.asm

*lab5.asm
~/work/arch-pc/lab05

1 ; hello.asm
2 SECTION .data ; Начало секции данных
3     hello:     DB 'Artyom Kudryashov',10 ; 'Artyom Kudryashov' плюс
4               ; символ перевода строки
5     helloLen:  EQU $-hello ; Длина строки hello
6
7 SECTION .text ; Начало секции кода
8     GLOBAL _start
9
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     mov eax,1 ; Системный вызов для выхода (sys_exit)
18     mov ebx,0 ; Выход с кодом возврата '0' (без ошибок)
19     int 80h ; Вызов ядра
```

Рис. 3.9: Редактирование файла lab5.asm

3. Оттранслируем полученный текст программы в объектный файл, выполним компоновку и запустим получившийся исполняемый файл (рис. 3.10).



```
ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05
[ankudryashov@fedora lab05]$ nasm -f elf lab5.asm
[ankudryashov@fedora lab05]$ ld -m elf_i386 lab5.o -o lab5
[ankudryashov@fedora lab05]$ ./lab5
Artyom Kudryashov
[ankudryashov@fedora lab05]$
```

Рис. 3.10: Запуск исполняемого файла lab5

4. Скопируем файлы hello.asm и lab5.asm в локальный репозиторий в каталог ~/work/study/2022-2023/“Архитектура компьютера”/study_2022-2023_arch-pc/labs/lab05/ (рис. 3.11).

```
ankudryashov@fedora:~/work/arch-pc/lab05
[ankudryashov@fedora lab05]$ cp hello.asm ~/work/study/2022-2023/"Архитектура
компьютера"/study_2022-2023_arch-pc/labs/lab05
[ankudryashov@fedora lab05]$ cp lab5.asm ~/work/study/2022-2023/"Архитектура к
омпьютера"/study_2022-2023_arch-pc/labs/lab05
[ankudryashov@fedora lab05]$
```

Рис. 3.11: Копирование файлов в локальный репозиторий курса

Отправим изменения на Github (рис. 3.12).

```
ankudryashov@fedora:~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/study_2022-2023_arch-pc
[ankudryashov@fedora study_2022-2023_arch-pc]$ git add .
[ankudryashov@fedora study_2022-2023_arch-pc]$ git commit -am 'added lab5'
[master c4dd5b1] added lab5
2 files changed, 38 insertions(+)
create mode 100644 labs/lab05/hello.asm
create mode 100644 labs/lab05/lab5.asm
[ankudryashov@fedora study_2022-2023_arch-pc]$ git push
Username for 'https://github.com': ankudryashovNKA
Password for 'https://ankudryashovNKA@github.com':
Enumerating objects: 9, done.
Counting objects: 100% (9/9), done.
Compressing objects: 100% (6/6), done.
Writing objects: 100% (6/6), 972 bytes | 972.00 KiB/s, done.
Total 6 (delta 3), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
remote: Resolving deltas: 100% (3/3), completed with 2 local objects.
To https://github.com/ankudryashovNKA/study_2022-2023_arch-pc.git
af4c607..c4dd5b1 master -> master
[ankudryashov@fedora study_2022-2023_arch-pc]$
```

Рис. 3.12: Загрузка изменений на Github

4 Выводы

В результате выполнения лабораторной работы удалось в полной мере освоить процедуры компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM.