

# **Отчёт по лабораторной работе №4**

**Создание и процесс обработки программ на языке ассемблера NASM**

Татьяна Александровна Буллер

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
2.1	Задание 1. . . . .	6
2.2	Задание 2. . . . .	7
2.3	Задание 3. . . . .	7
2.4	Задание 4. . . . .	8
2.5	Задание 5. . . . .	9
2.6	Задание 6. . . . .	9
2.7	Задание 7. . . . .	10
<b>3</b>	<b>Задание для самостоятельной работы</b>	<b>11</b>
3.1	Задание 1. . . . .	11
3.2	Задание 2. . . . .	11
3.3	Задание 3. . . . .	12
3.4	Задание 4. . . . .	13
<b>4</b>	<b>Вывод</b>	<b>14</b>

# Список иллюстраций

2.1	Переход в каталог лабораторной работы и создание файла . . . .	6
2.2	Копирование кода в файл . . . . .	7
2.3	Превращение текста программы в объектный код . . . . .	8
2.4	Создание нового объектного файла и файла листинга программы	8
2.5	Передача объектного файла компоновщику . . . . .	9
2.6	Передача объектного файла компоновщику . . . . .	9
2.7	Запуск исполняемого файла Hello . . . . .	10
3.1	Создание копии файла . . . . .	11
3.2	Измененный код программы . . . . .	12
3.3	Трансляция, сборка и запуск lab04 . . . . .	13

## Список таблиц

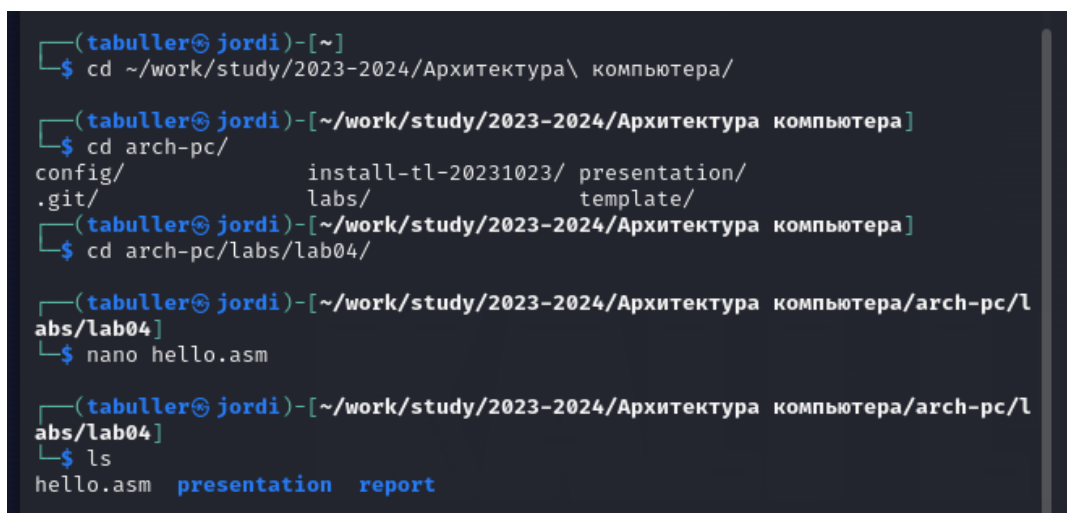
# 1 Цель работы

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

## 2 Выполнение лабораторной работы

### 2.1 Задание 1.

Создайте текстовый файл с именем hello.asm. Откройте этот файл с помощью любого текстового редактора, например, gedit.



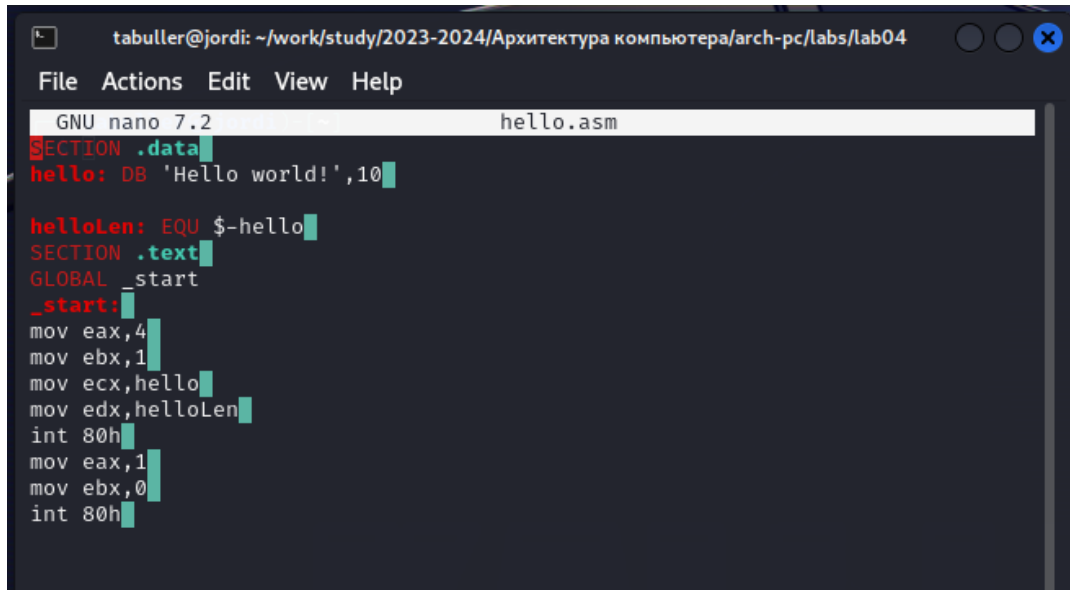
```
(tabuller@jordi)-[~]  
$ cd ~/work/study/2023-2024/Архитектура\ компьютера/  
  
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера]  
$ cd arch-pc/  
config/          install-tl-20231023/  presentation/  
.git/            labs/                template/  
  
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера]  
$ cd arch-pc/labs/lab04/  
  
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]  
$ nano hello.asm  
  
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]  
$ ls  
hello.asm  presentation  report
```

Рис. 2.1: Переход в каталог лабораторной работы и создание файла

Для создания и редактирования файла использовался текстовый редактор nano. При открытии файла с заданным именем он создается автоматически, если до этого отсутствует в каталоге, в чем можно убедиться проверкой содержимого посредством введения команды ls.

## 2.2 Задание 2.

Введите код программы в документ.



```
tabuller@jordi: ~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04
File Actions Edit View Help
GNU nano 7.2 hello.asm
SECTION .data
hello: DB 'Hello world!',10

helloLen: EQU $-hello
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax,4
mov ebx,1
mov ecx,hello
mov edx,helloLen
int 80h
mov eax,1
mov ebx,0
int 80h
```

Рис. 2.2: Копирование кода в файл

Комментарии - текст, отделенный от строки кода знаком ; - не выполняются при компиляции программы, поэтому были вырезаны.

## 2.3 Задание 3.

NASM превращает текст программы в объектный код. Например, для компиляции приведённого выше текста программы «Hello World» необходимо написать:

```
nasm -f elf hello.asm
```

```
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]
$ nasm -f elf hello.asm

(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]
$ ls
hello.asm hello.o presentation report

(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]
$
```

Рис. 2.3: Превращение текста программы в объектный код

Сообщения об ошибке не последовало и при проверке содержимого командой `ls` можно видеть, что объектный файл (`hello.o`) создан

## 2.4 Задание 4.

Выполните следующую команду: `nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm`

```
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]
$ ls
hello.asm hello.o presentation report

(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]
$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm

(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]
$ ls
hello.asm hello.o list.lst obj.o presentation report
```

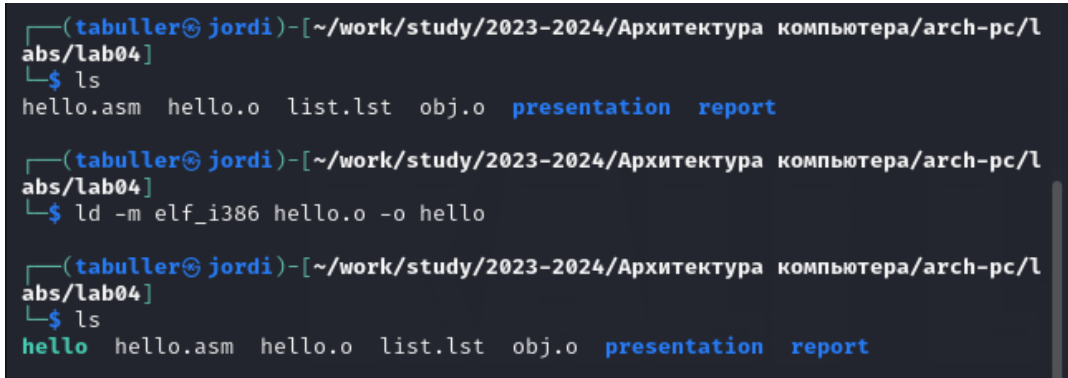
Рис. 2.4: Создание нового объектного файла и файла листинга программы

При проверке содержимого каталога можно видеть, что в нем появились новые файлы, созданные на основе `hello.asm`: объектный файл `obj.o`, указание на создание которого передается первой частью команды; и файл листинга программы `list.lst`, указание к созданию которого передается второй частью команды.



## 2.5 Задание 5.

Для того, чтобы получить исполняемый файл, объектный файл необходимо передать на обработку компоновщику: `ld -m elf_i386 hello.o -o hello`



```
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/lab04]
$ ls
hello.asm hello.o list.lst obj.o presentation report

(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/lab04]
$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello

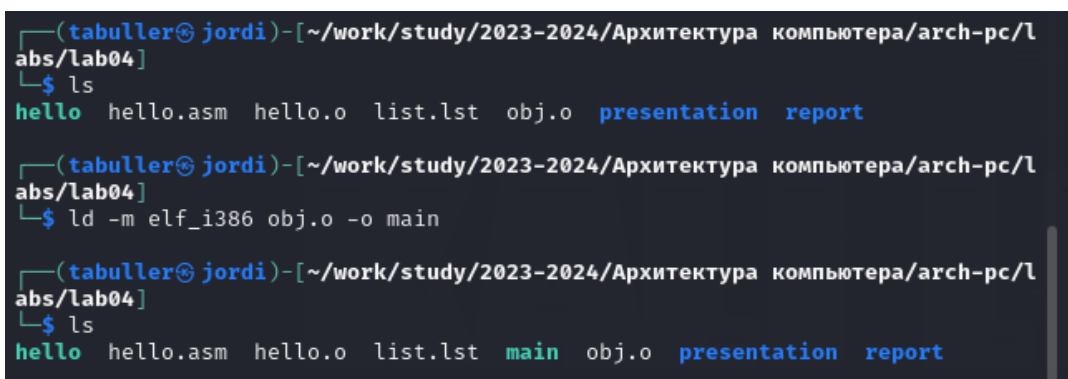
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/lab04]
$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst obj.o presentation report
```

Рис. 2.5: Передача объектного файла компоновщику

При очередной проверке содержимого каталога можно видеть, что появился файл `hello`, подсвеченный зеленым цветом. Это указывает на то, что данный файл - исполняемый.

## 2.6 Задание 6.

Выполните следующую команду: `ld -m elf_i386 obj.o -o main`



```
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/lab04]
$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst obj.o presentation report

(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/lab04]
$ ld -m elf_i386 obj.o -o main

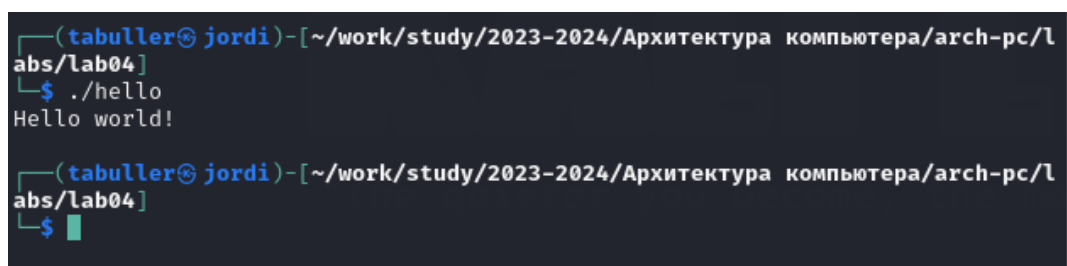
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/lab04]
$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst main obj.o presentation report
```

Рис. 2.6: Передача объектного файла компоновщику

При проверке содержимого каталога можно видеть, что исполняемый появился файл `main`, собранный на основе файла `obj.o` по указанию написанной выше команды.

## 2.7 Задание 7.

Запустить на выполнение созданный исполняемый файл, находящийся в текущем каталоге, можно, набрав в командной строке: `./hello`

A screenshot of a terminal window with a dark background. The prompt is `(tabuller@jordi) - [~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/lab04]`. The user enters `./hello` and the output is `Hello world!`. The prompt is repeated below, followed by a green cursor.

```
(tabuller@jordi) - [~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/lab04]
abs/lab04]
$ ./hello
Hello world!

(tabuller@jordi) - [~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/lab04]
abs/lab04]
$ █
```

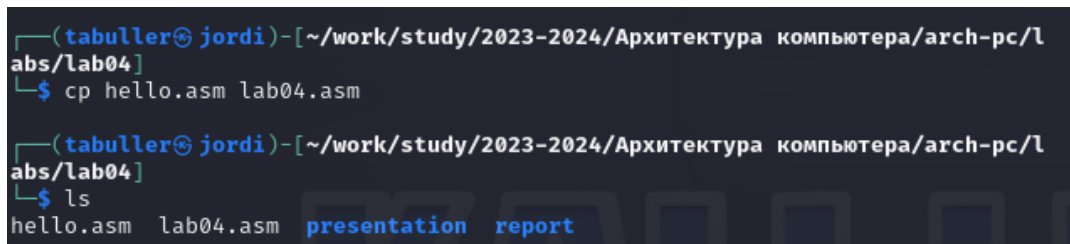
Рис. 2.7: Запуск исполняемого файла Hello

Исполняемый файл запустился без ошибок и выдал именно то, что и должен был выдать: “привет, мир”.

## 3 Задание для самостоятельной работы

### 3.1 Задание 1.

С помощью команды `cp` создайте копию файла `hello.asm` с именем `lab4.asm`.



```
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/lab04]
$ cp hello.asm lab04.asm

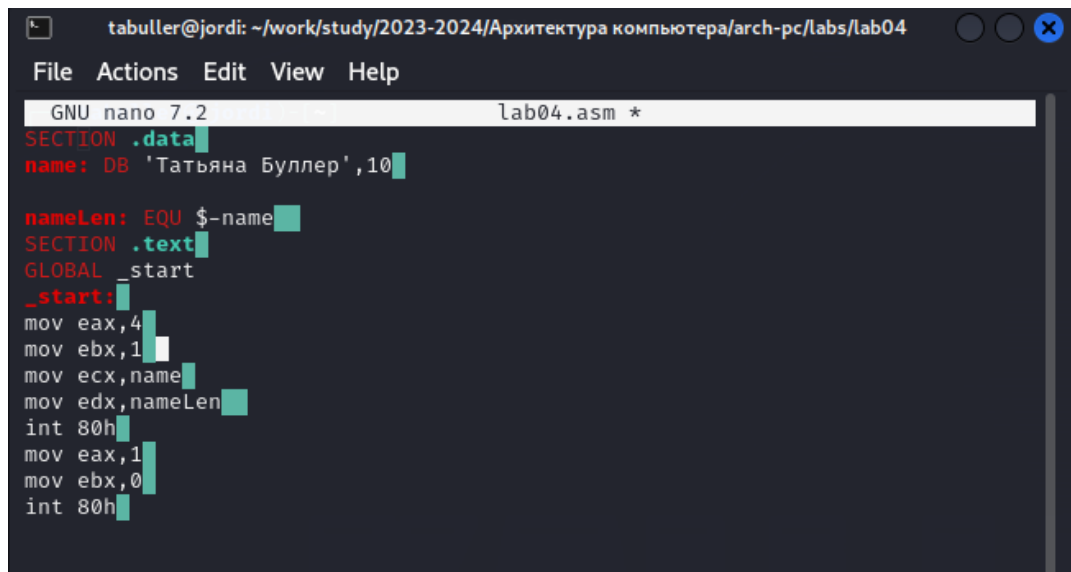
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/lab04]
$ ls
hello.asm  lab04.asm  presentation  report
```

Рис. 3.1: Создание копии файла

При проверке содержимого каталога появился файл `lab04.asm`: команда выполнена успешно.

### 3.2 Задание 2.

С помощью любого текстового редактора внесите изменения в текст программы в файле `lab4.asm` так, чтобы вместо “Hello world!” на экран выводилась строка с вашими фамилией и именем.



```
tabuller@jordi: ~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04
File Actions Edit View Help
GNU nano 7.2 lab04.asm *
SECTION .data
name: DB 'Татьяна Буллер',10

nameLen: EQU $-name
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax,4
mov ebx,1
mov ecx,name
mov edx,nameLen
int 80h
mov eax,1
mov ebx,0
int 80h
```

Рис. 3.2: Измененный код программы

Изменить нужно совсем немного: заменить текст Hello world на мое имя и, красоты ради, переименовать метки из hello и helloLen в name и nameLen соответственно.

### 3.3 Задание 3.

Оттранслируйте полученный текст программы lab4.asm в объектный файл. Выполните компоновку объектного файла и запустите получившийся исполняемый файл.

```
(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]
$ nasm -f elf lab04.asm

(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]
$ ls
hello.asm lab04.asm lab04.o presentation report

(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]
$ ld -m elf_i386 lab04.o -o lab04

(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]
$ la
hello.asm lab04 lab04.asm lab04.o presentation report

(tabuller@jordi)-[~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04]
$ ./lab04
Татьяна Буллер
```

Рис. 3.3: Трансляция, сборка и запуск lab04

По уже известному алгоритму создаем объектный файл, передаем его компоновщику для получения исполняемого файла и запускаем. По итогу работы выведена строка с именем, что и требовалось получить.

### 3.4 Задание 4.

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

Работа изначально проводилась в каталоге ../labs/lab04, повторное копирование излишне. Файлы были загружены в репозиторий через терминал.

## 4 Вывод

Были освоены базовые элементы языка ассемблера NASM, а также порядок трансляции, сборки и запуска программ.