

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 4

дисциплина: *Архитектура компьютера*

Студент: Силантьева Анастасия

Группа: НКАбд-05-25

№ ст. билета: 1032253541

МОСКВА

2025 г.

Оглавление

1. Цель работы.....	3
2. Задание	4
3. Выполнение лабораторной работы	5
3.1 Техническое обеспечение	5
3.2 Программа Hello World!	5
3.3 Транслятор NASM.....	6
3.4 Расширенный синтаксис командной строки NASM.....	7
3.5 компоновщик LD	7
3.6 Запуск исполняемого файла	8
4. Задания для самостоятельной работы.....	9
5. Выводы.....	12
Список литературы.....	13

1. Цель работы

Цель данной лабораторной работы - освоить процедуры 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.

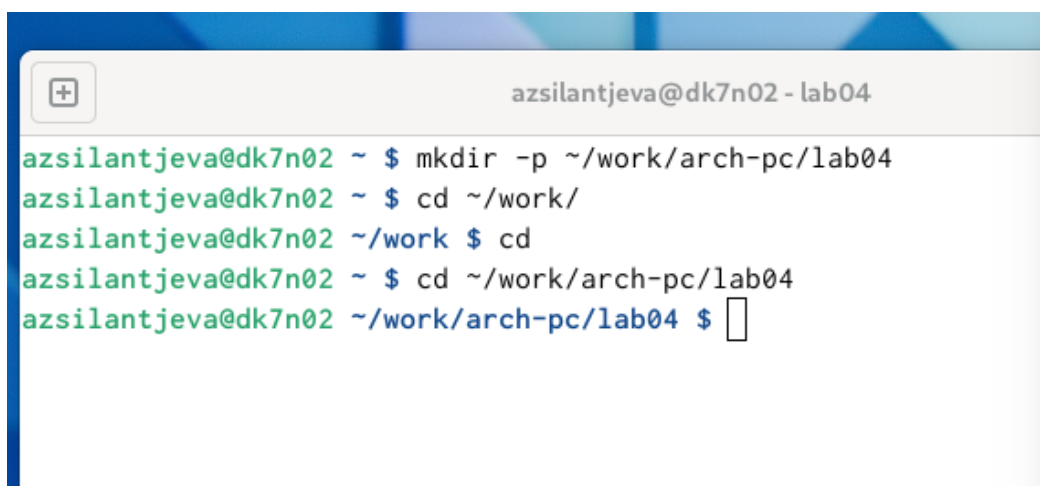
3. Выполнение лабораторной работы

3.1 Техническое обеспечение

Лабораторная работа была выполнена в дисплейном классе физико-математических и естественных наук РУДН, на технике Intel Core i3-550 3.2 GHz, 4 GB оперативной памяти, 8 GB свободного места на жестком диске, ОС Linux Gentoo.

3.2 Программа Hello World!

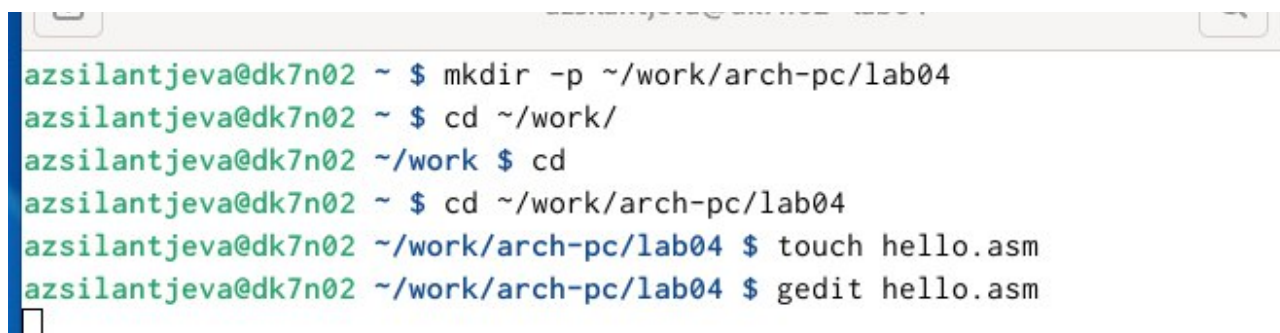
В домашней директории создаю каталог, в котором буду хранить файлы для текущей лабораторной работы. (Рис. 1)



```
azsilantjeva@dk7n02 - lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/
azsilantjeva@dk7n02 ~/work $ cd
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $
```

Рис. 1 Создание рабочей директроии

Создаю в нем файл hello.asm, в котором буду писать программу на языке ассемблера. (рис. 2)



```
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/
azsilantjeva@dk7n02 ~/work $ cd
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ touch hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit hello.asm
```

Рис. 2: Создание .asm файла

С помощью редактора пишу программу в созданном файле. (рис. 3)



The screenshot shows a text editor window titled '*hello.asm' with the file path '~/.work/arch-pc/lab04'. The editor contains the following assembly code:

```
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
20
```

Рис. 3: Редактирование файла

3.3 Транслятор NASM

Компилирую с помощью NASM свою программу. (рис. 4)



The screenshot shows a terminal window with the username 'azsillantjeva@dk7n02' and the hostname 'lab04'. The terminal displays the following commands and their outputs:

```
azsillantjeva@dk7n02 ~ $ mkdir -p ~/.work/arch-pc/lab04
azsillantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/.work/
azsillantjeva@dk7n02 ~/work $ cd
azsillantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/.work/arch-pc/lab04
azsillantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ touch hello.asm
azsillantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit hello.asm
azsillantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -f elf hello.asm
azsillantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm hello.o
azsillantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $
```

Рис. 4: Компиляция программы

3.4 Расширенный синтаксис командной строки NASM

Выполняю команду, указанную на (рис. 5), она скомпилировала исходный файл `hello.asm` в `obj.o`, расширение `.o` говорит о том, что файл - объектный, помимо него флаги `-g -l` подготовят файл отладки и листинга соответственно.



```
azsilantjeva@dk7n02 - lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/
azsilantjeva@dk7n02 ~/work $ cd
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ touch hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -f elf hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm hello.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm hello.o list.lst obj.o
```

Рис. 5: Возможности синтаксиса NASM

3.5 Компоновщик LD

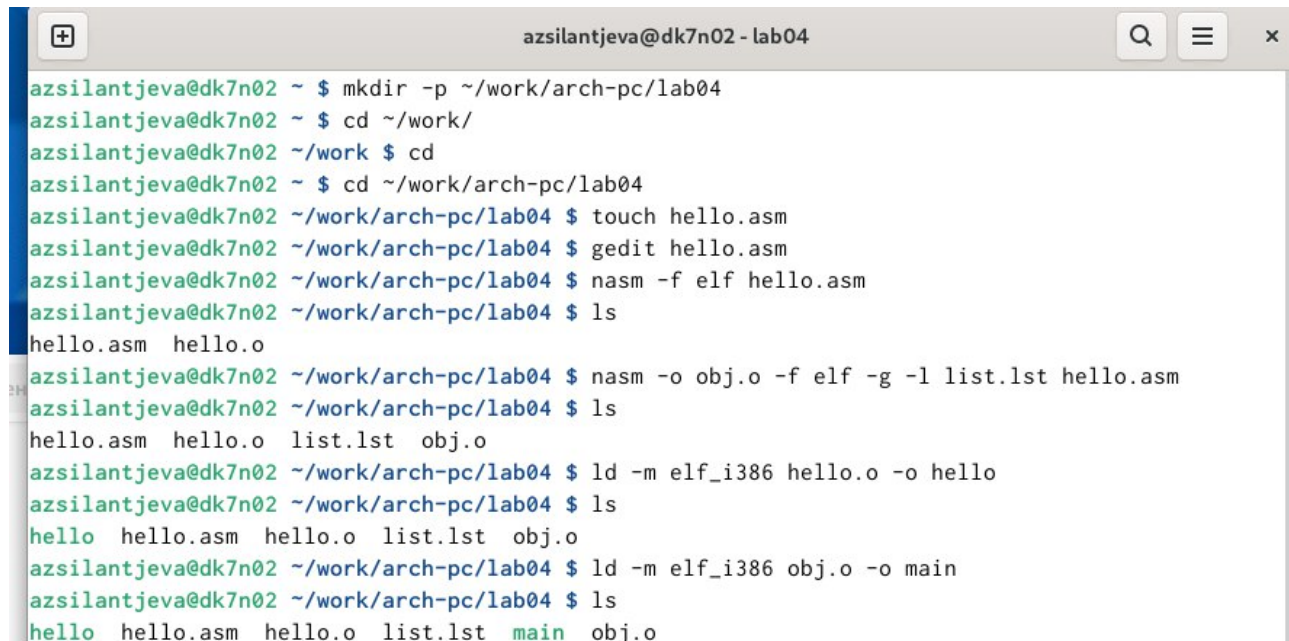
Затем мне необходимо передать объектный файл компоновщику, делаю это с помощью команды `ld`. (рис. 6)



```
azsilantjeva@dk7n02 - lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/
azsilantjeva@dk7n02 ~/work $ cd
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ touch hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -f elf hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm hello.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm hello.o list.lst obj.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello hello.asm hello.o list.lst obj.o
```

Рис. 6: Отправка файла компоновщику

Выполняю следующую команду, результатом исполнения команды будет созданный файл `main`, скомпонованный из объектного файла `obj.o`. (рис. 7)

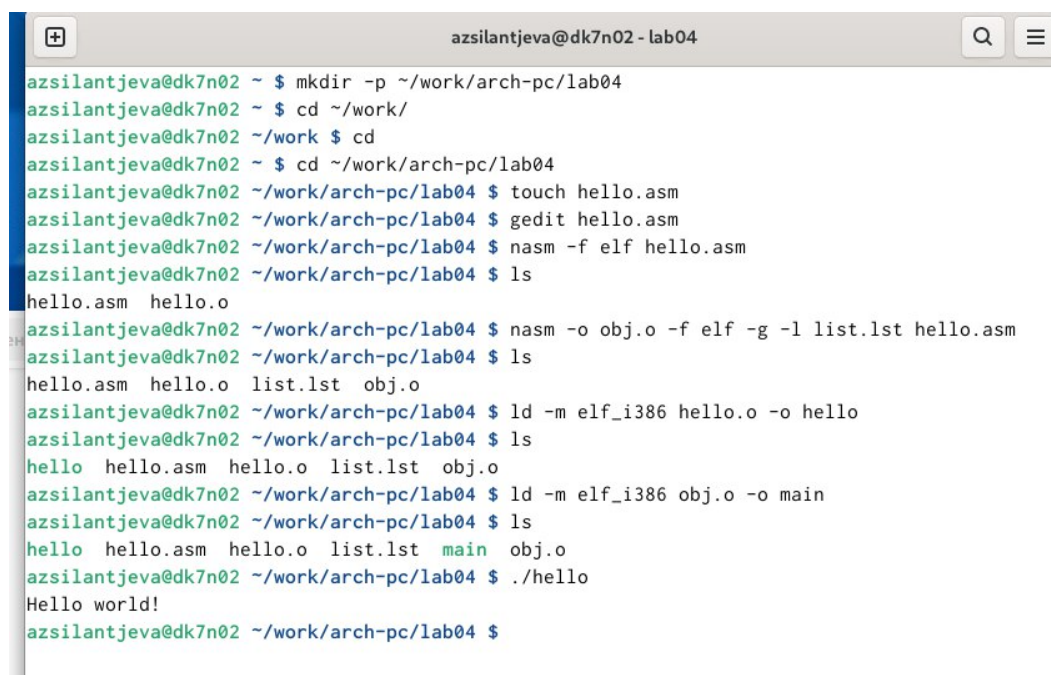


```
azsilantjeva@dk7n02 - lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/
azsilantjeva@dk7n02 ~/work $ cd
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ touch hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -f elf hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm hello.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm hello.o list.lst obj.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello hello.asm hello.o list.lst obj.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 obj.o -o main
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello hello.asm hello.o list.lst main obj.o
```

Рис. 7: Создание исполняемого файла

3.6 Запуск исполняемого файла

Запускаю исполняемый файл из текущего каталога. (рис. 8)

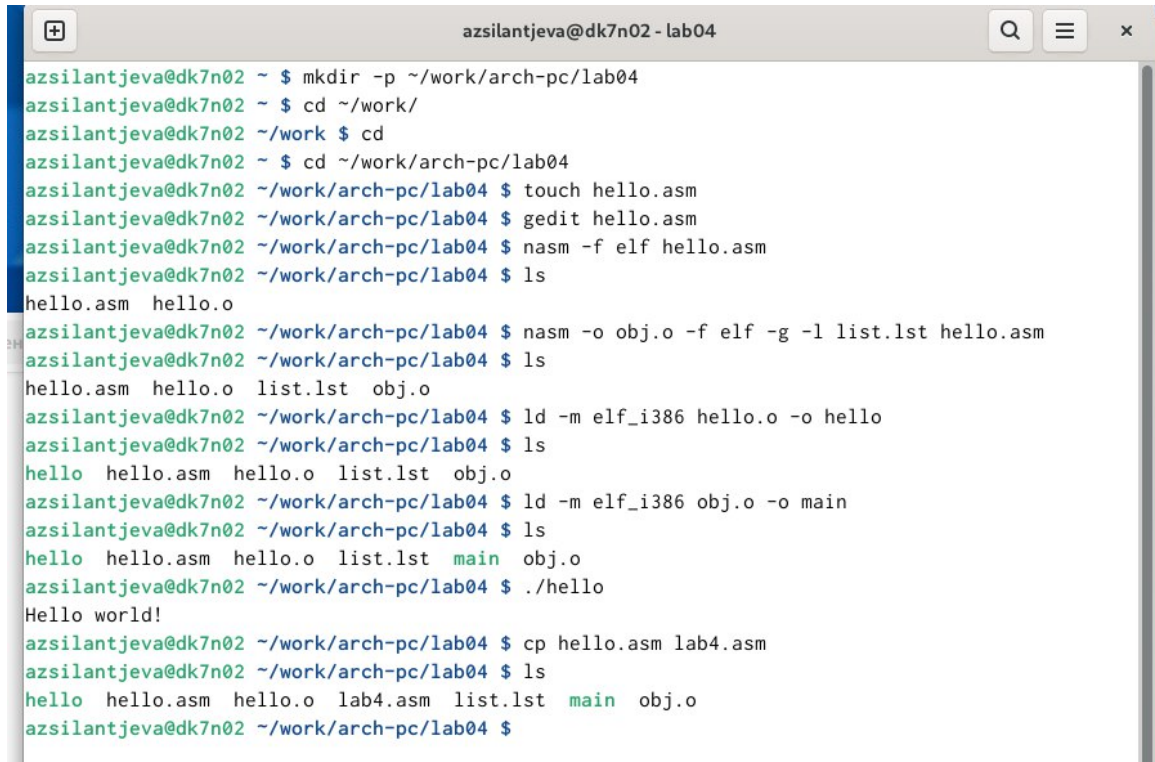


```
azsilantjeva@dk7n02 - lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/
azsilantjeva@dk7n02 ~/work $ cd
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ touch hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -f elf hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm hello.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm hello.o list.lst obj.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello hello.asm hello.o list.lst obj.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 obj.o -o main
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello hello.asm hello.o list.lst main obj.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ./hello
Hello world!
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $
```

Рис. 8: Запуск программы

4. Задания для самостоятельной работы.

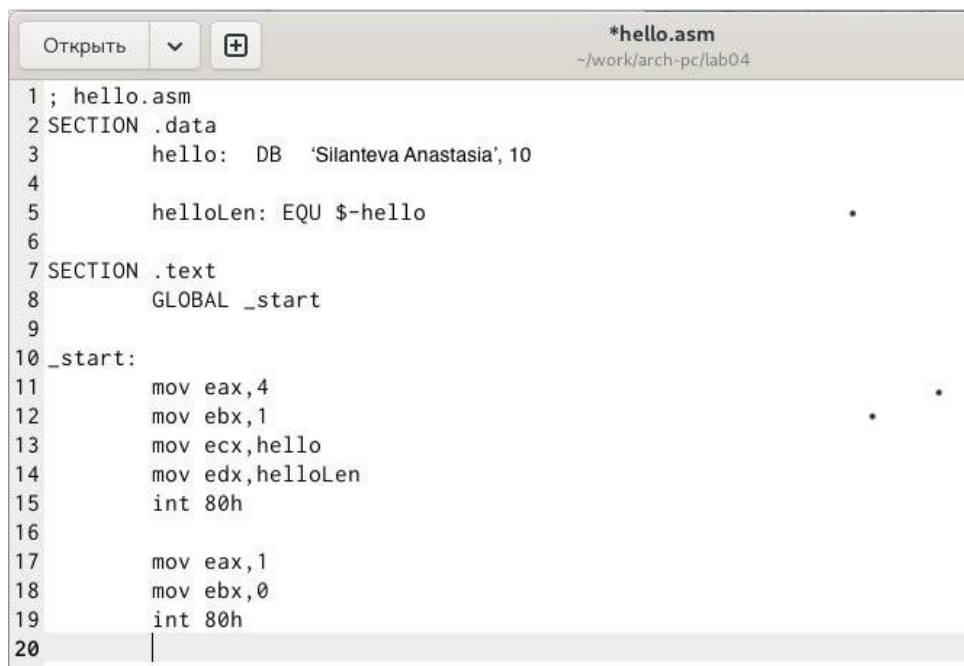
Создаю копию файла для последующей работы с ней. (рис. 9)



```
azsilantjeva@dk7n02 - lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/
azsilantjeva@dk7n02 ~/work $ cd
azsilantjeva@dk7n02 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ touch hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -f elf hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm  hello.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 obj.o -o main
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  main  obj.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ./hello
Hello world!
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ cp hello.asm lab4.asm
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4.asm  list.lst  main  obj.o
azsilantjeva@dk7n02 ~/work/arch-pc/lab04 $
```

Рис. 9: Создание копии

Редактирую копию файла, заменив текст на свое имя и фамилию. (рис. 10)

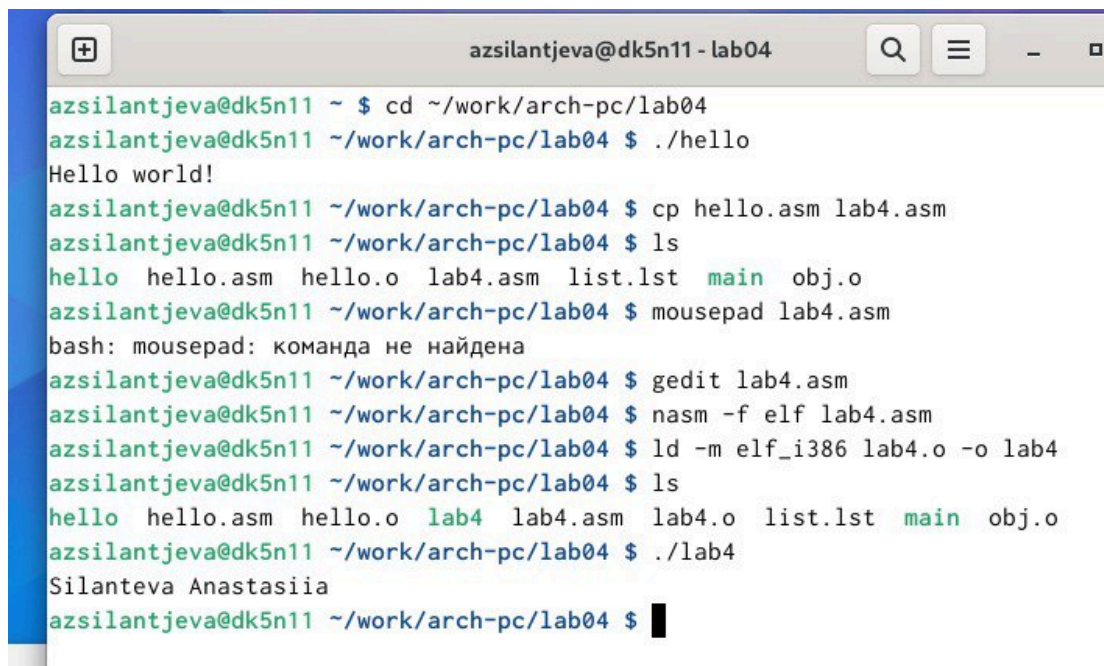


```
*hello.asm
~/work/arch-pc/lab04

1 ; hello.asm
2 SECTION .data
3     hello: DB 'Silanteva Anastasia', 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
20
```

Рис. 10: Редактирование копии

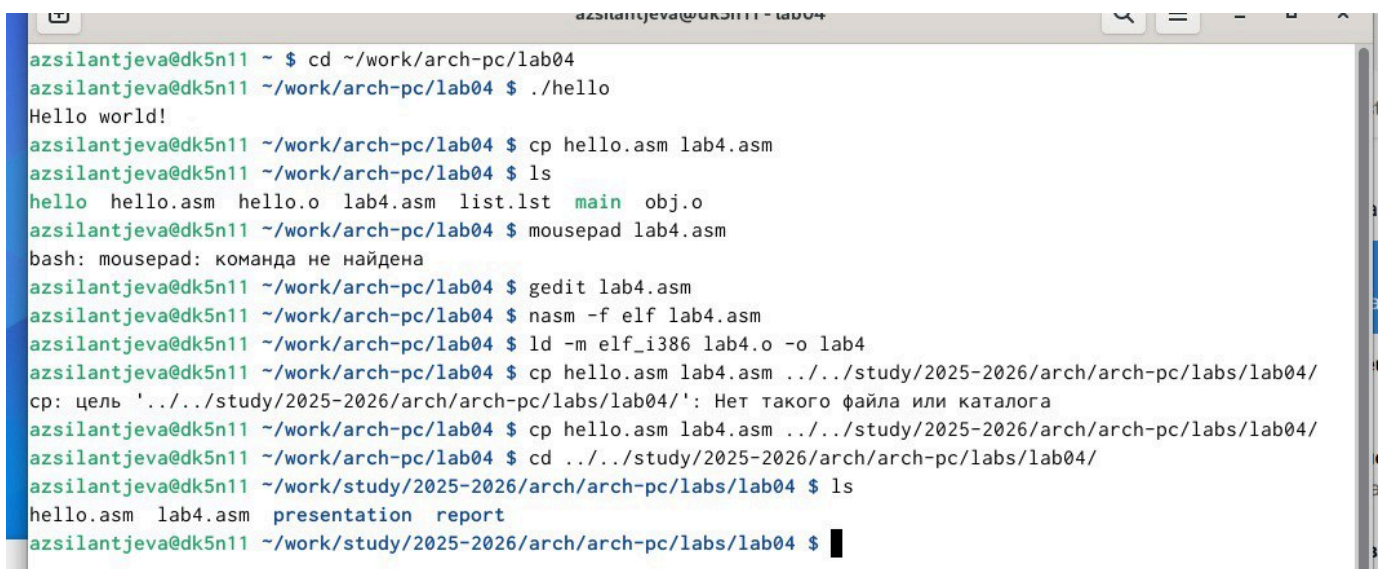
Транслирую копию файла в объектный файл, компоную и запускаю. (рис. 11)



```
azsilantjeva@dk5n11 - lab04
azsilantjeva@dk5n11 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ ./hello
Hello world!
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ cp hello.asm lab4.asm
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4.asm  list.lst  main  obj.o
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ mousepad lab4.asm
bash: mousepad: команда не найдена
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit lab4.asm
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -f elf lab4.asm
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4  lab4.asm  lab4.o  list.lst  main  obj.o
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ ./lab4
Silanteva Anastasiia
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $
```

Рис. 11: Проверка работоспособности скомпонованной программы

Убедившись в корректности работы программы, копирую рабочие файлы в свой локальный репозиторий. (рис. 12)



```
azsilantjeva@dk5n11 - lab04
azsilantjeva@dk5n11 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab04
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ ./hello
Hello world!
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ cp hello.asm lab4.asm
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ ls
hello  hello.o  lab4.asm  list.lst  main  obj.o
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ mousepad lab4.asm
bash: mousepad: команда не найдена
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit lab4.asm
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -f elf lab4.asm
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ cp hello.asm lab4.asm ../../study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04/
cp: цель '../../study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04/': Нет такого файла или каталога
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ cp hello.asm lab4.asm ../../study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04/
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/arch-pc/lab04 $ cd ../../study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04/
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04 $ ls
hello.asm  lab4.asm  presentation  report
azsilantjeva@dk5n11 ~/work/study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04 $
```

Рис. 12: Отправка файлов в локальный репозиторий

Загрузка изменений на свой удаленный репозиторий на GitHub. (рис. 13)

```
azsillantjeva@dk5n11 ~/work/study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04 $ git add .
azsillantjeva@dk5n11 ~/work/study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04 $ ls
hello.asm lab4.asm presentation report
azsillantjeva@dk5n11 ~/work/study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04 $ git add .
azsillantjeva@dk5n11 ~/work/study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04 $ git fetch origin
remote: Enumerating objects: 18, done.
remote: Counting objects: 100% (18/18), done.
remote: Compressing objects: 100% (12/12), done.
remote: Total 12 (delta 6), reused 0 (delta 0), pack-reused 0 (from 0)
Распаковка объектов: 100% (12/12), 3.12 МиБ | 4.37 МиБ/с, готово.
Из github.com:AnastasiiaSilanteva/study_2025-2026_arh-pc
d33d397..1631237 master -> origin/master
azsillantjeva@dk5n11 ~/work/study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04 $ git rebase
Успешно перемещён и обновлён refs/heads/master.
azsillantjeva@dk5n11 ~/work/study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04 $ git merge origin/master
Уже актуально.
azsillantjeva@dk5n11 ~/work/study/2025-2026/arch/arch-pc/labs/lab04 $ git push origin master
Перечисление объектов: 9, готово.
Подсчет объектов: 100% (9/9), готово.
При сжатии изменений используется до 6 потоков
Сжатие объектов: 100% (6/6), готово.
Запись объектов: 100% (6/6), 717 байтов | 717.00 КиБ/с, готово.
Total 6 (delta 3), reused 0 (delta 0), pack-reused 0 (from 0)
remote: Resolving deltas: 100% (3/3), completed with 2 local objects.
To github.com:AnastasiiaSilanteva/study_2025-2026_arh-pc.git
1631237..03646c8 master -> master
```

Рис. 13: Загрузка изменений

5. Выводы

При выполнении данной лабораторной работы я освоила процедуры компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM.

Список литературы

- 1) [Курс на ТУИС](#)
- 2) [Лабораторная работа №4](#)
- 3) [Программирование на языке ассемблера NASM Столяров А. В.](#)