

Лабораторная работа №4

Архитектура вычислительных систем

Султанова Лейла

Содержание

1	Цель работы	1
2	Задание	1
3	Теоретическое введение.....	1
4	Выполнение лабораторной работы.....	2
5	Выполнение самостоятельной работы.....	5
6	Выводы.....	9
	Список литературы	9

1 Цель работы

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

2 Задание

1. В соответствующем каталоге сделайте отчёт по лабораторной работе №4 в формате Markdown. В качестве отчёта необходимо предоставить отчёты в 3 форматах: pdf, docx и md.
2. Загрузите файлы на github.

3 Теоретическое введение

Здесь описываются теоретические аспекты, связанные с выполнением работы.

Например, в табл. 1 приведено краткое описание стандартных каталогов Unix.

Таблица 1: Описание некоторых каталогов файловой системы GNU Linux

Имя

каталога Описание каталога

/

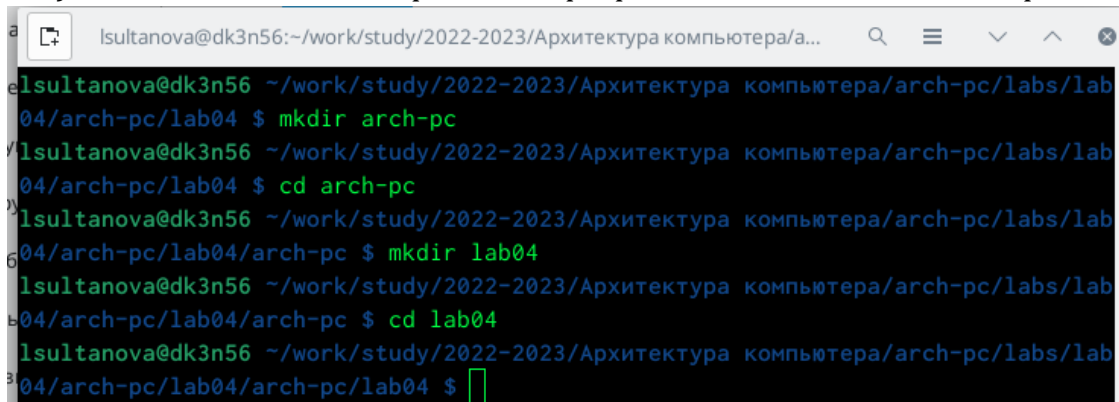
Корневая директория, содержащая всю файловую

Имя каталога	Описание каталога
/bin	Основные системные утилиты, необходимые как в однопользовательском режиме, так и при обычной работе всем пользователям
/etc	Общесистемные конфигурационные файлы и файлы конфигурации установленных программ
/home	Содержит домашние директории пользователей, которые, в свою очередь, содержат персональные настройки и данные пользователя
/media	Точки монтирования для сменных носителей
/root	Домашняя директория пользователя root
/tmp	Временные файлы
/usr	Вторичная иерархия для данных пользователя

Более подробно об Unix см. в [1–6].

4 Выполнение лабораторной работы

- 1) Создаём каталог для работы с программами на языке ассемблера NASM:



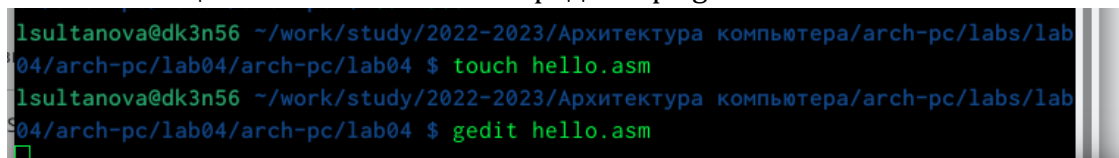
```

lsultanova@dk3n56: ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/a...
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04/arch-pc/lab04 $ mkdir arch-pc
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04/arch-pc/lab04 $ cd arch-pc
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04/arch-pc/lab04/arch-pc $ mkdir lab04
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04/arch-pc/lab04/arch-pc $ cd lab04
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04/arch-pc/lab04/arch-pc/lab04 $ 

```

Рис. 1: создание каталога

- 2) Создаём текстовый файл с именем hello.asm и открываем этот файл с помощью любого текстового редактора gedit:



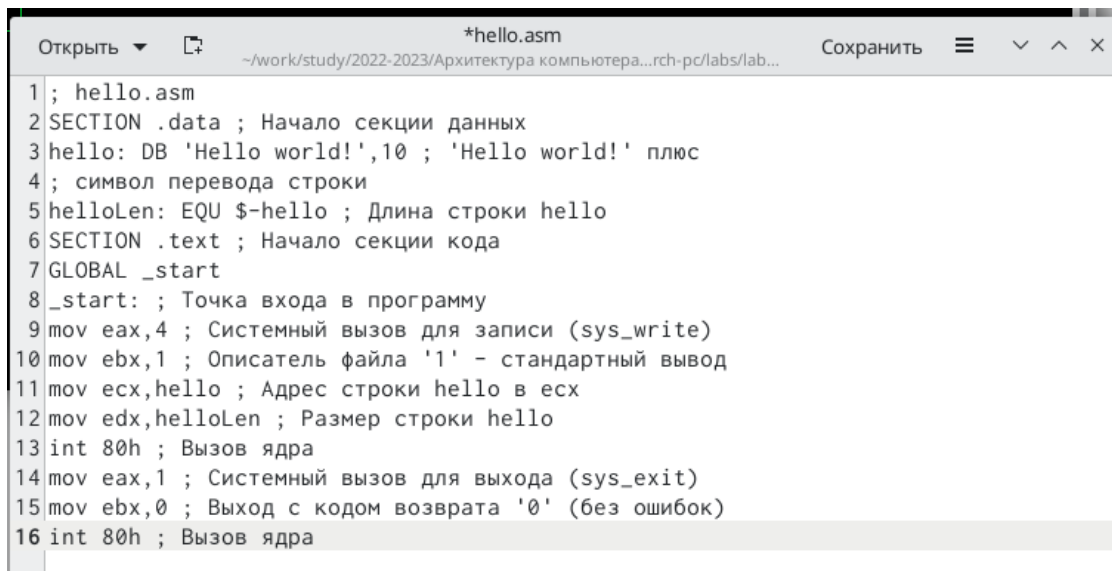
```

lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04/arch-pc/lab04/arch-pc/lab04 $ touch hello.asm
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04/arch-pc/lab04/arch-pc/lab04 $ gedit hello.asm

```

Рис. 2: gedit

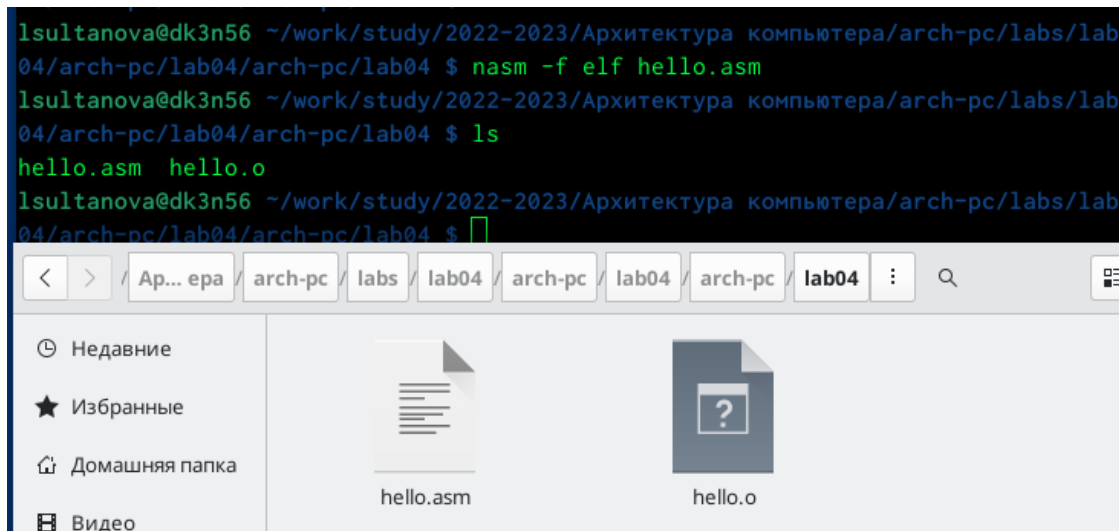
- 3) Вводим в него следующий текст:



```
*hello.asm
Открыть ~ Сохранить
~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера...rch-pc/labs/lab...
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 SECTION .text ; Начало секции кода
7 GLOBAL _start
8 _start: ; Точка входа в программу
9 mov eax,4 ; Системный вызов для записи (sys_write)
10 mov ebx,1 ; Описатель файла '1' - стандартный вывод
11 mov ecx,hello ; Адрес строки hello в ecx
12 mov edx,helloLen ; Размер строки hello
13 int 80h ; Вызов ядра
14 mov eax,1 ; Системный вызов для выхода (sys_exit)
15 mov ebx,0 ; Выход с кодом возврата '0' (без ошибок)
16 int 80h ; Вызов ядра
```

Рис. 3: файл *hello.asm*

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



```
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04/arch-pc/lab04/arch-pc/lab04 $ nasm -f elf hello.asm
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04/arch-pc/lab04/arch-pc/lab04 $ ls
hello.asm hello.o
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04/arch-pc/lab04/arch-pc/lab04 $
```

File Explorer view showing files: hello.asm and hello.o

Рис. 4: успешная компиляция

Т. к. текст программы набран без ошибок, транслятор преобразует текст программы из файла *hello.asm* в объектный код, который записан в файл *hello.o*.

- 5) С помощью команды *ls* проверим, что объектный файл был создан. У нас есть два файла *hello.asm* и *hello.o*.

Следующая команда скомпилирует исходный файл *hello.asm* в *obj.o*, при этом формат выходного файла будет *elf*, и в него будут включены символы для отладки

(опция -g), кроме того, создается файл листинга list.lst. Выполним следующую команду:

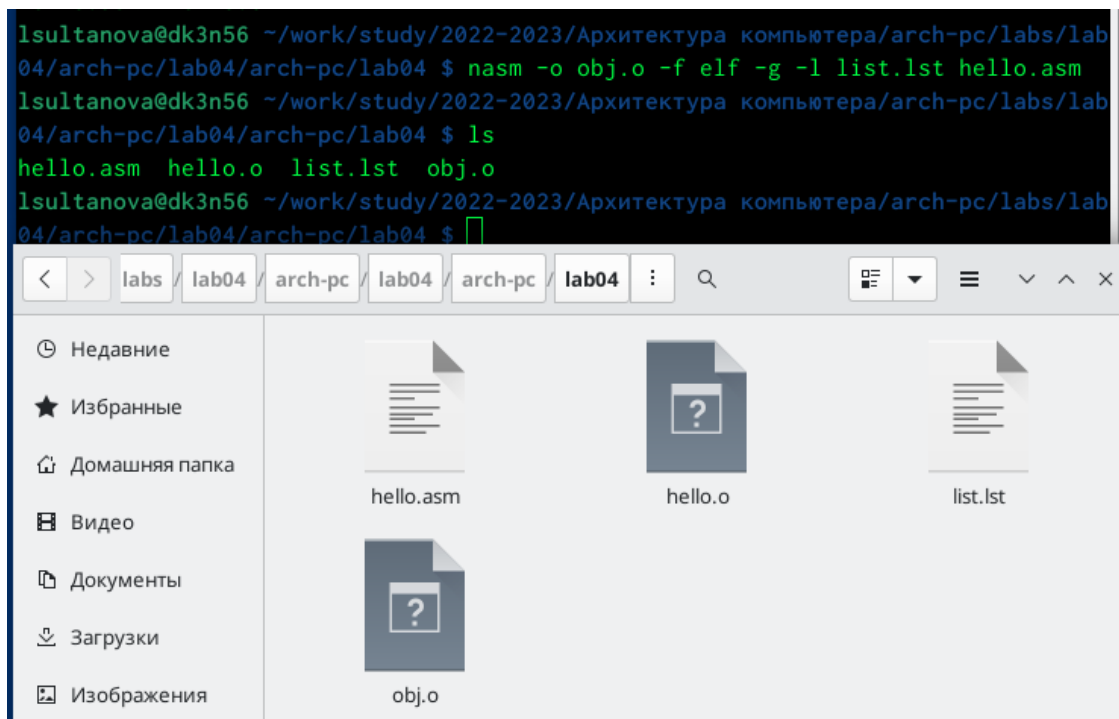


Рис. 5: транслятор

б) Чтобы получить исполняемую программу, объектный файл необходимо передать на обработку компоновщику, а потом с командой ls проверим содержимое:

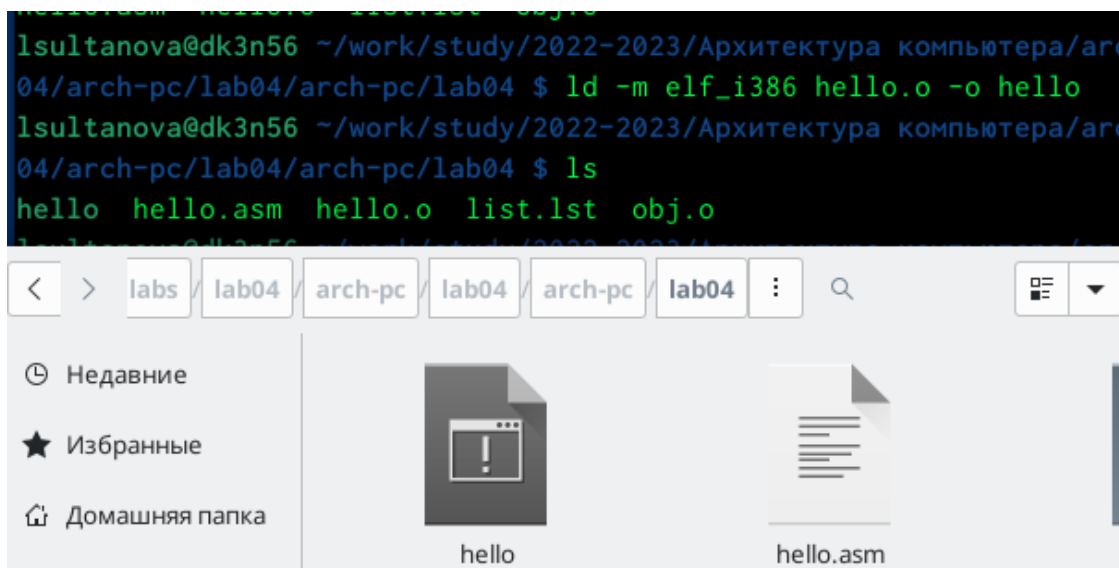


Рис. 6: get it report.md

- 7) Ключ -o с последующим значением задаст в данном случае имя создаваемого исполняемого файла. Выполним следующую команду

Чтобы получить исполняемую программу, объектный файл необходимо передать на обработку компоновщику, а потом с командой ls проверим содержимое:

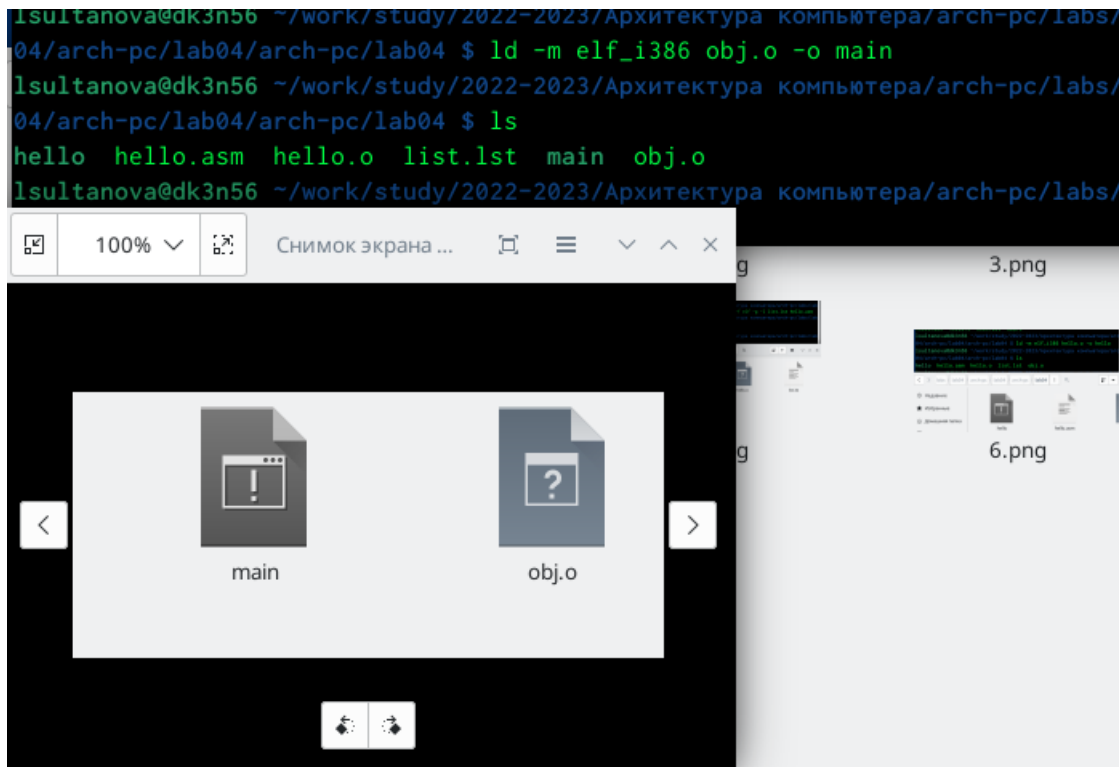


Рис. 7: картинки

11) Запустим на выполнение созданный исполняемый файл, находящийся в текущем каталоге, набрав в командной строке ./hello:

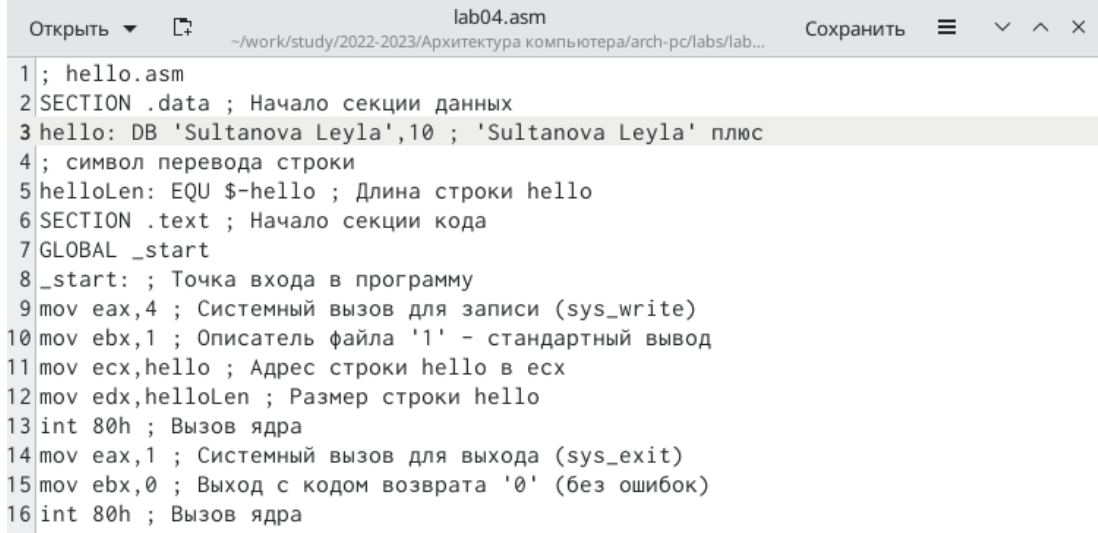
```
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/04/arch-pc/lab04/arch-pc/lab04 $ ./hello
Hello world!
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/04/arch-pc/lab04/arch-pc/lab04 $
```

Рис. 8: файл

5 Выполнение самостоятельной работы

- 1) В каталоге ~/work/arch-pc/lab04 с помощью команды cp создали копию файла hello.asm с именем lab04.asm.

```
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04 $ cp hello.asm lab04.asm
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04 $ gedit lab04.asm
```



```
1 ; hello.asm
2 SECTION .data ; Начало секции данных
3 hello: DB 'Sultanova Leyla',10 ; 'Sultanova Leyla' плюс
4 ; символ перевода строки
5 helloLen: EQU $-hello ; Длина строки hello
6 SECTION .text ; Начало секции кода
7 GLOBAL _start
8 _start: ; Точка входа в программу
9 mov eax,4 ; Системный вызов для записи (sys_write)
10 mov ebx,1 ; Описатель файла '1' - стандартный вывод
11 mov ecx,hello ; Адрес строки hello в ecx
12 mov edx,helloLen ; Размер строки hello
13 int 80h ; Вызов ядра
14 mov eax,1 ; Системный вызов для выхода (sys_exit)
15 mov ebx,0 ; Выход с кодом возврата '0' (без ошибок)
16 int 80h ; Вызов ядра
```

Рис. 9: самостоятельная работа.png

С помощью текстового редактора вносим изменения в текст программы в файле lab04.asm так, чтобы вместо Hello world! на экран выводилась строка с фамилией и именем. Для этого вместо “Hello world” пишем своё имя.

```
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04 $ ls
arch-pc  hello.asm  lab04.asm  lab4.o    list.lst  obj1.o    presentation
hello    hello.o    lab4.asm  list1.lst  main      obj.o     report
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04 $
```

Рис. 10: самостоятельная работа.png

Проводим схожие действия с лабораторной работой, но изменяем название файлов.

```

lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab
04 $ nasm -f elf lab04.asm
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab
04 $ nasm -o obj1.o -f elf -g -l list1.lst lab04.asm
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab
04 $ ld -m elf_i386 lab04.o -o lab04
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab
04 $ gedit lab04.asm
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab
04 $ ls
arch-pc  hello.o  lab04.o  list1.lst  obj1.o  report
hello    lab04    lab4.asm  list1.lst  obj.o
hello.asm lab04.asm lab4.o    main      presentation
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab
04 $ 

```

Рис. 11: самостоятельная работа.png

- 3) Оттранслируем полученный текст программы lab04.asm в объектный файл и запустим, получим вывод фамилии и имени.

```

lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab
04 $ ./lab04
Sultanova Leyla
lsultanova@dk3n56 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab
04 $ 

```

Рис. 12: самостоятельная работа.png

Переносим файлы в основную папку lab04:

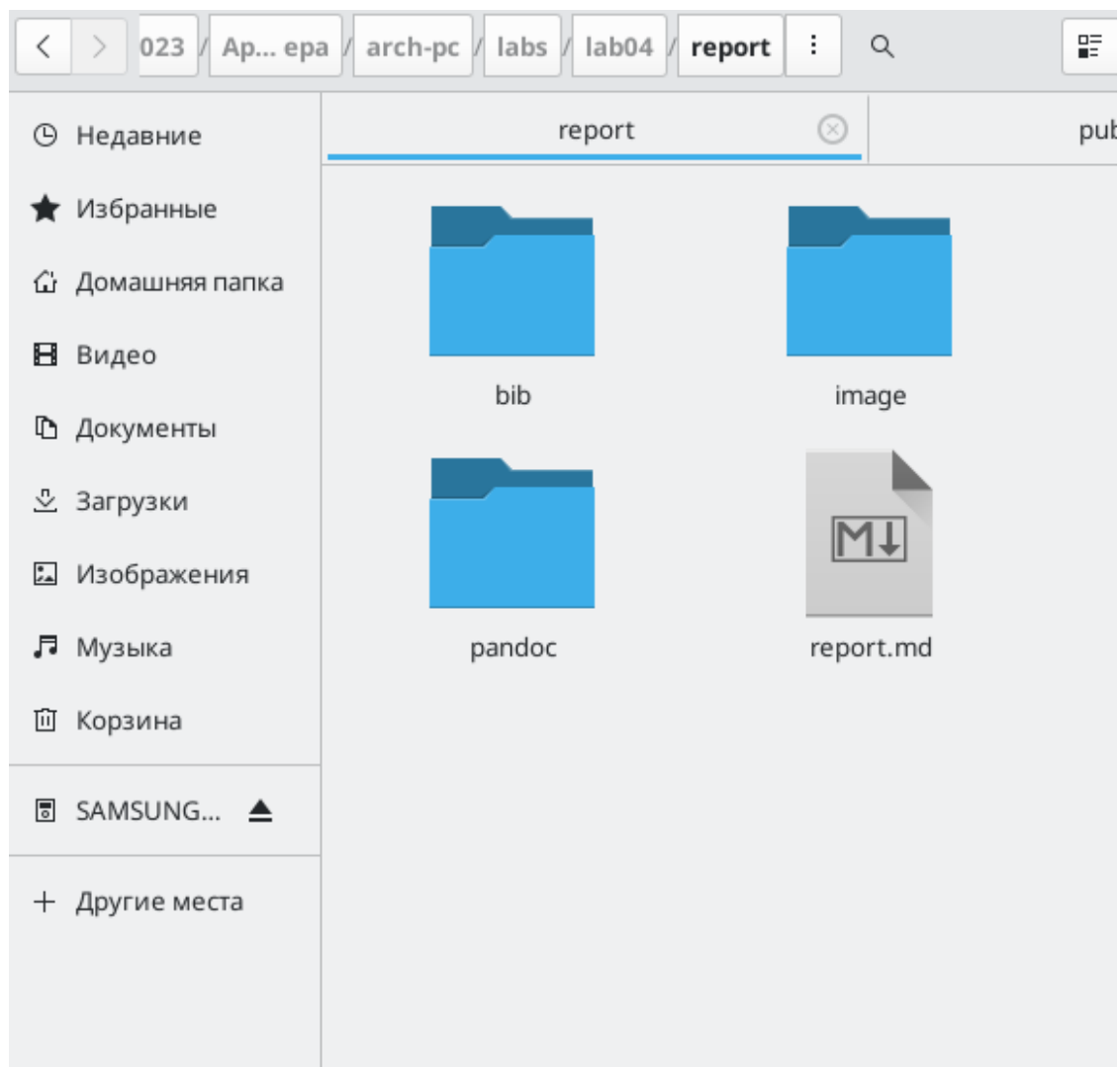


Рис. 13: самостоятельная работа.png

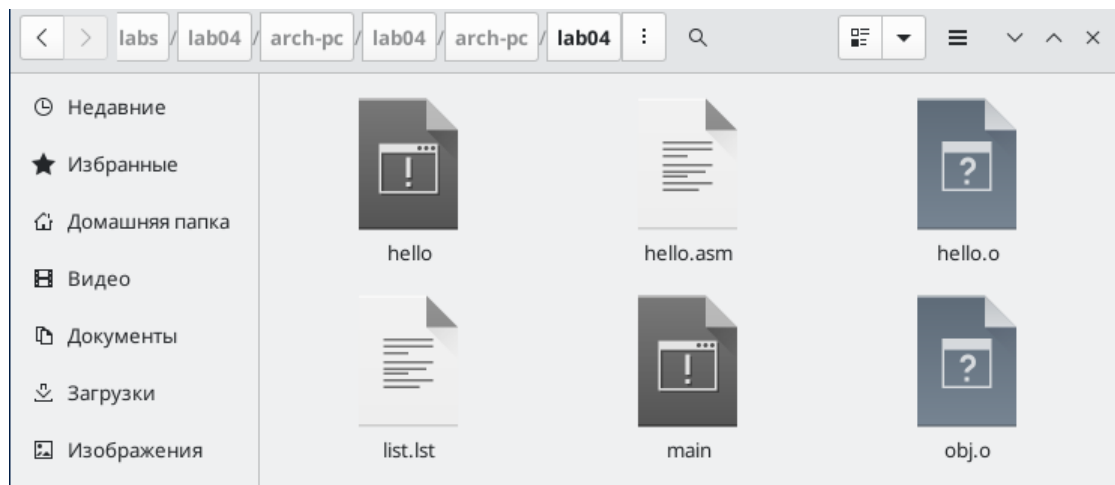


Рис. 14: самостоятельная работа.png

4) Загружаем файлы на GitHub при помощи команд.

```
lsultanova@dk3n33 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04 $ git add .
lsultanova@dk3n33 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04 $ git commit -am 'feat(main): add files lab-4'
На ветке master
```

Рис. 15: самостоятельная работа.png

```
lsultanova@dk3n33 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04 $ git push
To github.com:sultanovaleyla/study_2022-2023_arch-pc.git
```

Рис. 16: самостоятельная работа.png

6 Выводы

Я освоил процедуру компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM.

Список литературы

1. GNU Bash Manual [Электронный ресурс]. Free Software Foundation, 2016. URL: <https://www.gnu.org/software/bash/manual/>.
2. Newham C. [Learning the bash Shell: Unix Shell Programming](#). O'Reilly Media, 2005. 354 с.
3. Zarrelli G. [Mastering Bash](#). Packt Publishing, 2017. 502 с.
4. Robbins A. [Bash Pocket Reference](#). O'Reilly Media, 2016. 156 с.
5. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. 6-е изд. СПб.: Питер, 2013. 874 с.
6. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. 4-е изд. СПб.: Питер, 2015. 1120 с.