

Шаблон отчёта по лабораторной работе

Простейший вариант

Лупупа Чилеше

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
2.1	Программа Hello world!	6
2.2	Транслятор NASM	10
2.3	Расширенный синтаксис командной строки NASM	11
2.4	Компоновщик LD	12
2.5	Задание для самостоятельной работы	16
3	Выводы	21

Список иллюстраций

2.1	<code>mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04</code>	7
2.2	<code>cd ~/work/arch-pc/lab04</code>	8
2.3	<code>hello.asm</code>	9
2.4	<code>gedit</code>	10
2.5	<code>nasm -f elf hello.asm</code>	11
2.6	<code>obj.o</code>	12
2.7	<code>ld</code>	13
2.8	<code>ls</code>	14
2.9	ключа <code>-o</code>	15
2.10	<code>hello</code>	16
2.11	<code>cp</code>	17
2.12	<code>cp.2</code>	17
2.13	Лупупа Чилеше	18
2.14	объектный файл.	19
2.15	<code>github</code>	20

Список таблиц

1 Цель работы

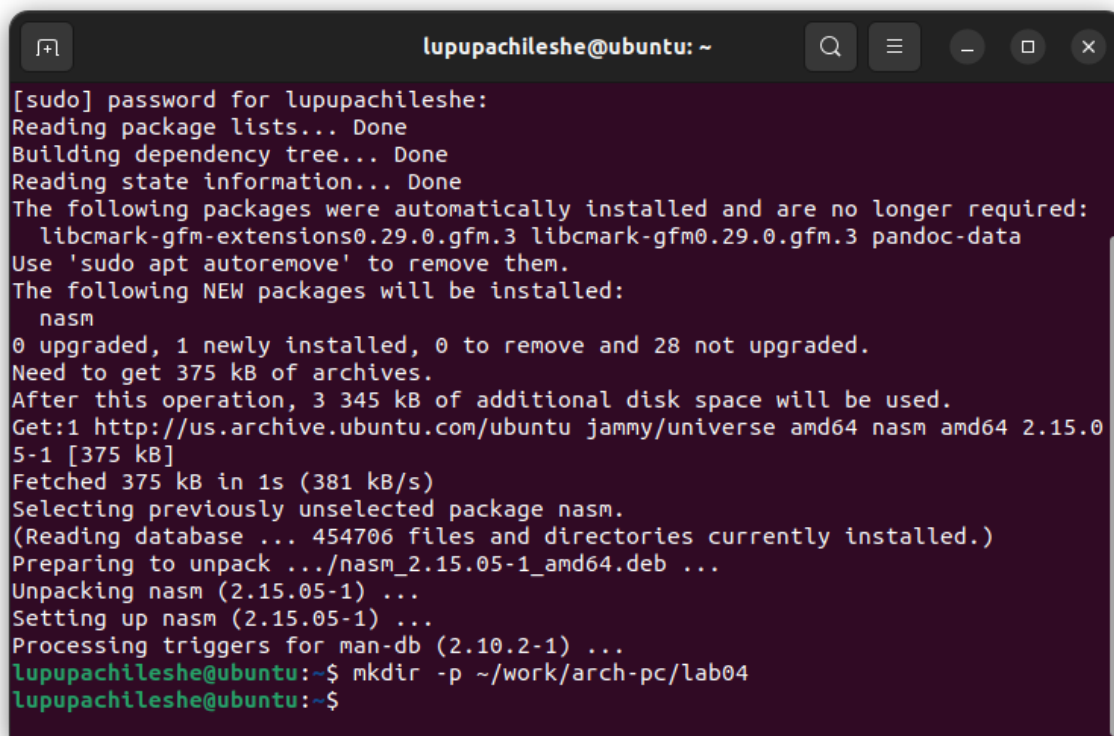
Освоение процедуры компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM.

2 Задание

2.1 Программа Hello world!

1. Рассмотрим пример простой программы на языке ассемблера NASM. Традиционно первая программа выводит приветственное сообщение Hello world! на экран. Создайте каталог для работы с программами на языке ассемблера NASM:

```
mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
```



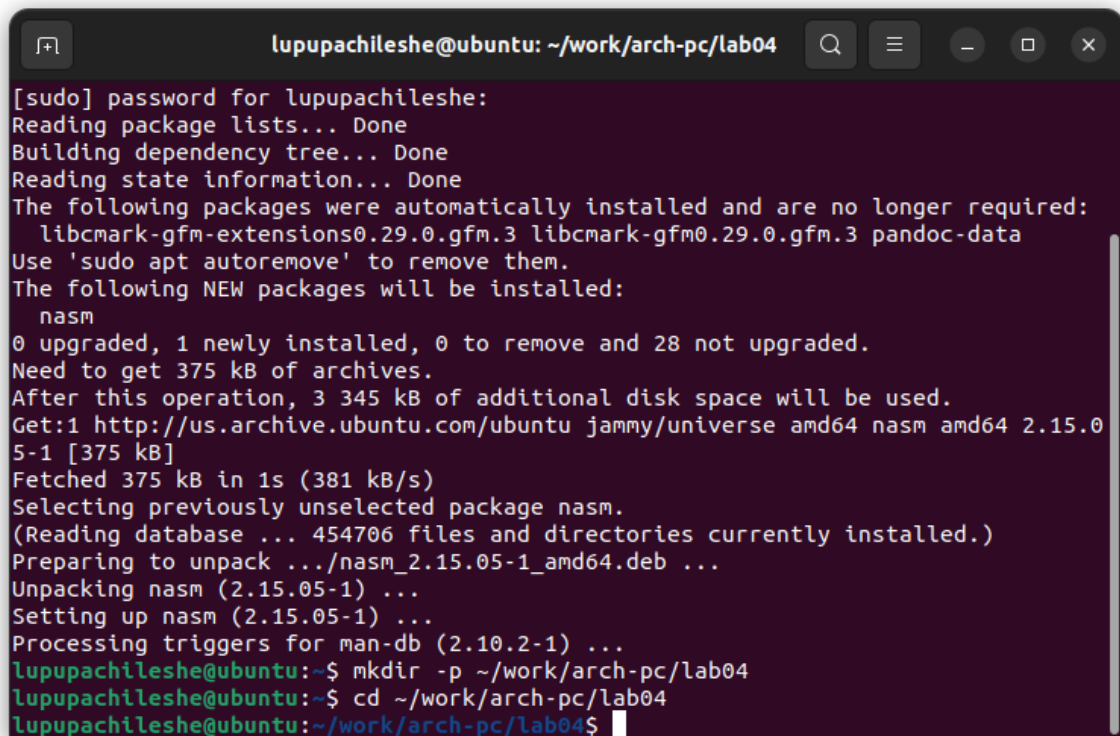
```
lupupachileshe@ubuntu: ~  
[sudo] password for lupupachileshe:  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree... Done  
Reading state information... Done  
The following packages were automatically installed and are no longer required:  
  libcmack-gfm-extensions0.29.0.gfm.3 libcmack-gfm0.29.0.gfm.3 pandoc-data  
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.  
The following NEW packages will be installed:  
  nasm  
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 28 not upgraded.  
Need to get 375 kB of archives.  
After this operation, 3 345 kB of additional disk space will be used.  
Get:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 nasm amd64 2.15.0  
5-1 [375 kB]  
Fetched 375 kB in 1s (381 kB/s)  
Selecting previously unselected package nasm.  
(Reading database ... 454706 files and directories currently installed.)  
Preparing to unpack .../nasm_2.15.05-1_amd64.deb ...  
Unpacking nasm (2.15.05-1) ...  
Setting up nasm (2.15.05-1) ...  
Processing triggers for man-db (2.10.2-1) ...  
lupupachileshe@ubuntu:~$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04  
lupupachileshe@ubuntu:~$
```

Рис. 2.1: mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04

комментарий: Создан каталог для работы с программой на языке ассемблера NASM.

2. Перейдите в созданный каталог:

```
cd ~/work/arch-pc/lab04
```

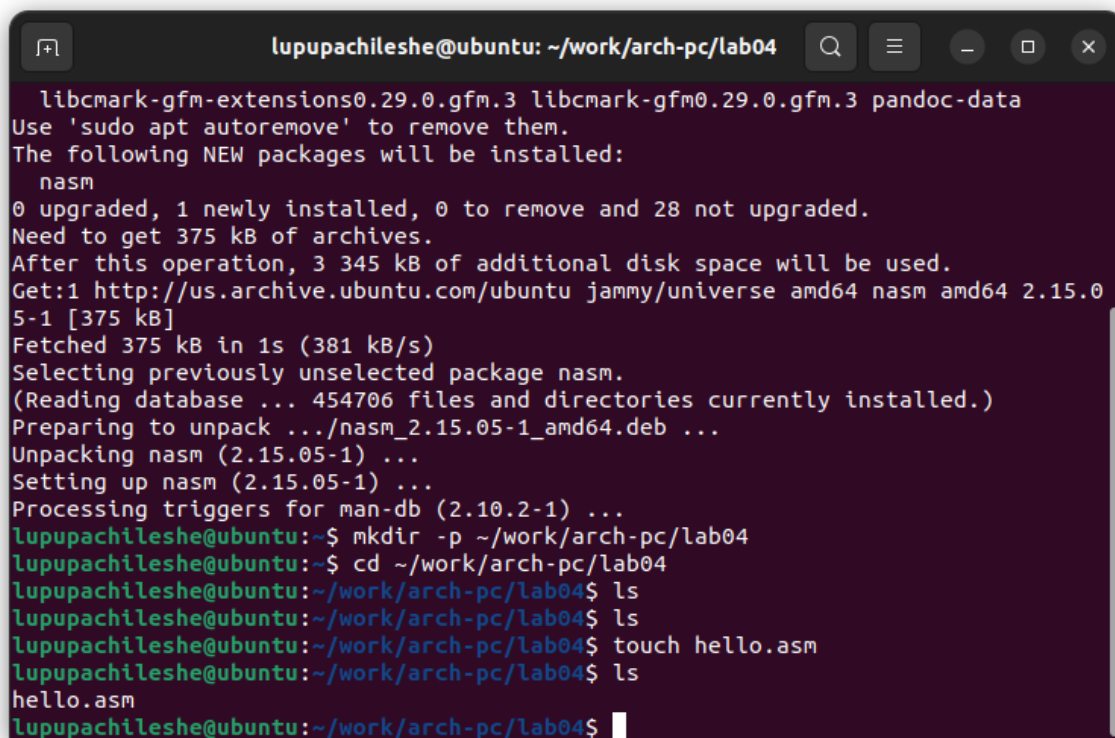


```
lupupachileshe@ubuntu: ~/work/arch-pc/lab04
[sudo] password for lupupachileshe:
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
  libcmark-gfm-extensions0.29.0.gfm.3 libcmark-gfm0.29.0.gfm.3 pandoc-data
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
The following NEW packages will be installed:
  nasm
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 28 not upgraded.
Need to get 375 kB of archives.
After this operation, 3 345 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 nasm amd64 2.15.05-1 [375 kB]
Fetched 375 kB in 1s (381 kB/s)
Selecting previously unselected package nasm.
(Reading database ... 454706 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../nasm_2.15.05-1_amd64.deb ...
Unpacking nasm (2.15.05-1) ...
Setting up nasm (2.15.05-1) ...
Processing triggers for man-db (2.10.2-1) ...
lupupachileshe@ubuntu:~$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~$ cd ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.2: cd ~/work/arch-pc/lab04

__комментарий: __изменил каталог на созданный каталог

3. Создайте текстовый файл с именем hello.asm



```
lupupachileshe@ubuntu: ~/work/arch-pc/lab04
libcmark-gfm-extensions0.29.0.gfm.3 libcmark-gfm0.29.0.gfm.3 pandoc-data
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
The following NEW packages will be installed:
  nasm
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 28 not upgraded.
Need to get 375 kB of archives.
After this operation, 3 345 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 nasm amd64 2.15.0
5-1 [375 kB]
Fetched 375 kB in 1s (381 kB/s)
Selecting previously unselected package nasm.
(Reading database ... 454706 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../nasm_2.15.05-1_amd64.deb ...
Unpacking nasm (2.15.05-1) ...
Setting up nasm (2.15.05-1) ...
Processing triggers for man-db (2.10.2-1) ...
lupupachileshe@ubuntu:~$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~$ cd ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ touch hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.3: hello.asm

__комментарий: __Создал текстовый файл под названием hello.asm.

4. откройте этот файл с помощью любого текстового редактора, например, gedit

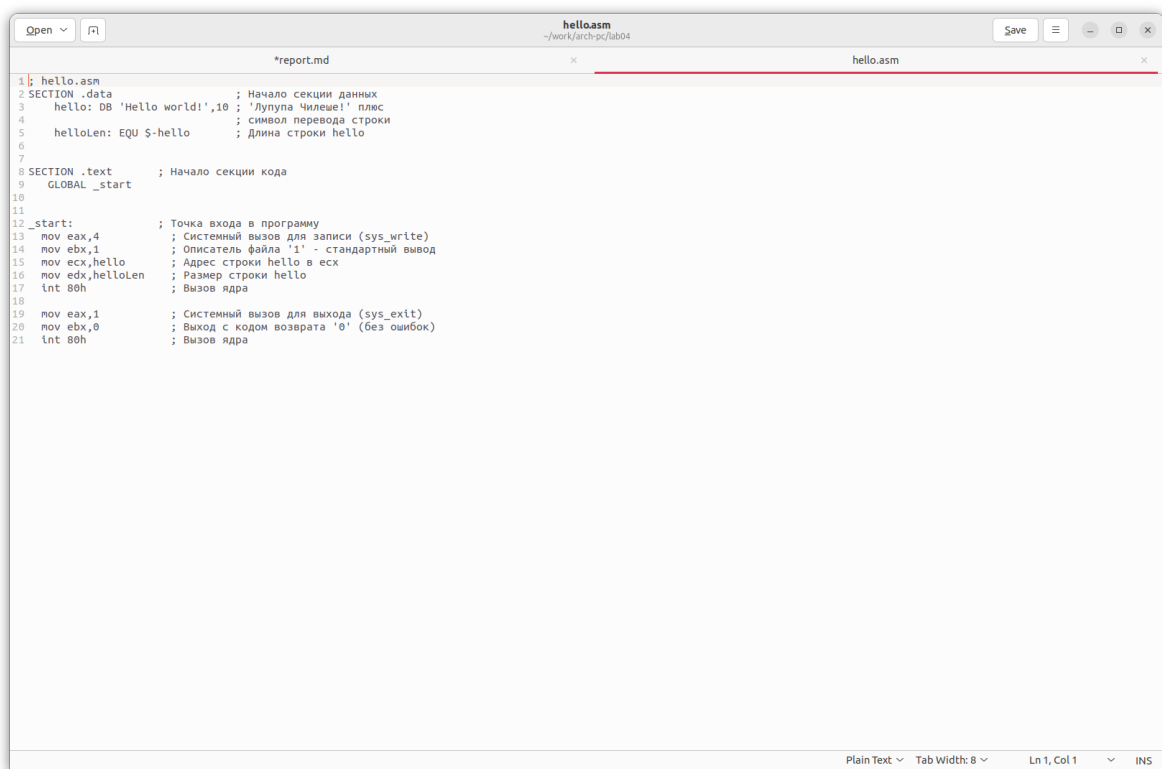


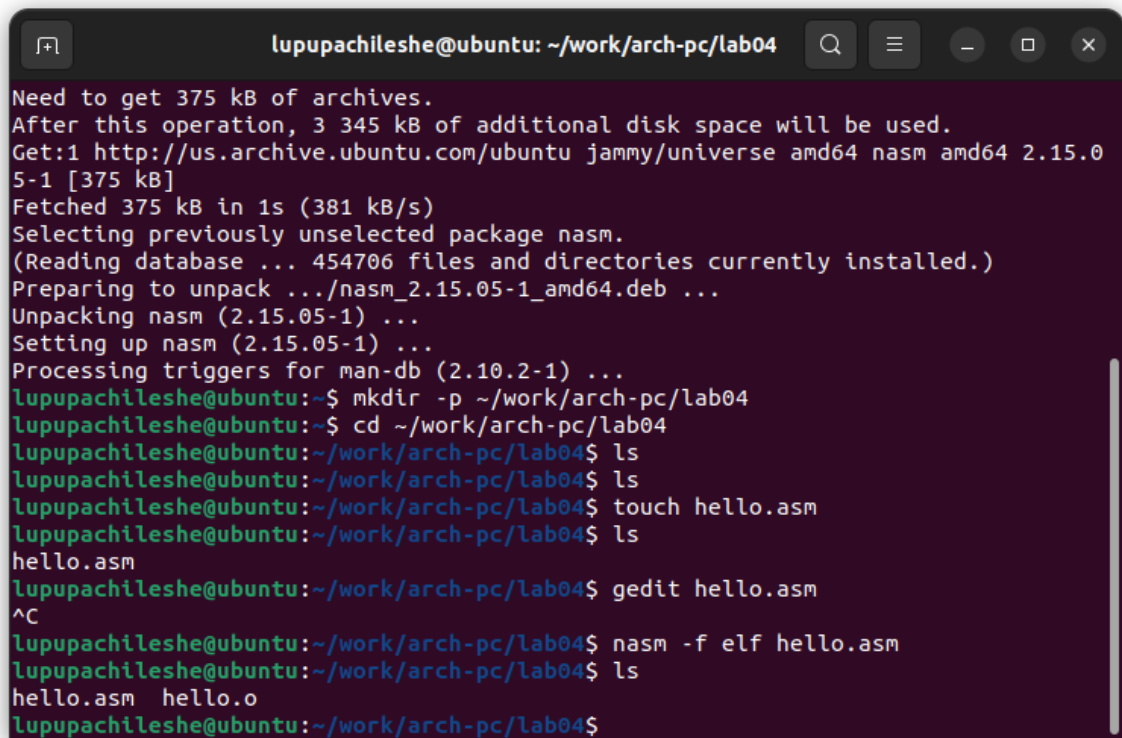
Рис. 2.4: gedit

__комментарий:__открыл файл с помощью текстового редактора gedit

2.2 Транслятор NASM

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

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

A terminal window titled 'lupupachileshe@ubuntu: ~/work/arch-pc/lab04' with standard window controls. The terminal output shows the installation of nasm 2.15.05-1 from the Ubuntu archive. After installation, the user navigates to ~/work/arch-pc/lab04, creates a file hello.asm, opens it with gedit, and then compiles it using 'nasm -f elf hello.asm'. The final output shows 'hello.asm' and 'hello.o' files.

```
lupupachileshe@ubuntu: ~/work/arch-pc/lab04
Need to get 375 kB of archives.
After this operation, 3 345 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 nasm amd64 2.15.05-1 [375 kB]
Fetched 375 kB in 1s (381 kB/s)
Selecting previously unselected package nasm.
(Reading database ... 454706 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../nasm_2.15.05-1_amd64.deb ...
Unpacking nasm (2.15.05-1) ...
Setting up nasm (2.15.05-1) ...
Processing triggers for man-db (2.10.2-1) ...
lupupachileshe@ubuntu:~$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~$ cd ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ touch hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ gedit hello.asm
^C
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$
```

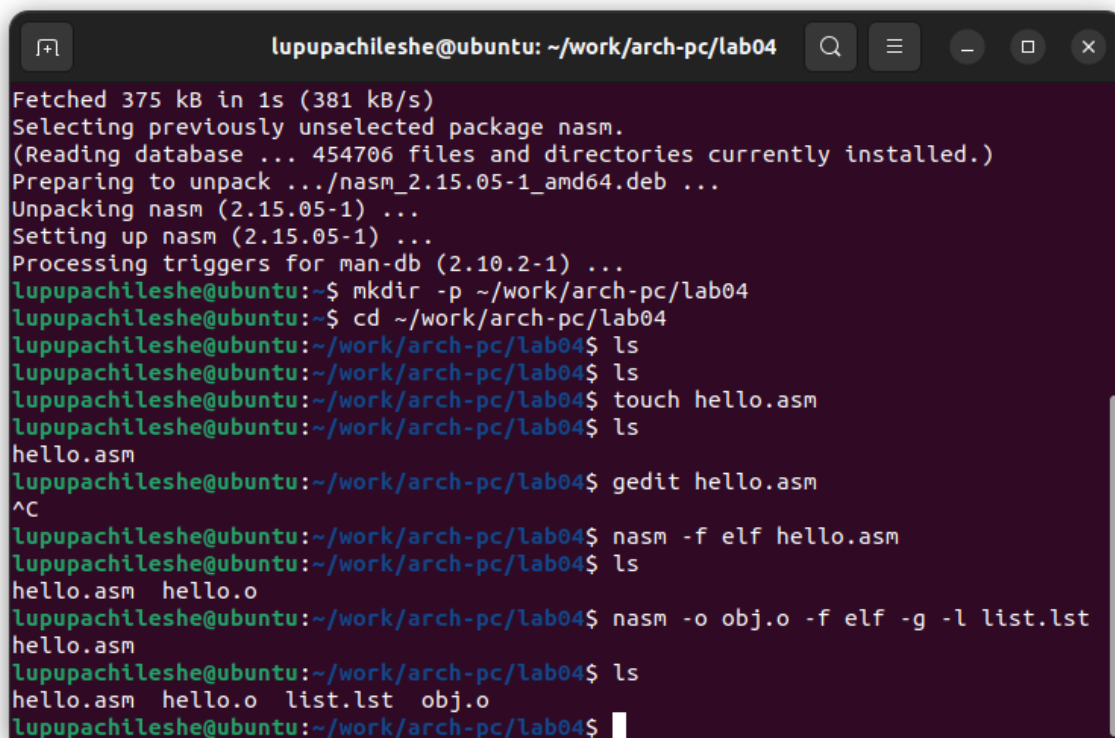
Рис. 2.5: nasm -f elf hello.asm

__комментарий: __скомпилировал текст программы hello world

2.3 Расширенный синтаксис командной строки NASM

6. Выполните следующую команду:

```
nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
```



```
lupupachileshe@ubuntu: ~/work/arch-pc/lab04
Fetches 375 kB in 1s (381 kB/s)
Selecting previously unselected package nasm.
(Reading database ... 454706 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../nasm_2.15.05-1_amd64.deb ...
Unpacking nasm (2.15.05-1) ...
Setting up nasm (2.15.05-1) ...
Processing triggers for man-db (2.10.2-1) ...
lupupachileshe@ubuntu:~$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~$ cd ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ touch hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ gedit hello.asm
^C
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst
hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.6: obj.o

комментарий:скомпилировал файл в obj.o И использовал команду ls, чтобы проверить, был ли создан файл.

2.4 Компоновщик LD

7. Как видно из схемы на рис. 4.3, чтобы получить исполняемую программу, объектный файл необходимо передать на обработку компоновщику:

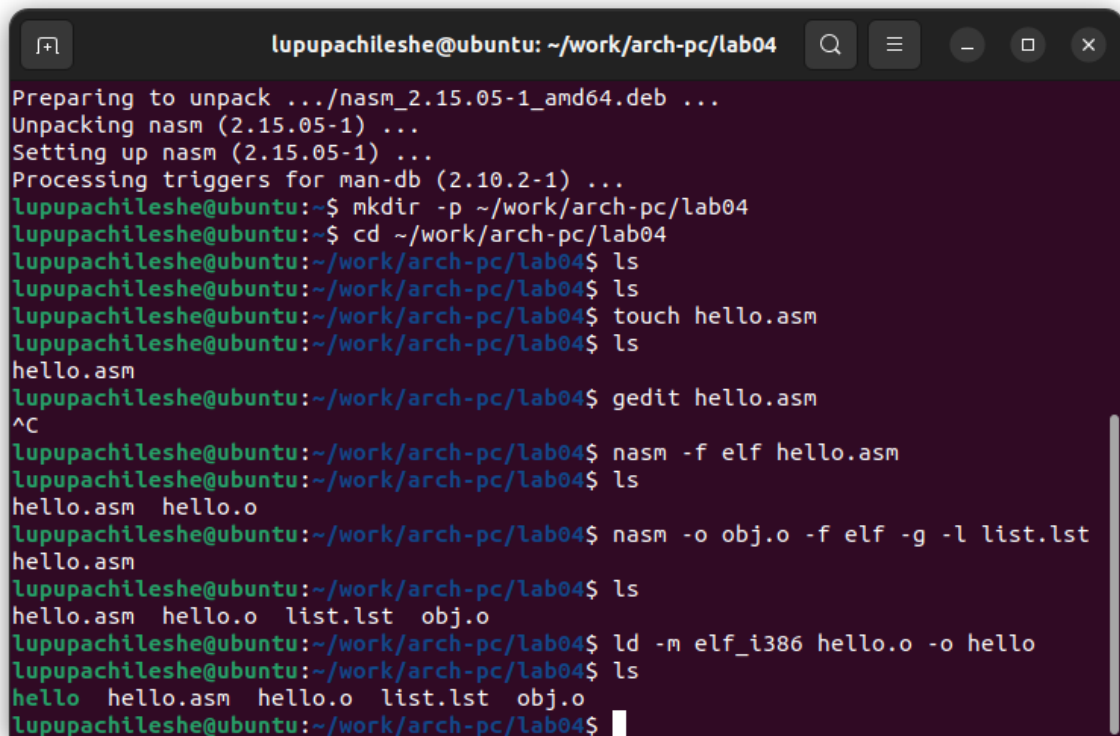
```
ld -m elf_i386 hello.o -o hello
```



Рис. 4.3. Процесс создания ассемблерной программы

Рис. 2.7: ld

комментарий:Передал целевой файл компоновщику для обработки.

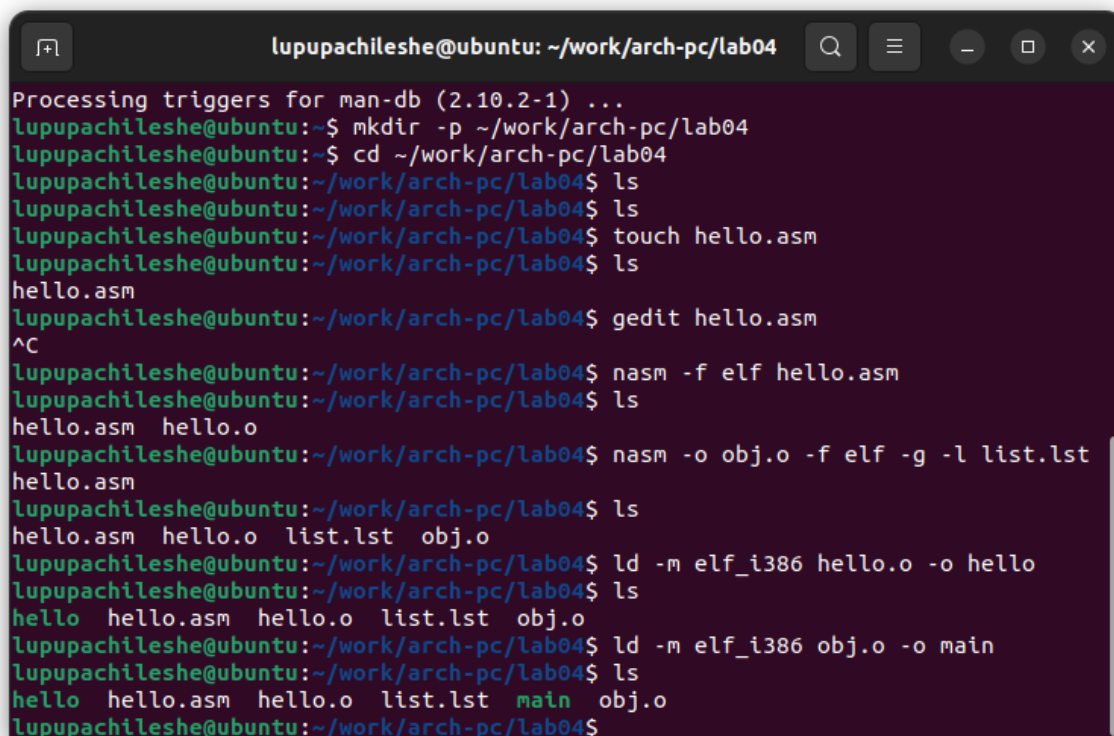


```
lupupachileshe@ubuntu: ~/work/arch-pc/lab04
Preparing to unpack .../nasm_2.15.05-1_amd64.deb ...
Unpacking nasm (2.15.05-1) ...
Setting up nasm (2.15.05-1) ...
Processing triggers for man-db (2.10.2-1) ...
lupupachileshe@ubuntu:~$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~$ cd ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ touch hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ gedit hello.asm
^C
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst
hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.8: ls

8. Ключ `-o` с последующим значением задаёт в данном случае имя создаваемого исполняемого файла. Выполните следующую команду:

```
ld -m elf_i386 obj.o -o main
```



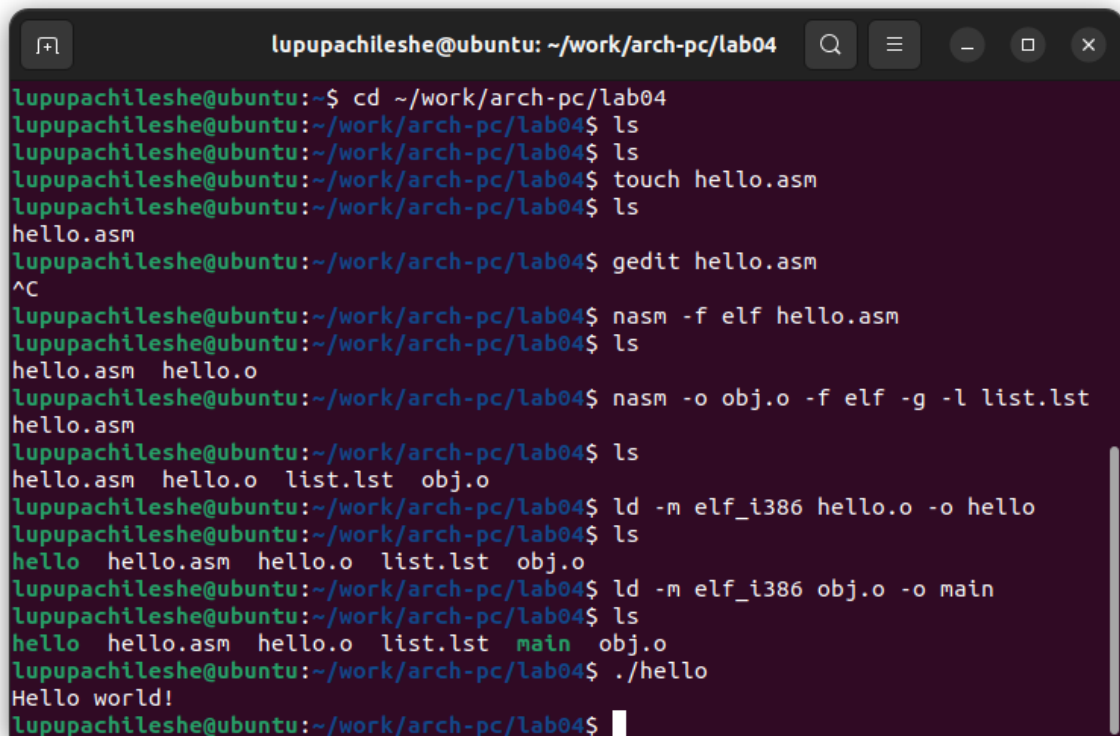
```
Processing triggers for man-db (2.10.2-1) ...
lupupachileshe@ubuntu:~$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~$ cd ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ touch hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ gedit hello.asm
^C
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm hello.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst
hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm hello.o list.lst obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst main obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.9: ключа -o

__комментарий:__ с помощью ключа -o я указал имя создаваемого исполняемого файла

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

./hello



```
lupupachileshe@ubuntu: ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~$ cd ~/work/arch-pc/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ touch hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ gedit hello.asm
^C
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm hello.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst
hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm hello.o list.lst obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst main obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ./hello
Hello world!
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.10: hello

__комментарий: __Созданный исполняемый файл, расположенный в текущем каталоге, я запускаю с помощью команды ./hello

2.5 Задание для самостоятельной работы

1. В каталоге ~/work/arch-pc/lab04 с помощью команды cp создайте копию файла hello.asm с именем lab4.asm


```
lupupachileshe@ubuntu: ~/work/arch-pc
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ gedit hello.asm
^C
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst
hello.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  main  obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ./hello
Hello world!
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ cp lab04/hello.asm lab04/lab4.asm
cp: cannot stat 'lab04/hello.asm': No such file or directory
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ cd ..
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc$ cp lab04/hello.asm lab04/lab4.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc$ ls
lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc$
```

Рис. 2.11: cp

```
lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc$ cd lab04/
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4  lab4.asm  lab4.o  list.lst  main  obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.12: cp.2

комментарий: скопировал и изменил имя файла hello.asm на lab4.asm

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.

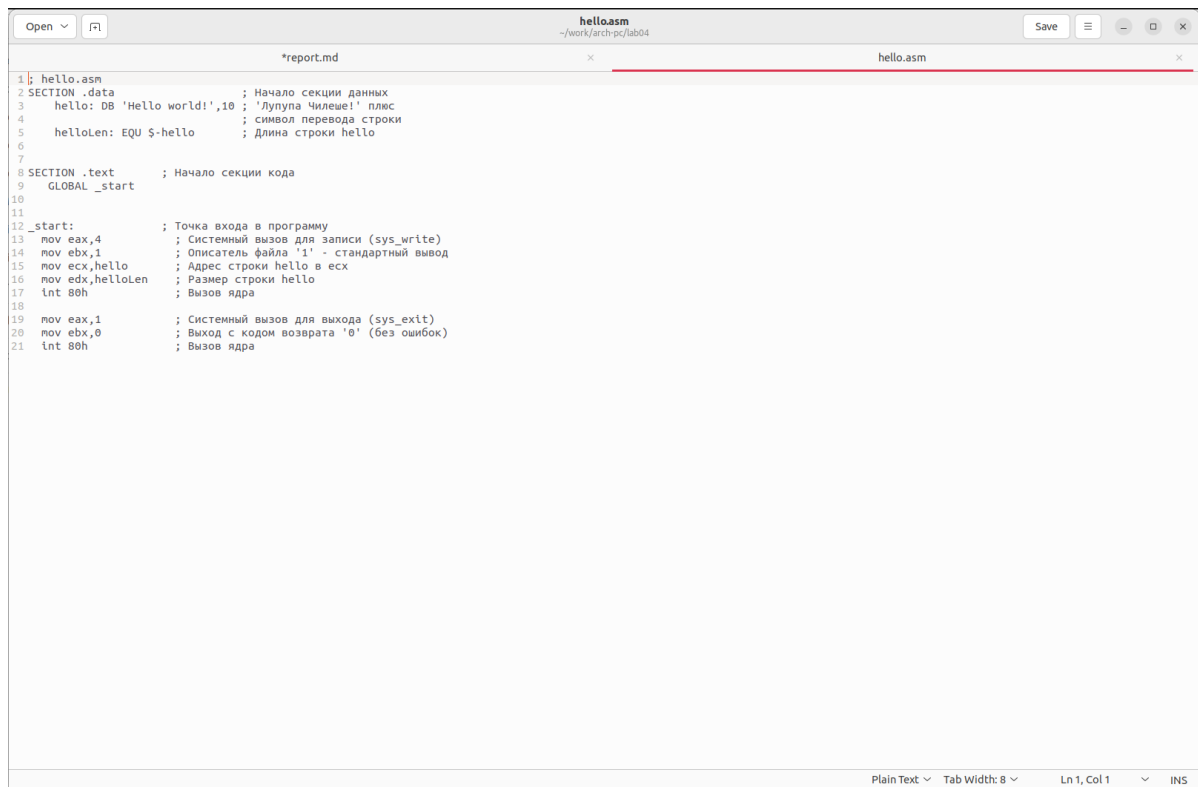
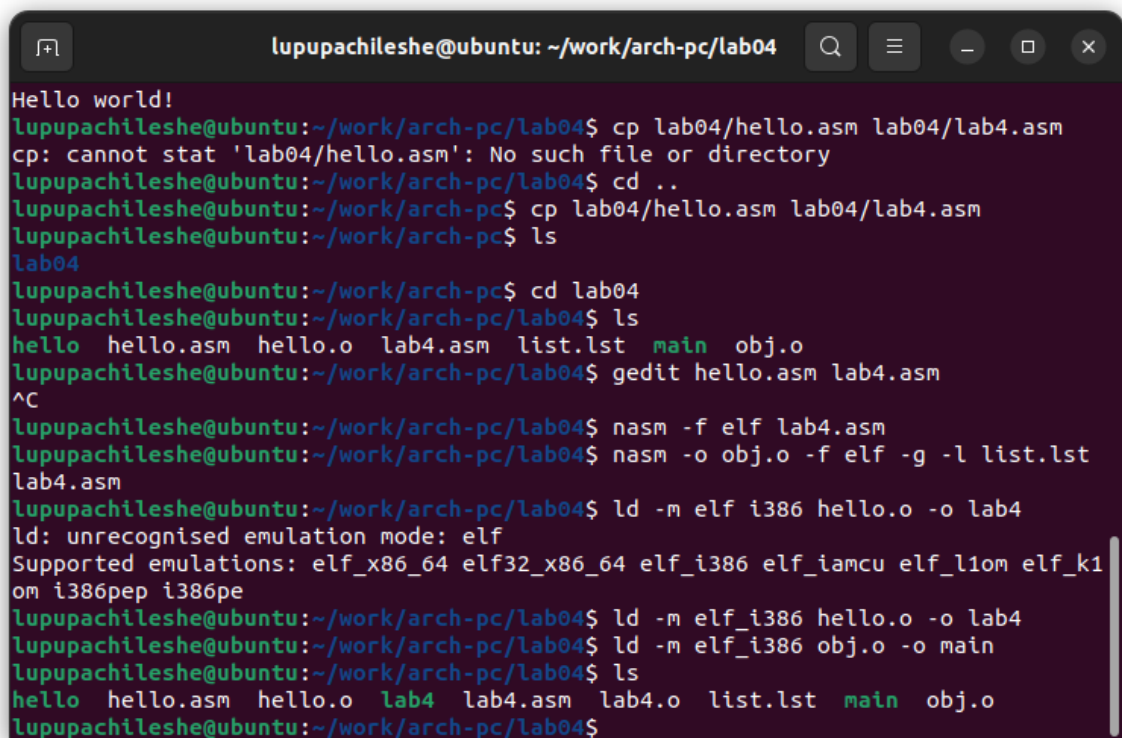


Рис. 2.13: Лупупа Чилеше

комментарий: изменил hello world на свое имя

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

A terminal window titled 'lupupachileshe@ubuntu: ~/work/arch-pc/lab04' with standard window controls. The terminal shows a sequence of commands and their outputs. It starts with 'Hello world!', followed by an attempt to copy 'lab04/hello.asm' to 'lab04/lab4.asm' which fails. The user then navigates to the 'lab04' directory and successfully copies the file. A 'ls' command shows the directory contents. The user then uses 'gedit' to edit the files. Next, 'nasm -f elf lab4.asm' is run. Then, 'nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst lab4.asm' is run. The user then attempts 'ld -m elf i386 hello.o -o lab4', which fails with an error about unrecognized emulation mode. A list of supported emulation modes is shown. Finally, the user runs 'ld -m elf_i386 hello.o -o lab4' and 'ld -m elf_i386 obj.o -o main', both of which succeed. A final 'ls' command shows the updated directory contents, including 'lab4' and 'main' files.

```
lupupachileshe@ubuntu: ~/work/arch-pc/lab04
Hello world!
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ cp lab04/hello.asm lab04/lab4.asm
cp: cannot stat 'lab04/hello.asm': No such file or directory
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ cd ..
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc$ cp lab04/hello.asm lab04/lab4.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc$ ls
lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc$ cd lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4.asm  list.lst  main  obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ gedit hello.asm lab4.asm
^C
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf lab4.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst
lab4.asm
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf i386 hello.o -o lab4
ld: unrecognized emulation mode: elf
Supported emulations: elf_x86_64 elf32_x86_64 elf_i386 elf_iamcu elf_l1om elf_k1
om i386pep i386pe
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 hello.o -o lab4
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4  lab4.asm  lab4.o  list.lst  main  obj.o
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.14: объектный файл.

комментарий: Перевел полученный текст программы lab4.asm в объектный файл.

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.

```
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ cp lab4.asm ~/work/study/2023-2024/Архитектура_компьютера/arch_pc/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ cp hello.asm ~/work/study/2023-2024/Архитектура_компьютера/arch_pc/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab04
lupupachileshe@ubuntu:~/work/arch-pc/lab04$ cd
lupupachileshe@ubuntu:~$ cd ~/work/arch-pc/study/
lupupachileshe@ubuntu:~$ cd ~/work/study/2023-2024/Архитектура_компьютера/arch_pc/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab04/
lupupachileshe@ubuntu:~/work/study/2023-2024/Архитектура_компьютера/arch_pc/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab04$ ls
hello.asm lab4.asm presentation report
lupupachileshe@ubuntu:~/work/study/2023-2024/Архитектура_компьютера/arch_pc/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab04$
```

Рис. 2.15: github

комментарий: скопируйте файлы hello.asm и lab4.asm в мой репозиторий на github.

3 Выводы

Освоил навык компиляции и ассемблирования программ, написанных на ассемблере NASM.