

Лабораторная работа №4

Создание и процесс обработки программ на языке ассемблера NASM

Гурылев Артем Андреевич

Содержание

1	Цель работы	5
2	Выполнение лабораторной работы	6
3	Выполнение лабораторной работы	11
4	Выводы	14

Список иллюстраций

2.1	Создание файла	6
2.2	Преобразование в объектный файл	7
2.3	Выполнение команды <code>nasm</code>	8
2.4	Преобразование объектного файла в исполняемый	9
2.5	Выполнение файла	10
3.1	Копирование файла	11
3.2	Преобразование и исполнение файла	12
3.3	Загрузка файлов на Github	13

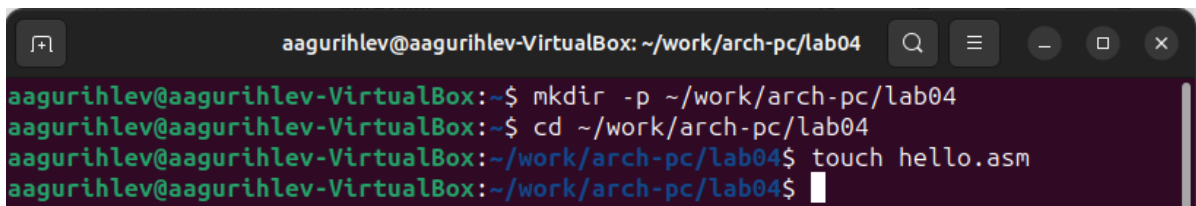
Список таблиц

1 Цель работы

Целью работы является освоение процедуры компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM.

2 Выполнение лабораторной работы

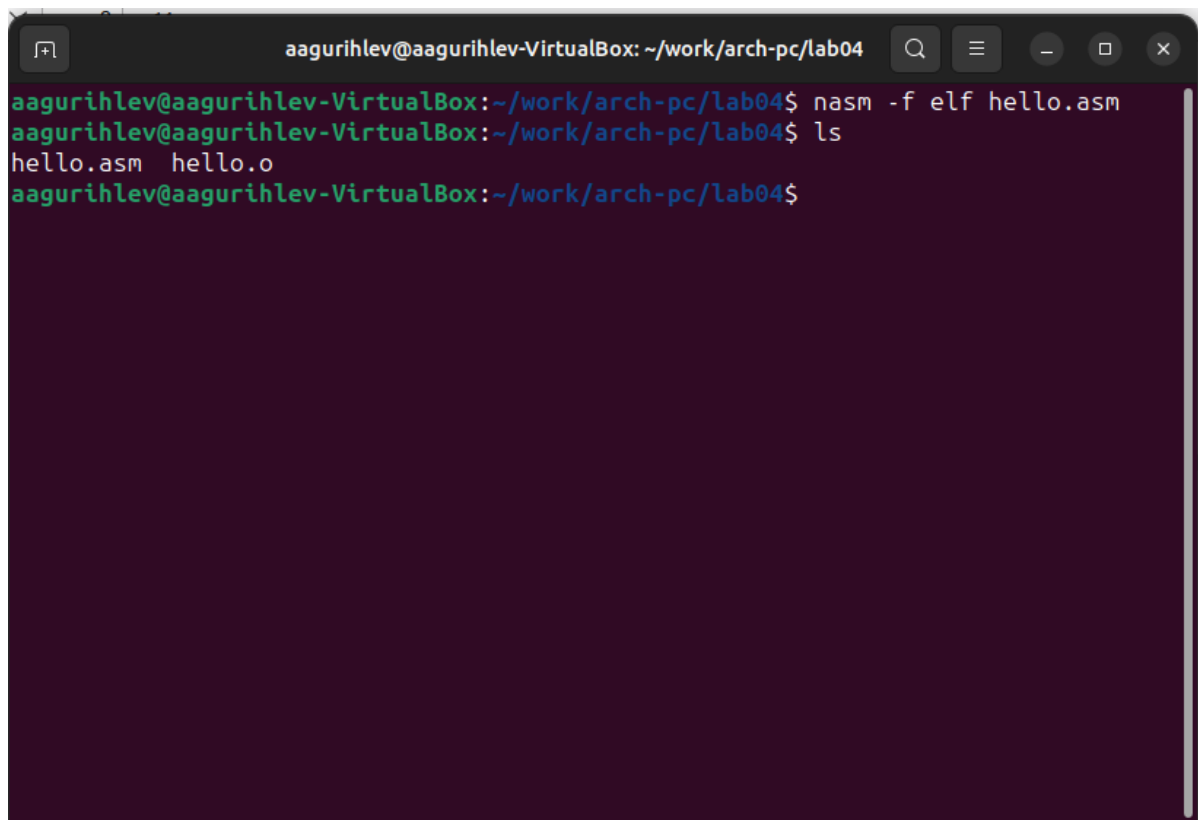
Создадим каталог lab04 для работы с программами ассемблера NASM, перейдём в него и создадим файл hello.asm(рис. [1?])

A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title is 'aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab04'. The terminal shows four lines of commands and their outputs: 1. 'aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~\$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04' followed by a new line. 2. 'aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~\$ cd ~/work/arch-pc/lab04' followed by a new line. 3. 'aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04\$ touch hello.asm' followed by a new line. 4. 'aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04\$' followed by a cursor. The text is in a light green monospace font.

```
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab04
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~$ cd ~/work/arch-pc/lab04
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ touch hello.asm
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.1: Создание файла

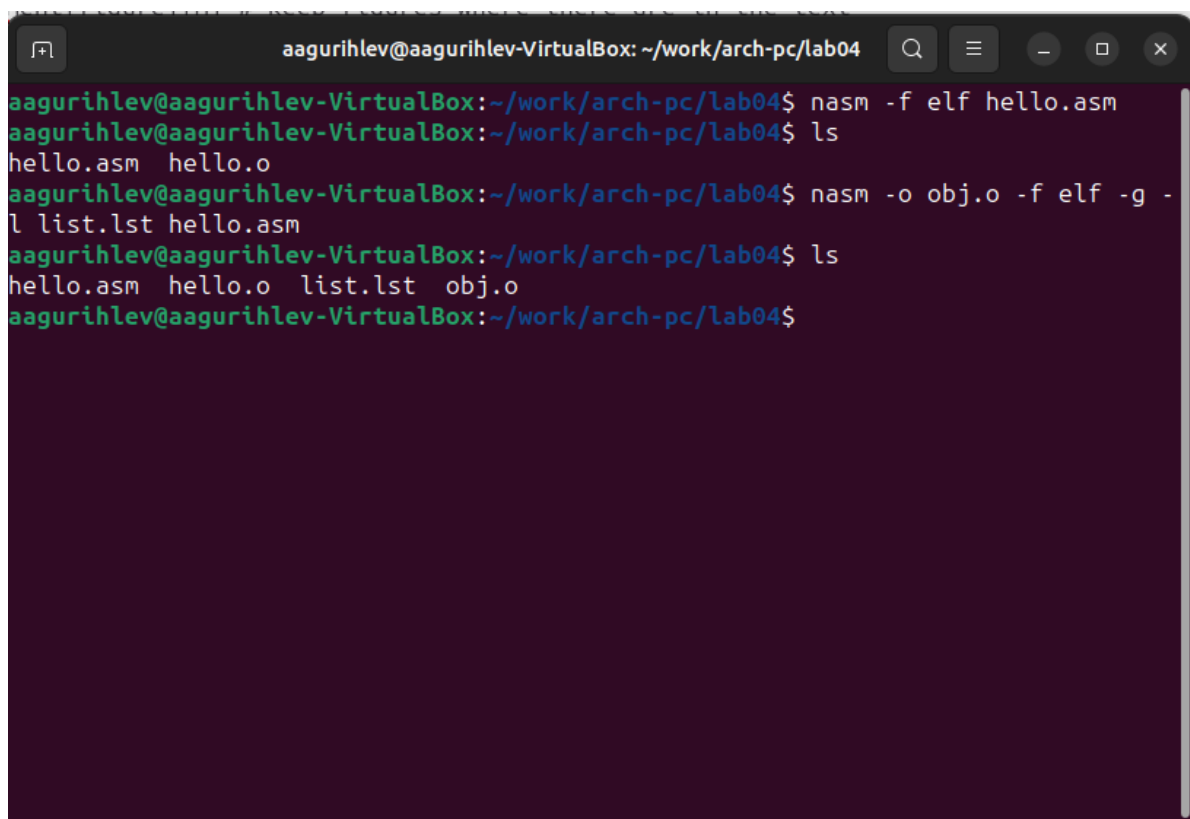
Впишем в файл программный код, после чего выполним команду `nasm` в терминале для превращения текста программы и убедимся, что появился файл `hello.o` с помощью `ls`(рис. [2?]):

A terminal window titled 'aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab04'. The window has a dark background with green text. The command history shows: 1. 'nasm -f elf hello.asm' 2. 'ls' 3. The output 'hello.asm hello.o' 4. A new prompt 'aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04\$'.

```
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab04
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm hello.o
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.2: Преобразование в объектный файл

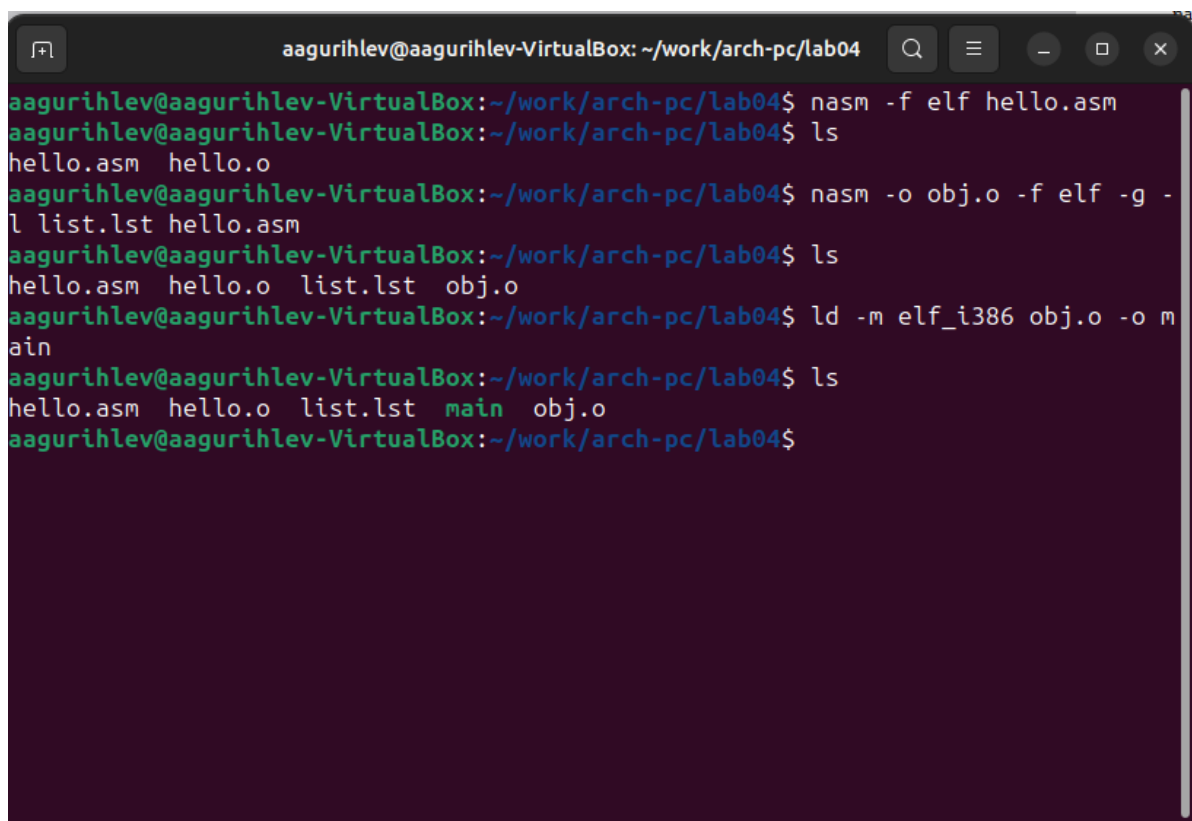
Выполним ещё одну команду `nasm` с другими параметрами, и убедимся в создании файлов(рис. [3?]):

A terminal window titled 'aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab04'. The terminal shows the following commands and output:

```
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -
l list.lst hello.asm
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.3: Выполнение команды nasm

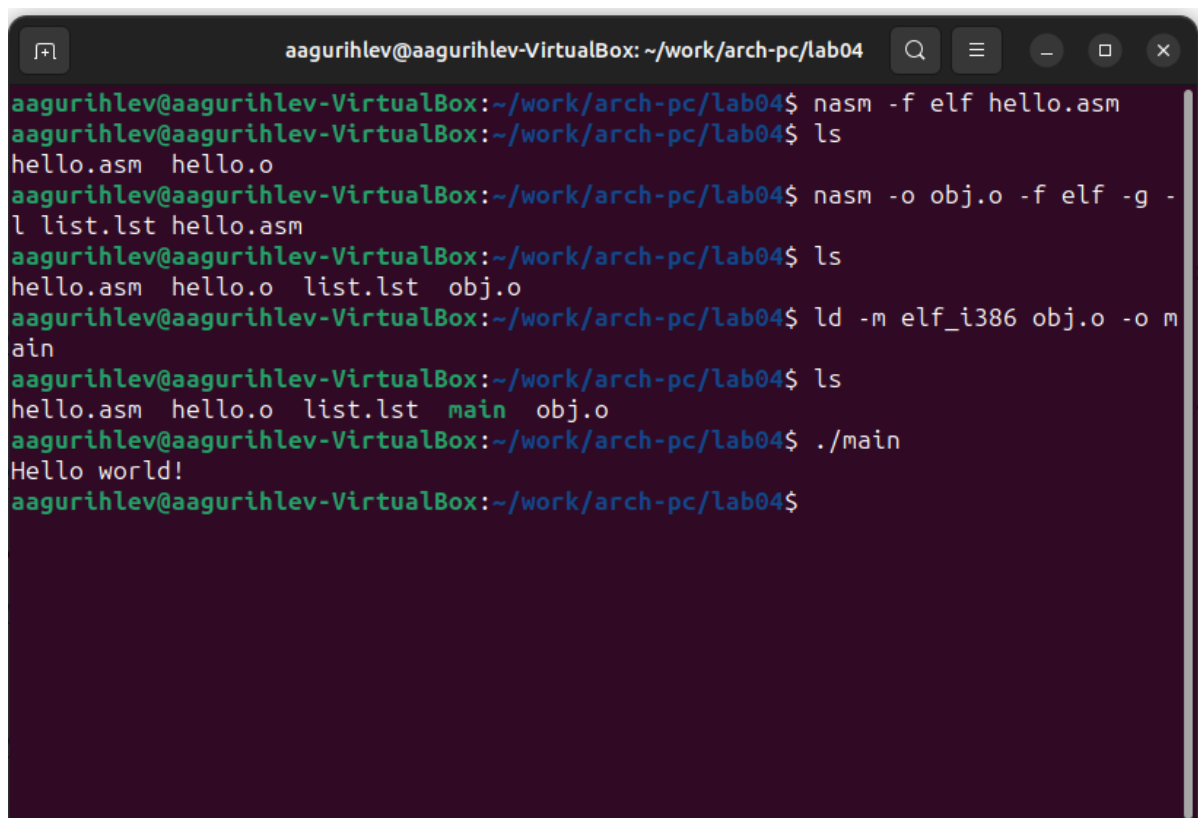
Преобразуем объектный файл в исполняемый с помощью компоновщика ld(рис. [4?]):

A terminal window titled 'aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab04'. The terminal shows the following commands and output:

```
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -
l list.lst hello.asm
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o m
ain
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  main  obj.o
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.4: Преобразование объектного файла в исполняемый

Исполняемый файл имеет название `main`, как и прописано в команде. Выполним этот исполняемый файл(рис. [5?]):

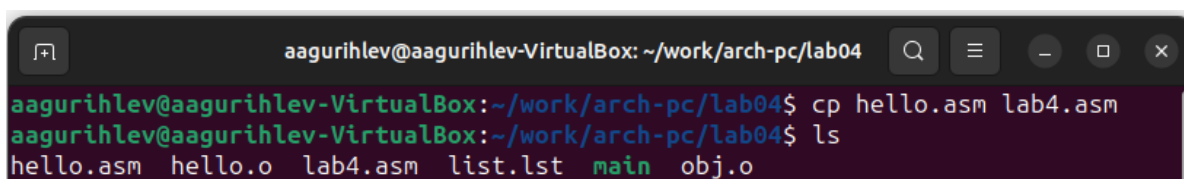
A terminal window titled 'aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab04'. The window contains a series of commands and their outputs. The commands are: 'nasm -f elf hello.asm', 'ls', 'nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm', 'ls', 'ld -m elf_i386 obj.o -o main', 'ls', and './main'. The outputs are: 'hello.asm hello.o', 'hello.asm hello.o list.lst obj.o', and 'Hello world!'.

```
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm hello.o
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -
l list.lst hello.asm
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm hello.o list.lst obj.o
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o m
ain
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm hello.o list.lst main obj.o
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ./main
Hello world!
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 2.5: Выполнение файла

3 Выполнение лабораторной работы

Скопируем hello.asm как файл lab4.asm(рис. [6?]):



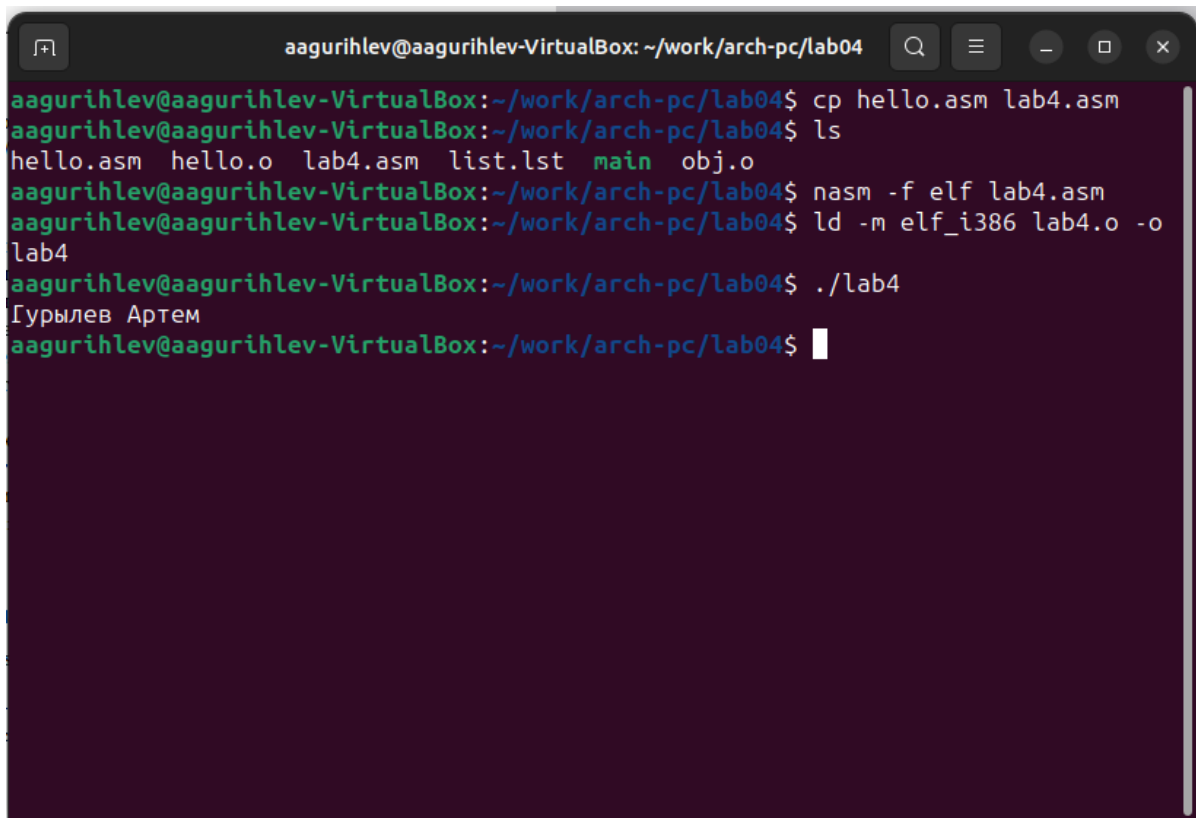
```
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab04
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ cp hello.asm lab4.asm
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  lab4.asm  list.lst  main     obj.o
```

Рис. 3.1: Копирование файла

Внесём изменения в программу, чтобы она выводила фамилию и имя. Листинг программы:

```
; lab4.asm SECTION .data ; Начало секции данных hello: DB 'Гурылев
Артём',10 ; Фамилия и имя ; символ перевода строки helloLen: EQU $-
hello ; Длина строки hello SECTION .text ; Начало секции кода GLOBAL
_start _start: ; Точка входа в программу mov eax,4 ; Системный вызов
для записи (sys_write) mov ebx,1 ; Описатель файла '1' - стандартный
вывод mov ecx,hello ; Адрес строки hello в ecx mov edx,helloLen ;
Размер строки hello int 80h ; Вызов ядра mov eax,1 ; Системный вызов
для выхода (sys_exit) mov ebx,0 ; Выход с кодом возврата '0' (без
ошибок) int 80h ; Вызов ядра
```

С помощью nasm и ld преобразуем lab4.asm сначала в объектный файл, затем в исполняемый, и запустим его(рис. [7?]):

A terminal window titled 'aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab04'. The window shows a series of commands and their outputs. The commands are: 'cp hello.asm lab4.asm', 'ls', 'nasm -f elf lab4.asm', 'ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4', and './lab4'. The outputs are: 'hello.asm hello.o lab4.asm list.lst main obj.o', 'lab4', and 'Гурылев Артем'. The terminal has a dark purple background and a light green cursor.

```
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab04
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ cp hello.asm lab4.asm
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm hello.o lab4.asm list.lst main obj.o
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf lab4.asm
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 lab4.o -o
lab4
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$ ./lab4
Гурылев Артем
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab04$
```

Рис. 3.2: Преобразование и исполнение файла

Скопируем hello.asm и lab4.asm в указанный каталог, после чего загрузим файлы на Github(рис. [8?]):

```
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox: ~/work/study/2023-2024/Архитектур...
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/a
rch-pc$ git add .
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/a
rch-pc$ git commit -am feat(main): add files lab-4'
bash: синтаксическая ошибка рядом с неожиданным маркером «(»
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/a
rch-pc$ git commit -am 'feat(main): add files lab-4'
[master f1363f0] feat(main): add files lab-4
11 files changed, 53 insertions(+), 34 deletions(-)
create mode 100644 labs/lab03/report/image.zip
create mode 100644 labs/lab04/hello.asm
create mode 100644 labs/lab04/lab4.asm
create mode 100644 labs/lab04/report/image/2.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/3.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/4.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/5.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/6.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/7.png
delete mode 100644 labs/lab04/report/image/placeimg_800_600_tech.jpg
aagurihlev@aagurihlev-VirtualBox:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/a
rch-pc$ git push
Перечисление объектов: 26, готово.
Подсчет объектов: 100% (26/26), готово.
При сжатии изменений используется до 4 потоков
```

Рис. 3.3: Загрузка файлов на Github

4 Выводы

В данной лабораторной работе я научился обрабатывать и исполнять программы, написанные на языке ассемблера NASM.