

# **Отчет по лабораторной работе №5**

*дисциплина: Архитектура компьютера*

Галацан Николай, НПИбд-01-22

# Содержание

1	Цель работы	4
2	Выполнение лабораторной работы	5
3	Выполнение заданий для самостоятельной работы	8
4	Выводы	11

## Список иллюстраций

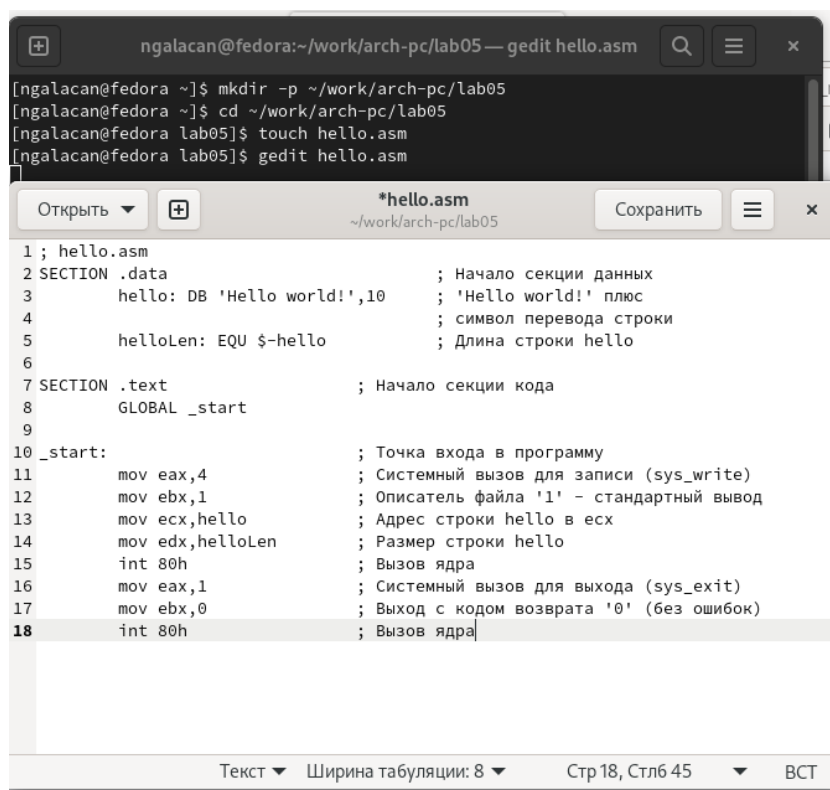
2.1	Создание каталога и файла. Ввод текста программы . . . . .	5
2.2	Компиляция программы. Создание объектных файлов и файла линтинга . . . . .	6
2.3	Передача объектных файлов на обработку компоновщику . . . .	6
2.4	Запуск исполняемого файла . . . . .	7
3.1	Копирование файла с новым именем. Редактирование файла lab5.asm	8
3.2	Трансляция, компоновка, запуск исполняемого файла . . . . .	10
3.3	Копирование файлов в локальный репозиторий и загрузка на Github	10

# 1 Цель работы

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

## 2 Выполнение лабораторной работы

В первую очередь, создаю каталог для работы с программами на языке ассемблера NASM, перехожу в созданный каталог. Создаю текстовый файл, введя `touch hello.asm` и открываю его для редактирования, введя `gedit hello.asm`. Ввожу текст программы. (рис. 2.1)



The image shows a terminal window and a gedit editor window. The terminal window displays the following commands and their outputs:

```
ngalacan@fedora: ~/work/arch-pc/lab05 — gedit hello.asm
[ngalacan@fedora ~]$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab05
[ngalacan@fedora ~]$ cd ~/work/arch-pc/lab05
[ngalacan@fedora lab05]$ touch hello.asm
[ngalacan@fedora lab05]$ gedit hello.asm
```

The gedit editor window shows the content of the `hello.asm` file:

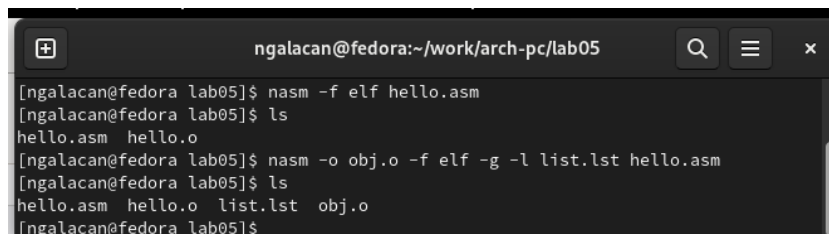
```
1 ; hello.asm
2 SECTION .data                ; Начало секции данных
3     hello: DB 'Hello world!',10 ; 'Hello world!' плюс
4                                     ; символ перевода строки
5     helloLen: EQU $-hello      ; Длина строки hello
6
7 SECTION .text                ; Начало секции кода
8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

Рис. 2.1: Создание каталога и файла. Ввод текста программы

Провожу компиляцию написанной программы. Транслятор преобразует текст программы из файла `hello.asm` в объектный код. Проверяю, создался ли объект-

ный файл с помощью `ls`. Объектный файл создан и имеет имя `hello.o`, следовательно текст программы не содержит ошибок.

Ввожу команду `nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm`. Проверяю, созданы ли файлы `obj.o` и `list.lst`. Файлы созданы успешно. (рис. 2.2)

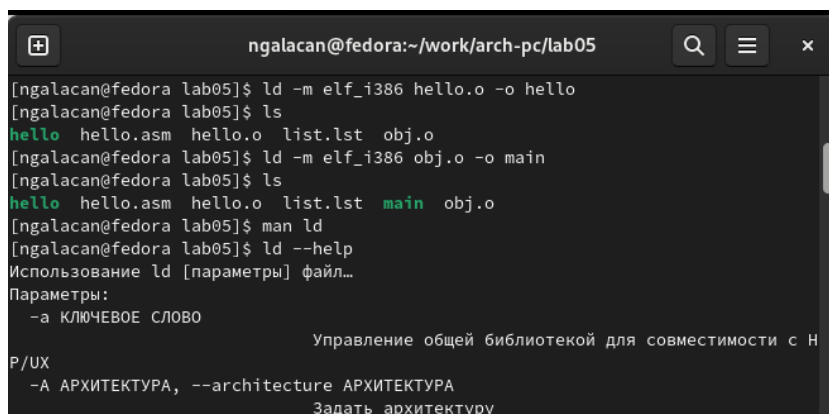


```
ngalacan@fedora:~/work/arch-pc/lab05
[ngalacan@fedora lab05]$ nasm -f elf hello.asm
[ngalacan@fedora lab05]$ ls
hello.asm hello.o
[ngalacan@fedora lab05]$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
[ngalacan@fedora lab05]$ ls
hello.asm hello.o list.lst obj.o
[ngalacan@fedora lab05]$
```

Рис. 2.2: Компиляция программы. Создание объектных файлов и файла листинга

Далее передаю объектный файл на обработку компоновщику. Проверяю с помощью `ls` наличие исполняемого файла `hello`.

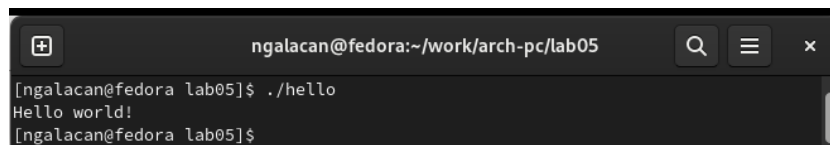
Ввожу команду `ld -m elf_i386 obj.o -o main`. Исполняемый файл имеет имя `main`. Объектный файл, из которого собран этот исполняемый файл, имеет имя `obj.o`. Для дополнительной информации ввожу `ld --help` и `man ld` (рис. 2.3)



```
ngalacan@fedora:~/work/arch-pc/lab05
[ngalacan@fedora lab05]$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
[ngalacan@fedora lab05]$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst obj.o
[ngalacan@fedora lab05]$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
[ngalacan@fedora lab05]$ ls
hello hello.asm hello.o list.lst main obj.o
[ngalacan@fedora lab05]$ man ld
[ngalacan@fedora lab05]$ ld --help
Использование ld [параметры] файл...
Параметры:
  -a КЛЮЧЕВОЕ СЛОВО                Управление общей библиотекой для совместимости с H
P/UX
  -A АРХИТЕКТУРА, --architecture АРХИТЕКТУРА  Задать архитектуру
```

Рис. 2.3: Передача объектных файлов на обработку компоновщику

Запускаю на выполнение созданный исполняемый файл, находящийся в текущем каталоге, набрав в командной строке `./hello`. В результате исполнения программы на экран выводится *Hello world!*. Программа выполнена успешно (рис. 2.4).

A terminal window with a dark background. The title bar shows the user 'ngalacan' on a 'fedora' machine in the directory '~/work/arch-пс/lab05'. The terminal content shows the command './hello' being executed, which outputs 'Hello world!'. The prompt returns to the shell.

```
ngalacan@fedora:~/work/arch-пс/lab05
[ngalacan@fedora lab05]$ ./hello
Hello world!
[ngalacan@fedora lab05]$
```

Рис. 2.4: Запуск исполняемого файла

### 3 Выполнение заданий для самостоятельной работы

1. В каталоге `~/work/arch-pc/lab05` с помощью команды `cp` создаю копию файла `hello.asm` с именем `lab5.asm` и проверяю правильность выполнения команды (рис. 3.1).
2. Ввожу `gedit lab5.asm` для редактирования файла программы и вношу изменения для того, чтобы в результате исполнения программы вывелась строка с моими фамилией и именем, убираю комментарии к программе (рис. 3.1).

```
ngalacan@fedora:~/work/arch-pc/lab05 — gedit lab5.asm
[ngalacan@fedora lab05]$ cp ~/work/arch-pc/lab05/hello.asm ~/work/arch-pc/lab05/lab5.asm
[ngalacan@fedora lab05]$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab5.asm  list.lst  main  obj.o
[ngalacan@fedora lab05]$ gedit lab5.asm

lab5.asm
~/work/arch-pc/lab05

1 ; hello.asm
2 SECTION .data
3     fio: DB 'Галацан Николай',10
4
5     fioLen: EQU $-fio
6
7 SECTION .text
8     GLOBAL _start
9
10 _start:
11     mov eax,4
12     mov ebx,1
13     mov ecx,fio
14     mov edx,fioLen
15     int 80h
16     mov eax,1
17     mov ebx,0
18     int 80h
```

Рис. 3.1: Копирование файла с новым именем. Редактирование файла `lab5.asm`



Новая программа выглядит следующим образом:

```
; hello.asm
SECTION .data
    fio: DB 'Галацан Николай',10

    fioLen: EQU $-fio

SECTION .text
    GLOBAL _start

_start:
    mov eax,4
    mov ebx,1
    mov ecx,fio
    mov edx,fioLen
    int 80h
    mov eax,1
    mov ebx,0
    int 80h
```

Я изменил название строки *hello* на *fio* во всей программе, изменил текст *Hello world!* на *Галацан Николай*.

3. Транслирую текст новой программы в объектный файл. Объектный файл создан, значит ошибок в тексте программы нет. Выполняю компоновку. Проверяю наличие исполняемого файла и запускаю получившийся исполняемый файл (рис. 3.2).

```
ngalacan@fedora:~/work/arch-pc/lab05
[ngalacan@fedora lab05]$ cp ~/work/arch-pc/lab05/hello.asm ~/work/arch-pc/lab05/lab5.asm
[ngalacan@fedora lab05]$ ls
hello hello.asm hello.o lab5.asm list.lst main obj.o
[ngalacan@fedora lab05]$ gedit lab5.asm
[ngalacan@fedora lab05]$ nasm -f elf lab5.asm
[ngalacan@fedora lab05]$ ls
hello hello.asm hello.o lab5.asm lab5.o list.lst main obj.o
[ngalacan@fedora lab05]$ ld -m elf_i386 lab5.o -o lab5
[ngalacan@fedora lab05]$ ls
hello hello.asm hello.o lab5.asm lab5.o list.lst main obj.o
[ngalacan@fedora lab05]$ ./lab5
Галацан Николай
[ngalacan@fedora lab05]$
```

Рис. 3.2: Трансляция, компоновка, запуск исполняемого файла

В результате исполнения новой программы на экран выводится *Галацан Николай*, что и нужно было сделать.

4. Копирую файлы `hello.asm` и `lab5.asm` в локальный репозиторий и проверяю наличие. Загружаю файлы на Github (рис. 3.3).

```
ngalacan@fedora:~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-...
[ngalacan@fedora lab05]$ cp hello.asm ~/work/study/2022-2023/"Архитектура компьютера"/arch-
pc/labs/lab05/
[ngalacan@fedora lab05]$ cp lab5.asm ~/work/study/2022-2023/"Архитектура компьютера"/arch-
pc/labs/lab05/
[ngalacan@fedora lab05]$ ls ~/work/study/2022-2023/"Архитектура компьютера"/arch-pc/labs/la
b05/
hello.asm lab5.asm presentation report
[ngalacan@fedora lab05]$ cd ~/work/study/2022-2023/"Архитектура компьютера"/arch-pc/
[ngalacan@fedora arch-pc]$ git add .
[ngalacan@fedora arch-pc]$ git commit -am 'feat(main): add files hello.asm lab5.asm'
[master 85217fa] feat(main): add files hello.asm lab5.asm
2 files changed, 36 insertions(+)
create mode 100644 labs/lab05/hello.asm
create mode 100644 labs/lab05/lab5.asm
[ngalacan@fedora arch-pc]$ git push
Перечисление объектов: 9, готово.
Подсчет объектов: 100% (9/9), готово.
Сжатие объектов: 100% (6/6), готово.
Запись объектов: 100% (6/6), 1.07 КиБ | 1.07 МиБ/с, готово.
Всего 6 (изменений 2), повторно использовано 0 (изменений 0), повторно использовано пакетов
0
remote: Resolving deltas: 100% (2/2), completed with 2 local objects.
To github.com:ngalacan/study_2022-2023_arh-pc.git
ed8e029..85217fa master -> master
[ngalacan@fedora arch-pc]$
```

Рис. 3.3: Копирование файлов в локальный репозиторий и загрузка на Github

## **4 Выводы**

На данной лабораторной работе был изучен процесс создания и обработки программы на языке ассемблера, были освоены процедуры компиляции и сборки программ, реализованных на ассемблере NASM.