

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 4

дисциплина: Архитектура вычислительных систем

Студент: Панченко Денис Дмитриевич

Группа: НБИбд-03-22

МОСКВА

2022 г.

Цель работы:

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

Ход работы:

4.3.1. Программа Hello world!

1) Создаем каталог для работы с программами на языке ассемблера NASM. (Рис. 1)

```
ddpanchenko@nb1bd-03-22:~$ mkdir ~/work/arch-pc/lab04
```

Рис. 1. Терминал

2) Переходим в созданный каталог. (Рис. 2)

```
ddpanchenko@nb1bd-03-22:~$ cd ~/work/arch-pc/lab04
ddpanchenko@nb1bd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$
```

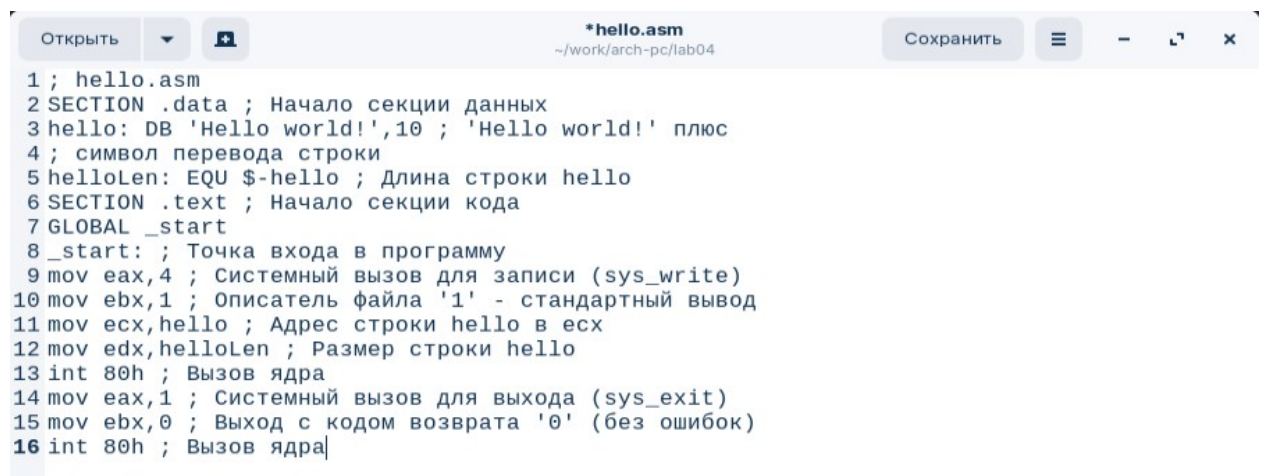
Рис. 2. Каталог

3) Создаем текстовый файл с именем hello.asm. (Рис. 3)

```
ddpanchenko@nb1bd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ touch hello.asm
```

Рис. 3. Создание файла

4) Открываем созданный файл и вводим в него предложенный текст. (Рис. 4)



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 ; 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. 4. Ввод текста

4.3.2. Транслятор NASM

5) Компилируем приведённый выше текст программы «Hello World». (Рис. 5)

А также проверим это. (Рис. 6)

```
ddpanchenko@nb1bd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
```

Рис. 5. Компиляция программы

```
ddpanchenko@nb1bd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm hello.o
```

Рис. 6. Проверка

4.3.3. Расширенный синтаксис командной строки NASM

6) Скомпилирует исходный файл `hello.asm` в `obj.o`. (Рис. 7)

А также проверим это. (Рис. 8)

```
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
```

Рис. 7. Компиляция файла

```
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ ls  
hello.asm hello.o list.lst obj.o
```

Рис. 8. Проверка

4.4. Компоновщик LD

7) Объектный файл передаем на обработку компоновщику. (Рис. 9)

А также проверим это. (Рис. 10)

```
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
```

Рис. 9. Передача файла

```
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ ls  
hello hello.asm hello.o list.lst obj.o
```

Рис. 10. Проверка

8) Выполняем предложенную команду: `ld -m elf_i386 obj.o -o main`. (Рис. 11)

```
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
```

Рис. 11. Компиляция файла

Исполняемый файл имеет имя: **obj.o**

Объектный файл: **main**

4.4.1. Запуск исполняемого файла

9) Запустим на выполнение созданный исполняемый файл. (Рис. 12)

```
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ ./hello  
Hello world!
```

Рис. 12. Запуск файла

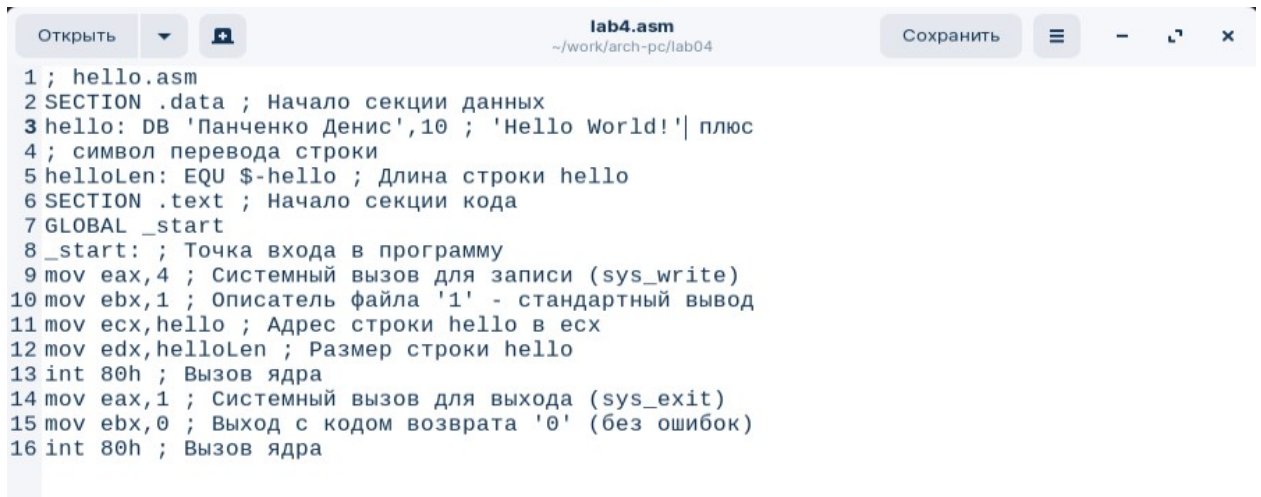
Задание для самостоятельной работы.

1) Создаем копию файла hello.asm с именем lab4.asm. (Рис. 13)

```
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ cp hello.asm lab4.asm
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4.asm  list.lst  main  obj.o
```

Рис. 13. Копия файла

2) Вносим изменения в текст программы в файле lab4.asm. (Рис. 14)



```
lab4.asm
~/work/arch-pc/lab04

1 ; hello.asm
2 SECTION .data ; Начало секции данных
3 hello: DB 'Панченко Денис',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. 14. Изменения

3) Оттранслируем полученный текст программы lab4.asm в объектный файл, выполним компоновку объектного файла и запустим получившийся исполняемый файл. (Рис. 15)

```
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf lab4.asm
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4.asm  lab4.o  list.lst  main  obj.o
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst lab4.asm
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ ./lab4
Панченко Денис
```

Рис. 15. Действия с файлом

4) Скопируем файлы hello.asm и lab5.asm в наш локальный репозиторий. (Рис. 16)

И загружаем файлы на Github. (Рис. 17-18)

```
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ cp hello.asm ~/work/study/2022-2023/"Архитектура компьютера"/arch-pc/labs/lab04/
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ cp lab4.asm ~/work/study/2022-2023/"Архитектура компьютера"/arch-pc/labs/lab04/
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/arch-pc/lab04$ ls ~/work/study/2022-2023/"Архитектура компьютера"/arch-pc/labs/lab04/
hello.asm  lab4.asm  presentation  report
```

Рис. 16. Действия с файлами

```
ddpanchenko@nbibd-03-22:~$ cd ~/work/study/2022-2023/"Архитектура компьютера"/arch-pc
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc$ git add .
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc$ git commit -am 'feat(main): make course structure'
[master 3250338] feat(main): make course structure
 2 files changed, 32 insertions(+)
 create mode 100644 labs/lab04/hello.asm
 create mode 100644 labs/lab04/lab4.asm
ddpanchenko@nbibd-03-22:~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc$ git push
```

Рис. 17. Загрузка файлов на GitHub



Рис. 18. GitHub

Вывод:

В ходе выполнения данной лабораторной работы я освоил процедуры компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM.