

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 4

дисциплина: Архитектура компьютера

Студент: Иванов А.М.

Группа: НПИМбв-01-21

МОСКВА

2023г.

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

4.3.1. Программа Hello world!

Создайте каталог для работы с программами на языке ассемблера NASM:

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

Перейдите в созданный каталог

Создайте текстовый файл с именем hello.asm

```
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-  
ps$ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04  
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-  
ps$ cd  
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~$ ~/work/arch-pc/lab04  
bash: /home/amivanov1/work/arch-pc/lab04: Это каталог  
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~$ cd ~/work/arch-pc/lab04  
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ touch hello.asm
```

откройте этот файл с помощью любого текстового редактора и введите в него следующий текст:

```
; hello.asm
```

```
SECTION .data                                ; Начало секции данных  
    hello: DB 'Hello world!',10 ; 'Hello world!' плюс  
                                           ; 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

```
hello.asm
SECTION .data ; Начало секции данных
    hello: DB 'Hello world!',10 ; 'Hello world!' плюс
                                ; 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
```

4.3.2. Транслятор NASM

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

nasm -f elf hello.asm

С помощью команды ls проверьте, что объектный файл был создан. Какое имя имеет объектный файл?

```
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$
```

-Объектный файл имеет имя hello.o

4.3.3. Расширенный синтаксис командной строки NASM

Выполните следующую команду:

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

С помощью команды ls проверьте, что файлы были созданы.

```
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
```

4.4. Компоновщик LD

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
```

С помощью команды ls проверьте, что исполняемый файл hello был создан.

```
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 hello.o -o hello
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  obj.o
```

Выполните следующую команду:

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

Какое имя будет иметь исполняемый файл? Какое имя имеет объектный файл из которого собран этот исполняемый файл?

```
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  list.lst  main  obj.o
```

-Объектный файл из которого собран этот исполняемый файл имеет имя obj.o.

Исполняемый файл имеет имя main.

4.4.1. Запуск исполняемого файла

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

```
./hello
```

```
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ./hello
Hello world!
```

4.5. Задание для самостоятельной работы

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

```
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ cp hello.asm lab4.asm
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4.asm  list.lst  main  obj.o
```

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.

```
; hello.asm
SECTION .data                ; Начало секции данных
    hello: DB 'Ivanov Alexandr',10 ; 'Hello world!' плюс
                                   ; символ перевода строки
    helloLen: EQU $-hello ; Длина строки hello
```

3. Оттранслируйте полученный текст программы lab4.asm в объектный файл.

Выполните компоновку объектного файла и запустите получившийся исполняемый файл.

```
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ nano lab4.asm
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf lab4.asm
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4.asm  lab4.o  list.lst  main  obj.o
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab4  lab4.asm  lab4.o  list.lst  main  obj.o
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ./lab4
Ivanov Alexandr
```

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.

```
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ cp hello.asm ~/work/study/2023-2024/"Архитектура компьютера"/arch-ps/labs/lab04/
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ls ~/work/study/2023-2024/"Архитектура компьютера"/arch-ps/labs/lab04/
hello.asm  presentation  report
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ cp lab4.asm ~/work/study/2023-2024/"Архитектура компьютера"/arch-ps/labs/lab04/
amivanov1@alexandr-Vostro-3400:~/work/arch-pc/lab04$ ls ~/work/study/2023-2024/"Архитектура компьютера"/arch-ps/labs/lab04/
hello.asm  lab4.asm  presentation  report
```

Вывод: мы научились писать программу hello world и её аналоги с выводом текста на экран, проводить операции трансляции, компоновки и линковки.