

Лабораторная работа №4

Архитектура компьютера

Кучмар София Игоревна

Содержание

1	Цель работы	3
2	Задание	4
3	Выполнение лабораторной работы	5
4	Выводы	8

1 Цель работы

Эта работа направлена на освоение процедур компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM, с использованием практических примеров и задач.

2 Задание

Данная работа посвящена практическому освоению основ работы с ассемблером NASM. В рамках данной работы студенты познакомятся с основными принципами работы компьютера, ассемблером и языком ассемблера. Они изучат процесс создания и обработки программ на языке ассемблера, начиная от написания кода до запуска исполняемого файла.

3 Выполнение лабораторной работы

Создаём каталог для работы с программами на языке ассемблера NASM, переходим туда и создаём текстовый файл с именем hello.asm (рис. 3.1).

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

Рис. 3.1: Создаём каталог и файл в нём

Открываем этот файл с помощью текстового редактора gedit и пишем текст(рис. 3.2).

```
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. 3.2: Редактирование созданного файла

С помощью NASM преобразовываем текст файла в объектный код, который

запишется в файл hello.o (рис. 3.3), компилируем исходный файл в obj.o, передаём на обработку компоновщику и запускаем исполняемый файл (рис. 3.4).

```
sikuchmar@vbox:~/work/arch-pc/lab04$ gedit hello.asm
sikuchmar@vbox:~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf hello.asm
```

Рис. 3.3: Транслирование текста в объектный файл

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

Рис. 3.4: Компоновка и запуск файла

В каталоге ~/work/arch-pc/lab04 с помощью команды cp создадим копию файла hello.asm с именем lab4.asm (рис. 3.5) и отредактируем файл, чтобы вместо Hello world! на экран выводилась строка с фамилией и именем (рис. 3.6).

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

Рис. 3.5: Копирование файла

```
1 |; hello.asm
2 SECTION .data ; Начало секции данных
3 hello: DB 'Кучмар София',10 ; 'Кучмар София' 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. 3.6: Редактирование файла

Оттранслируем полученный текст программы lab4.asm в объектный файл. Выполним компоновку объектного файла и запустим получившийся исполняемый файл (рис. 3.7).

```
sikuchmar@vbox: ~/work/arch-pc/lab04$ nasm -f elf lab4.asm
sikuchmar@vbox: ~/work/arch-pc/lab04$ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst lab4.asm
sikuchmar@vbox: ~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 lab4.o -o lab4
sikuchmar@vbox: ~/work/arch-pc/lab04$ ld -m elf_i386 obj.o -o main
sikuchmar@vbox: ~/work/arch-pc/lab04$ ./lab4
Кучмар София
```

Рис. 3.7: Копирование файла

Скопируем файлы hello.asm и lab4.asm в локальный репозиторий в каталог ~/work/study/2023-2024/“Архитектура компьютера”/arch-pc/labs/lab04/ (рис. 3.8) и загрузим файлы на Github (рис. 3.9).

```
sikuchmar@vbox: ~/work/arch-pc/lab04$ cp hello.asm lab4.asm ~/work/study/2024-2025/"Архитектура компьютера"/arch-pc/labs/lab04/
sikuchmar@vbox: ~/work/arch-pc/lab04$ cd ~/work/study/2024-2025/"Архитектура компьютера"/arch-pc/labs/lab04/
sikuchmar@vbox: ~/work/study/2024-2025/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab04$ ls
hello.asm lab4.asm presentation report
```

Рис. 3.8: Копирование файлов

```
sikuchmar@vbox: ~/work/study/2024-2025/Архитектура компьютера/arch-pc$ git add .
sikuchmar@vbox: ~/work/study/2024-2025/Архитектура компьютера/arch-pc$ git commit -am 'feat(main): lab4'
[master a5550b1] feat(main): lab4
2 files changed, 32 insertions(+)
create mode 100644 labs/lab04/hello.asm
create mode 100644 labs/lab04/lab4.asm
sikuchmar@vbox: ~/work/study/2024-2025/Архитектура компьютера/arch-pc$ git push
Перечисление объектов: 9, готово.
Подсчет объектов: 100% (9/9), готово.
При сжатии изменений используется до 4 потоков
Сжатие объектов: 100% (6/6), готово.
Запись объектов: 100% (6/6), 961 байт | 961.00 КиБ/с, готово.
Total 6 (delta 3), reused 0 (delta 0), pack-reused 0 (from 0)
remote: Resolving deltas: 100% (3/3), completed with 2 local objects.
To github.com:sikuchmar/study_2024-2025_arch-pc.git
5303bd2..a5550b1 master -> master
```

Рис. 3.9: Загрузка файлов на Github

4 Выводы

В рамках данной работы были успешно освоены основы работы с ассемблером NASM, изучены синтаксис и функциональность транслятора NASM, простой ассемблерный код и использование NASM для его компиляции. Были освоены работы с компоновщиком LD, который объединяет отдельные модули кода в единый исполняемый файл.