

Лабораторная работа №4

Архитектура компьютера

сибомана ламек

Содержание

1	Цель работы	3
2	Задание	4
3	Выполнение лабораторной работы	5
4	Выводы	10

1 Цель работы

Изучение процесса компиляции и сборки программ на ассемблере NASM.

2 Задание

Этот практикум посвящен освоению языка ассемблера NASM. В ходе лабораторной работы мы познакомимся с основами программирования на ассемблере NASM. Мы создадим программу “Hello world!”, узнаем, как работает транслятор NASM, освоим расширенные возможности командной строки NASM, научимся использовать компоновщик LD и запускать получившийся исполняемый файл.

3 Выполнение лабораторной работы

Создадим каталог для работы с программами на языке ассемблера NASM, затем перейдём в него (рис. 3.1).

```
lsibomana@dk8n60 ~ $ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab04  
lsibomana@dk8n60 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab04
```

Рис. 3.1: Создание каталога и переход в него

Создадим текстовый файл с именем hello.asm (рис. 3.2).

```
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ touch hello.asm
```

Рис. 3.2: Создание текстового файла

Откроем этот файл с помощью gedit (рис. 3.3).

```
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit hello.asm
```

Рис. 3.3: Открытие файла с gedit

Введём в созданный текстовый файл текст (рис. 3.4).

```

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
17

```

Рис. 3.4: Ввод текста

Компилируем текст программы «Hello World» (рис. 3.5).

```

lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -f elf hello.asm

```

Рис. 3.5: Компиляция текста

Скомпилируем исходный файл hello.asm в obj.o (рис. 3.6).

```

lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst hello.asm

```

Рис. 3.6: Компиляция файла в obj.o

Передадим на обработку компоновщику объектный файл необходимо, чтобы получить исполняемую программу (рис. 3.7).

```

lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 hello.o -o hello

```

Рис. 3.7: Обработка файла компоновщиком

Ключ -o с последующим значением задаёт имя создаваемого исполняемого файла. Выполним следующую команду (рис. 3.8):

```

lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 obj.o -o main

```

Рис. 3.8: Выполнение команды с ключом -o

Запустим на выполнение созданный исполняемый файл, находящийся в текущем каталоге (рис. 3.9).

```
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ./hello
Hello world!
```

Рис. 3.9: Запуск файла на выполнение

В каталоге ~/work/arch-pc/lab04 с помощью команды `cp` создадим копию файла `hello.asm` с именем `lab4.asm` (рис. 3.10).

```
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ cp hello.asm lab04.asm
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $
```

Рис. 3.10: Создание копию файла

С помощью `gedit` внесём изменения в текст программы в файле `lab4.asm` так, чтобы вместо `Hello world!` на экран выводилась строка с фамилией и именем (рис. 3.11).

```
1 ;hello.asm
2 SECTION .data                ; Начало секции данных
3  hello: DB 'сибомана ламек',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
17
```

Рис. 3.11: Изменение текста программы

Оттранслируем полученный текст программы `lab4.asm` в объектный файл (рис. 3.12). Выполняем компоновку объектного файла и запустите получившийся исполняемый файл (рис. 3.13).

```
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ gedit lab04.asm
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $
```

Рис. 3.12: Оттранслирование текста программы

```

type nasm -h for help.
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -o obj.o -f elf -g -l list.lst lab04.asm
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ nasm -o lab04.o -f elf -g -l list.lst lab04.asm
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 lab04.o -o hello
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ld -m elf_i386 obj.o -o main
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ ./hello
сибомана ламек
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ █

```

Рис. 3.13: Запуск получившегося исполняемого файла

Скопируем файлы hello.asm и lab4.asm в локальный репозиторий в каталог ~/work/study/2023-2024/“Архитектура компьютера”/arch-pc/labs/lab04/ (рис. 3.14).

```

lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ cp hello.asm ~/work/study/2024-2025/"Архитектура компьютера"/arch-pc/labs/lab04
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ cp lab04.asm ~/work/study/2024-2025/"Архитектура компьютера"/arch-pc/labs/lab04
lsibomana@dk8n60 ~/work/arch-pc/lab04 $ cd ~/work/study/2024-2025/"Архитектура компьютера"/arch-pc/labs/lab04

```

Рис. 3.14: Копирование файла в локальный репозиторий

Загрузим файлы на Github (рис. 3.15).


```

lsibomana@dk8n60 ~/work/study/2024-2025/Архитектура компьютера/arch-
pc/labs/lab04 $ git pull
Уже актуально.
lsibomana@dk8n60 ~/work/study/2024-2025/Архитектура компьютера/arch-
pc/labs/lab04 $ git add .
lsibomana@dk8n60 ~/work/study/2024-2025/Архитектура компьютера/arch-
pc/labs/lab04 $ git commit -m 'feat(main):add files lab04'
[master f98dcea] feat(main):add files lab04
21 files changed, 97 insertions(+), 41 deletions(-)
create mode 100644 labs/lab04/hello.asm
create mode 100644 labs/lab04/lab04.asm
create mode 100644 labs/lab04/report/image/.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/0.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/1.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/10.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/11.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/12.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/13.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/14.png
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
create mode 100644 labs/lab04/report/image/8.png
create mode 100644 labs/lab04/report/image/9.png
delete mode 100644 labs/lab04/report/image/placeimg_800_600_tech.jp
g
create mode 100644 labs/lab04/report/report.docx
lsibomana@dk8n60 ~/work/study/2024-2025/Архитектура компьютера/arch-
pc/labs/lab04 $ git push
Перечисление объектов: 32, готово.
Подсчет объектов: 100% (32/32), готово.
При сжатии изменений используется до 6 потоков
Сжатие объектов: 100% (26/26), готово.
Запись объектов: 100% (26/26), 406.02 КиБ | 3.38 МиБ/с, готово.
Total 26 (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:lamecky/study_2024-2025_arch-pc.git
9a107e8..f98dcea master -> master
lsibomana@dk8n60 ~/work/study/2024-2025/Архитектура компьютера/arch-
pc/labs/lab04 $

```

Рис. 3.15: Загрузка файлов на Github

4 Выводы

В ходе лабораторной работы мы получили практические навыки работы с ассемблером NASM, создали программу “Hello world!”, изучили процесс компиляции и сборки с помощью транслятора NASM и компоновщика LD, а также разобрались с расширенными возможностями командной строки NASM.