Отчёт по лабораторной работе №5

Дисциплина: Архитектура компьютера

Даровских Александра Сергеевна

Содержание

- регистры — сверхбыстрая оперативная память небольшого объёма, входящая в состав процессора, для временного хранения промежуточных результатов выполнения инструкций; регистры процессора делятся на два типа: регистры общего назначения и специальные регистры.

Для того, чтобы писать программы на ассемблере, необходимо знать, какие регистры процессора существуют и как их можно использовать. Большинство команд в программах, написанных на ассемблере, используют регистры в качестве операндов. Практически все команды представляют собой преобразование данных, хранящихся в регистрах процессора, это, например пересылка данных между регистрами или между регистрами и памятью, преобразование (арифметические или логические операции) данных хранящихся в регистрах. Доступ к регистрам осуществляется не по адресам, как к основной памяти, а по именам. Каждый регистр процессора архитектуры x86 имеет свое название, состоящее из 2 или 3 букв латинского алфавита. В качестве примера приведем названия основных регистров общего назначения (именно эти регистры чаще всего используются при написании программ): - RAX, RCX, RDX, RBX, RSI, RDI — 64-битные - EAX, ECX, EDX, EBX, ESI, EDI — 32-битные - AX, CX, DX, BX, SI, DI — 16-битные - AH, AL, CH, CL, DH, DL, BH, BL — 8-битные Другим важным узлом ЭВМ является оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). ОЗУ — это быстродействующее энергозависимое запоминающее устройство, которое напрямую взаимодействует с узлами процессора, предназначенное для хранения программ и данных, с которыми процессор непосредственно работает в текущий момент. ОЗУ состоит из одинаковых пронумерованных ячеек памяти. Номер ячейки памяти — это адрес хранящихся в ней данных. Периферийные устройства в составе ЭВМ: - устройства внешней памяти, которые предназначены для долговременного хранения больших объёмов данных. - устройства ввода-вывода, которые обеспечивают взаимодействие ЦП с внешней средой. В основе вычислительного процесса ЭВМ лежит принцип программного управления. Это означает, что компьютер решает поставленную задачу как последовательность действий, записанных в виде программы. Коды команд представляют собой многоразрядные двоичные комбинации из 0 и 1. В коде машинной команды можно выделить две части: операционную и адресную. В операционной части хранится код команды, которую необходимо выполнить. В адресной части хранятся данные или адреса данных, которые участвуют в выполнении данной операции. При выполнении каждой команды процессор выполняет определённую последовательность стандартных действий, которая называется командным циклом процессора. Он заключается в следующем: 1. формирование адреса в памяти очередной команды; 2. считывание кода команды из памяти и её дешифрация; 3. выполнение команды; 4. переход к следующей команде. Язык ассемблера (assembly language, сокращённо asm) — машинно-ориентированный язык низкого уровня. NASM — это открытый проект ассемблера, версии которого доступны под различные операционные системы и который позволяет получать объектные файлы

для этих систем. В NASM используется Intel-синтаксис и поддерживаются инструкции x86-64.

4 Выполнение лабораторной работы

4.1 4.1 Создание программы Hello world!

С помощью команды cd перемещаемся в каталог, в котором будем работать(рис.@fig:001)

```
[asdarovskikh@fedora ~]$ cd work/study/2023-2024/Архитектура\ компьютера/arch-pc/labs/lab04
[asdarovskikh@fedora lab04]$
```

Перемещение между директориями

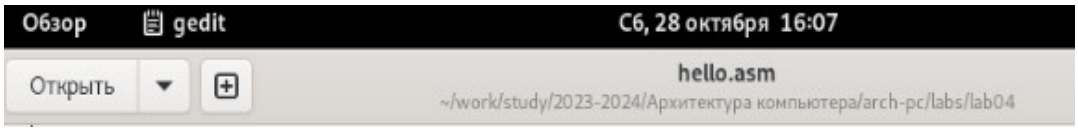
Создаем в текущем каталоге пустой текстовый файл hello.asm с помощью команды touch (рис.@fig:002).

```
[asdarovskikh@fedora lab04]$ touch hello.asm
```

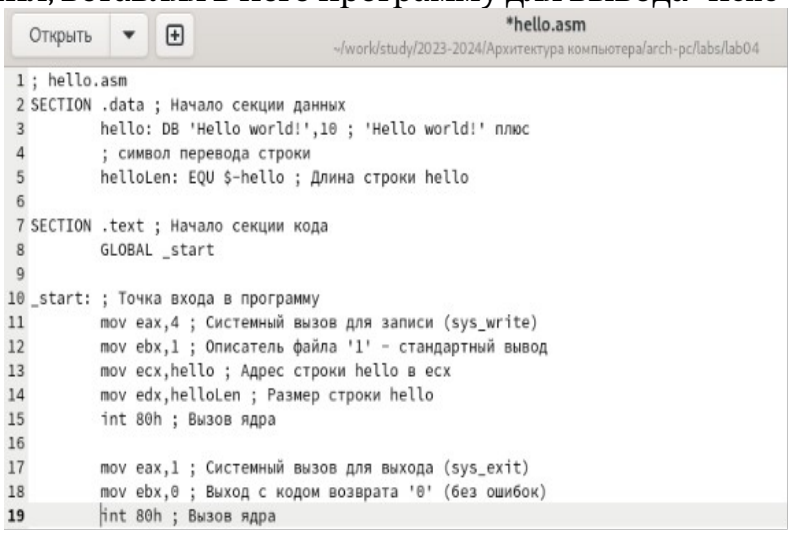
Создание пустого файла

Открываем созданный файл в текстовом редакторе gedit (рис. ??) (рис. ??).

```
[asdarovskikh@fedora lab04]$ gedit hello.asm
```

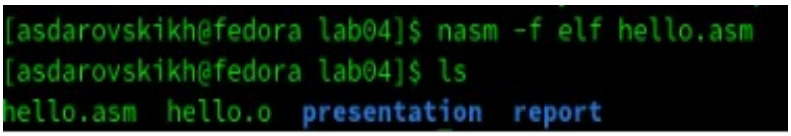


Заполняем файл, вставляя в него программу для вывода “Hello word!” (рис.@fig:005).



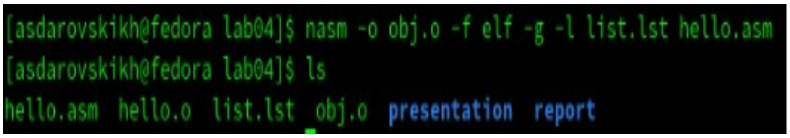
4.2 4.2 Работа с транслятором NASM

Превращаем текст программы для вывода “Hello world!” в объектный код с помощью транслятора NASM, используя команду nasm -f elf hello.asm, ключ -f указывает транслятору nasm, что требуется создать бинарный файл в формате ELF (рис. ??). Далее проверяем правильность выполнения команды с помощью команды ls: действительно, создан файл “hello. O”.



4.3 4.3 Работа с расширенным синтаксисом командной строки NASM

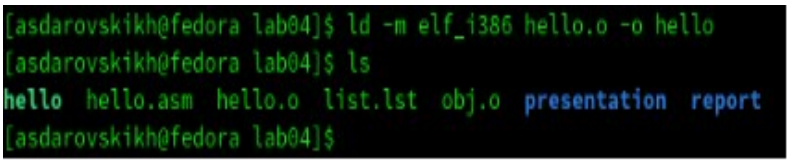
Вводим команду, которая скомпилирует файл hello.asm в файл obj.o, при этом в файл будут включены символы для отладки (ключ -g), также с помощью ключа -l 10 будет создан файл листинга list.lst (рис.@fig:007). Далее проверяем с помощью команды ls правильность выполнения команды.



Компиляция текста программы

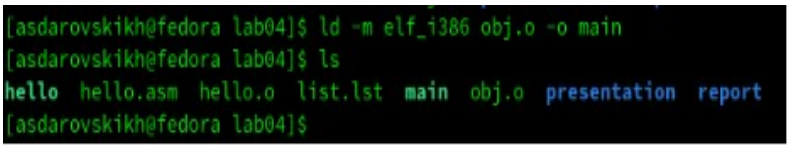
4.4 4.4 Работа с компоновщиком LD

Передаем объектный файл hello.o на обработку компоновщику LD, чтобы получить исполняемый файл hello (рис.@fig:008). Ключ -o задает имя создаваемого исполняемого файла. Далее проверяем с помощью команды ls правильность выполнения команды.



Передача объектного файла на обработку компоновщику

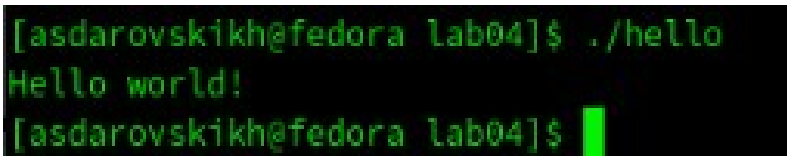
Выполняем следующую команду (рис.@fig:009). Исполняемый файл будет иметь имя main, т.к. после ключа -o было задано значение main. Объектный файл, из которого собран этот исполняемый файл, имеет имя obj.o



Передача объектного файла на обработку компоновщику

4.5 4.5 Запуск исполняемого файла

Запускаем на выполнение созданный исполняемый файл hello (рис.@fig:010).



Запуск исполняемого файла

4.6 4.6 Выполнение заданий для самостоятельной работы

С помощью команды cp создаем в текущем каталоге копию файла hello.asm с именем lab04.asm (рис. ??).

Создание копии файла

С помощью текстового редактора gedit открываем файл lab04.asm и вносим изменения в программу так, чтобы она выводила имя и фамилию. (рис. ??).

```
1 ; hello.asm
2 SECTION .data ; Начало секции данных
3         lab04: DB 'Aleksandra Darovskikh',10
4
5         lab04Len: EQU $-lab04 ; Длина строки lab04
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,lab04 ; Адрес строки lab04 в ecx
14        mov edx,lab04Len ; Размер строки lab
15        int 80h ; Вызов ядра
16
17        mov eax,1 ; Системный вызов для выхода (sys_exit)
18        mov ebx,0 ; Выход с кодом возврата '0' (без ошибок)
19        int 80h ; Вызов ядра
```

Изменение программы

Компилируем текст программы в объектный файл (рис. ??). Проверяем с помощью команды ls, что файл lab04.o создан.

```
[asdarovskikh@fedora lab04]$ nasm -f elf lab04.asm
[asdarovskikh@fedora lab04]$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab04.asm  lab04.o  list.lst  main  obj.o  presentation  report
```

Компиляция текста программы

Передаем объектный файл lab04.o на обработку компоновщику LD, чтобы получить исполняемый файл lab4 (рис. ??).

```
[asdarovskikh@fedora lab04]$ ld -m elf_i386 lab04.o -o lab04
[asdarovskikh@fedora lab04]$ ls
hello  hello.asm  hello.o  lab04  lab04.asm  lab04.o  list.lst  main  obj.o  presentation  report
```

Передача объектного файла на обработку компоновщику

Запускаем исполняемый файл lab4, на экран действительно выводятся мои имя и фамилия (рис.@fig:015).

```
[asdarovskikh@fedora lab04]$ ./lab04
Aleksandra Darovskikh
```

Запуск исполняемого файла

Так как по заданию нужно было создать каталог для работы с программами на языке ассемблера NASM, чего мною было не сделано, то я создаю другую директорию lab04 с помощью mkdir, прописывая полный путь к каталогу, в котором хочу создать эту директорию. Далее копирую из текущего каталога файлы, созданные в процессе выполнения лабораторной работы, с помощью утилиты cp, указывая вместо имени файла символ *, чтобы скопировать все файлы. Команда проигнорирует директории в этом каталоге, т. к. не указан ключ -r, это мне и нужно (рис. ??).

Проверяю с помощью утилиты ls правильность выполнения команды.

```
[asdarovskikh@fedora lab04]$ mkdir ~/work/study/2023-2024/Архитектура\ компьютера/arch-pc/lab04
[asdarovskikh@fedora lab04]$ cp * ~/work/study/2023-2024/Архитектура\ компьютера/arch-pc/lab04
cp: не указан -r; пропускается каталог 'presentation'
cp: не указан -r; пропускается каталог 'report'
[asdarovskikh@fedora lab04]$ ls ~/work/study/2023-2024/Архитектура\ компьютера/arch-pc/lab04
hello  hello.asm  hello.o  lab04  lab04.asm  lab04.o  list.lst  main  obj.o
```

Создании копии файлов в новом каталоге

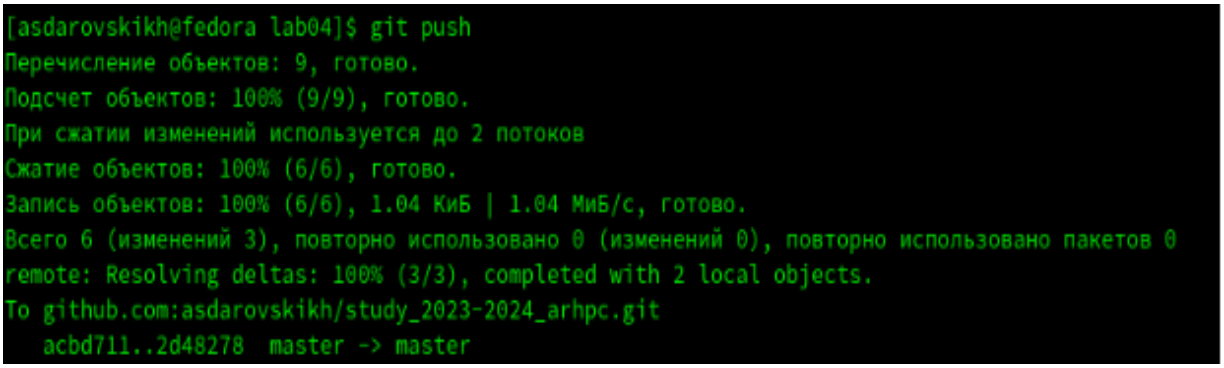
Удаляем лишние файлы в текущем каталоге с помощью команды rm, ведь копии файлов остались в другой директории (рис. ??).

Удаление лишних файлов в текущем каталоге

С помощью команд git add . и git commit добавляем файлы на GitHub, комментируя действие как добавление файлов для лабораторной работы №5 (рис.@fig:018).

Добавление файлов на GitHub

Отправляем файлы на сервер с помощью команды git push (рис.@fig:019).



Отправка файлов

5 Выводы

При выполнении данной лабораторной работы я освоила процедуры компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM.

6 Список литературы