Отчет по лабораторной работе 4

Создание и процесс обработки программ на языке ассемблера NASM

Симонова Полина Игоревна

Содержание

# 1 Цель работы

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

# 2 Задание

1. Программа Hello world!
2. Транслятор NASM
3. Расширенный синтаксис командной строки NASM
4. Компоновщик LD
5. Запуск исполняемого файла
6. Задание для самостоятельной работы

# 3 Теоретическое введение

Процесс создания ассемблерной программы можно изобразить в виде следующей схемы.

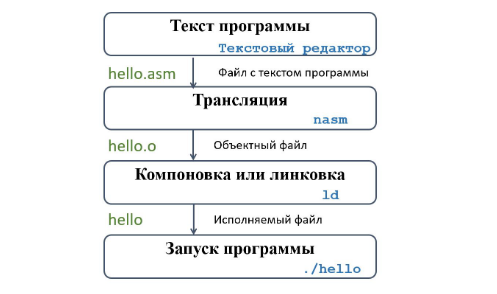


Рис. 1: Процесс создания ассемблерной программы

В процессе создания ассемблерной программы можно выделить четыре шага:

1. Набор текста программы в текстовом редакторе и сохранение её в отдельном файле. Каждый файл имеет свой тип (или расширение), который определяет назначение файла. Файлы с исходным текстом программ на языке ассемблера имеют тип asm.
2. Трансляция — преобразование с помощью транслятора, например nasm, текста про- граммы в машинный код, называемый объектным. На данном этапе также может быть получен листинг программы, содержащий кроме текста программы различную допол- нительную информацию, созданную транслятором. Тип объектного файла — o, файла листинга — lst.
3. Компоновка или линковка — этап обработки объектного кода компоновщиком (ld), который принимает на вход объектные файлы и собирает по ним исполняемый файл. Исполняемый файл обычно не имеет расширения. Кроме того, можно получить файл карты загрузки программы в ОЗУ, имеющий расширение map.
4. Запуск программы. Конечной целью является работоспособный исполняемый файл. Ошибки на предыдущих этапах могут привести к некорректной работе программы, поэтому может присутствовать этап отладки программы при помощи специальной программы — отладчика. При нахождении ошибки необходимо провести коррекцию программы, начиная с первого шага.

Из-за специфики программирования, а также по традиции для создания программ на язы- ке ассемблера обычно пользуются утилитами командной строки (хотя поддержка ассемблера есть в некоторых универсальных интегрированных средах).

# 4 Выполнение лабораторной работы

## 4.1 Программа Hello world!

Для начала, использую команды для установки nasm через терминал:(рис. 2).

sudo dnf install -y nasm

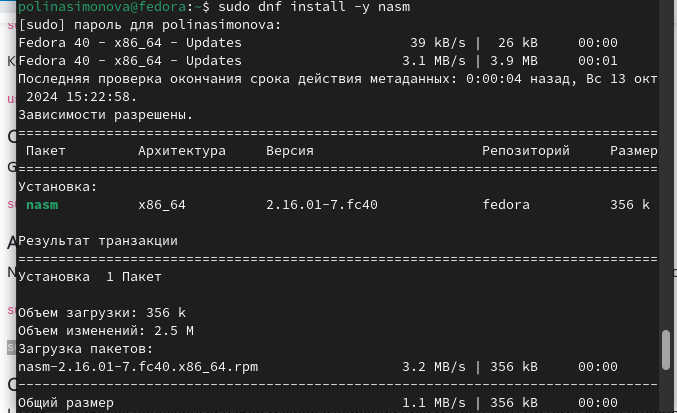


Рис. 2: Установка nasm через терминал

Рассмотрим пример простой программы на языке ассемблера NASM. Традиционно первая программа выводит приветственное сообщение Hello world! на экран.

Создаю каталог для работы с программами на языке ассемблера NASM:(рис. 3).

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

Рис. 3: Создание каталога для работы на языке NASM

Рис. 3: Создание каталога для работы на языке NASM

Перехожу в созданный каталог (рис. 4).

cd ~/work/arch-pc/lab04

Рис. 4: Перехожу в созданный каталог

Рис. 4: Перехожу в созданный каталог

Создаю текстовый файл с именем hello.asm (рис. 5).

touch hello.asm

и открываю этот файл с помощью текстового редактора gedit (рис. 5).

gedit hello.asm

Рис. 5: Создание файла и редактирование в gedit

Рис. 5: Создание файла и редактирование в gedit

и ввожу 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

## 4.2 Транслятор NASM

NASM превращает текст программы в объектный код. Например, для компиляции приведённого выше текста программы «Hello World» прописываю: (рис. 6).

nasm -f elf hello.asm

Рис. 6: Команда для компиляции

Рис. 6: Команда для компиляции

Транслятор преобразовывает текст программы из файла hello.asm в объектный код, который записывается в файл hello.o. С помощью команды ls проверяю, что объектный файл был создан. Созданный объектный файл имеет имя hello.o (рис. 7).

Рис. 7: Проверка созданного файла

Рис. 7: Проверка созданного файла

## 4.3 Расширенный синтаксис командной строки NASM

Выполняю следующую команду: (рис. 8).

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

Рис. 8: Выполнение команды

Рис. 8: Выполнение команды

С помощью команды ls проверяю, что файлы были созданы.

Рис. 9: Проверка созданных файлов

Рис. 9: Проверка созданных файлов

## 4.4 Компоновщик LD

Чтобы получить исполняемую программу, объектный файл передаю на обработку компоновщику:

ld -m elf\_i386 hello.o -o hello

и с помощью команды ls проверяю, что исполняемый файл hello был создан.

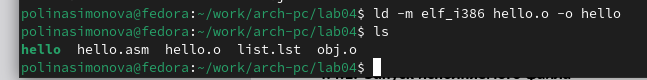


Рис. 10: Передача объектного файла компоновщику и проверка

Выполняю следующую команду:

ld -m elf\_i386 obj.o -o main

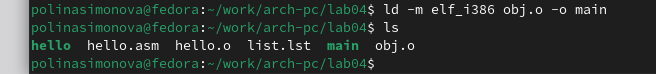


Рис. 11: Установка nasm через терминал

Исполняемый файл имеет имя hello. Объектный файл из которого собран этот исполняемый файл имеет имя hello.o

## 4.5 Запуск исполняемого файла

Запускаю созданный исполняемый файл, находящийся в текущем каталоге, набрав в командной строке:

./hello

Рис. 12: Запуск созданного файла

Рис. 12: Запуск созданного файла

## 4.6 Задание для самостоятельной работы

В каталоге ~/work/arch-pc/lab04 с помощью команды cp создайте копию файла

hello.asm с именем lab4.asm

Рис. 13: Создаю копию файла с новым именем

Рис. 13: Создаю копию файла с новым именем

Открываю текстовый редактор gedit

Рис. 14: Открываю gedit

Рис. 14: Открываю gedit

Вношу изменения в текст программы в файле lab4.asm так, чтобы вместо Hello world! на экран выводилась строка с моим фамилией и именем.

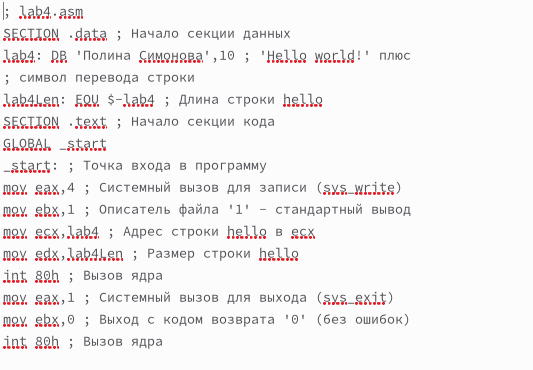


Рис. 15: Вношу свои имя и фамилию

Оттранслируйте полученный текст программы lab4.asm в объектный файл. Выполните компоновку объектного файла и запустите получившийся исполняемый файл.

Скопируйте файлы hello.asm и lab4.asm в Ваш локальный репозиторий в ката- лог ~/work/study/2023-2024/“Архитектура компьютера”/arch-pc/labs/lab04/. Загрузите файлы на Github

# 5 Выводы

Я освоила процедуры компиляции и сборки программ, написанных на ассемблере NASM.

# 6 Список литературы

[Архитектура 4](https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/2089084/mod_resource/content/0/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%964.%20%D0%A1%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B5%20%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B0%20NASM.pdf)