Отчёт по лабораторной работе №7

Дисциплина: архитектура компьютеров и операционные системы

Авдадаев Джамал Геланиевич

Содержание

[1 Цель работы 1](#_Toc155184738)

[2 Задание 1](#_Toc155184739)

[3 Теоретическое введение 1](#_Toc155184740)

[4 Выполнение лабораторной работы 2](#_Toc155184741)

[4.1 Реализация переходов в NASM 2](#_Toc155184742)

[4.2 Изучение структуры файлы листинга 7](#_Toc155184743)

[4.3 Задания для самостоятельной работы 9](#_Toc155184744)

[5 Выводы 14](#_Toc155184745)

[6 Список литературы 15](#_Toc155184746)

# 1 Цель работы

Изучение команд условного и безусловного переходов. Приобретение навыков написания программ с использованием переходов. Знакомство с назначением и структурой файла листинга.

# 2 Задание

1. Реализация переходов в NASM.
2. Изучение структуры файлы листинга.
3. Задания для самостоятельной работы.

# 3 Теоретическое введение

Для реализации ветвлений в ассемблере используются так называемые команды передачи управления или команды перехода. Можно выделить 2 типа переходов:

• условный переход – выполнение или не выполнение перехода в определенную точку программы в зависимости от проверки условия.

• безусловный переход – выполнение передачи управления в определенную точку программы без каких-либо условий.

Безусловный переход выполняется инструкцией jmp. Инструкция cmp является одной из инструкций, которая позволяет сравнить операнды и выставляет флаги в зависимости от результата сравнения. Инструкция cmp является командой сравнения двух операндов и имеет такой же формат, как и команда вычитания.

Листинг (в рамках понятийного аппарата NASM) — это один из выходных файлов, создаваемых транслятором. Он имеет текстовый вид и нужен при отладке программы, так как кроме строк самой программы он содержит дополнительную информацию.

# 4 Выполнение лабораторной работы

## 4.1 Реализация переходов в NASM

Создаю каталог для программ лабораторной работы № 7, перехожу в него и создаю файл lab7-1.asm. (рис. [19](#fig:001)).



Figure 1: Создание файлов для лабораторной работы

Ввожу в файл lab7-1.asm текст программы из листинга 7.1. (рис. [19](#fig:001)).

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figure 2: Ввод текста программы из листинга 7.1

Создаю исполняемый файл и запускаю его. (рис. [19](#fig:001)).

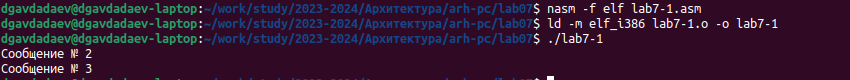


Figure 3: Запуск программного кода

Таким образом, использование инструкции jmp \_label2 меняет порядок исполнения инструкций и позволяет выполнить инструкции начиная с метки \_label2, пропустив вывод первого сообщения.

Изменю программу таким образом, чтобы она выводила сначала ‘Сообщение № 2’, потом ‘Сообщение № 1’ и завершала работу. Для этого изменяю текст программы в соответствии с листингом 7.2. (рис. [19](#fig:001)).

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figure 4: Изменение текста программы

Создаю исполняемый файл и проверяю его работу. (рис. [19](#fig:001)).

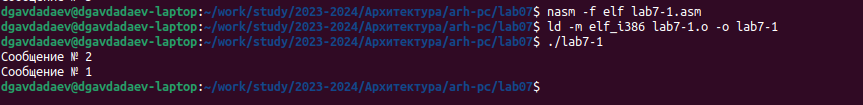


Figure 5: Создание исполняемого файла

Затем изменяю текст программы, добавив в начале программы jmp \_label3, jmp \_label2 в конце метки jmp \_label3, jmp \_label1 добавляю в конце метки jmp \_label2, и добавляю jmp \_end в конце метки jmp \_label1, (рис. [19](#fig:001)).

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figure 6: Изменение текста программы

чтобы вывод программы был следующим: (рис. [19](#fig:001)).

A computer screen with blue text

Description automatically generated

Figure 7: Вывод программы

Рассмотрим программу, которая определяет и выводит на экран наибольшую из 3 целочисленных переменных: A,B и C. Значения для A и C задаются в программе, значение B вводиться с клавиатуры.

Создаю файл lab7-2.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab07. (рис. [19](#fig:001)).



Figure 8: Создание файла

Текст программы из листинга 7.3 ввожу в lab7-2.asm. (рис. [19](#fig:001)).

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figure 9: Ввод текста программы из листинга 7.3

Создаю исполняемый файл и проверьте его работу. (рис. [19](#fig:001)).

Blue text on a black background

Description automatically generated

Figure 10: Проверка работы файла

Файл работает корректно.

## 4.2 Изучение структуры файлы листинга

Создаю файл листинга для программы из файла lab7-2.asm. (рис. [19](#fig:001)).



Figure 11: Создание файла листинга

Открываю файл листинга lab7-2.lst с помощью текстового редактора и внимательно изучаю его формат и содержимое. (рис. [19](#fig:001)).

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figure 12: Изучение файла листинга

В представленных трех строчках содержаться следующие данные: (рис. [19](#fig:001)).



Figure 13: Выбранные строки файла

“2” - номер строки кода, “; Функция вычисления длинны сообщения” - комментарий к коду, не имеет адреса и машинного кода.

“3” - номер строки кода, “slen” - название функции, не имеет адреса и машинного кода.

“4” - номер строки кода, “00000000” - адрес строки, “53” - машинный код, “push ebx” - исходный текст программы, инструкция “push” помещает операнд “ebx” в стек.

Открываю файл с программой lab7-2.asm и в выбранной мной инструкции с двумя операндами удаляю выделенный операнд. (рис. [19](#fig:001)).

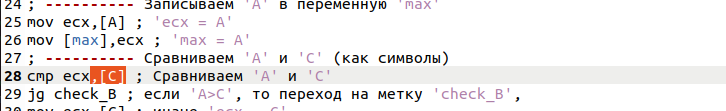


Figure 14: Удаление выделенного операнда из кода

Выполняю трансляцию с получением файла листинга. (рис. [19](#fig:001)).



Figure 15: Получение файла листинга

На выходе я не получаю ни одного файла из-за ошибки:инструкция mov (единственная в коде содержит два операнда) не может работать, имея только один операнд, из-за чего нарушается работа кода.

## 4.3 Задания для самостоятельной работы

1. Пишу программу нахождения наименьшей из 3 целочисленных переменных a, b и c. Значения переменных выбираю из табл. 7.5 в соответствии с вариантом, полученным при выполнении лабораторной работы № 7. Мой вариант под номером 10, поэтому мои значения - 41, 62 и 35. (рис. [19](#fig:001)).

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Figure 16: Написание программы

Создаю исполняемый файл и проверяю его работу, подставляя необходимые значение. (рис. [19](#fig:001)).

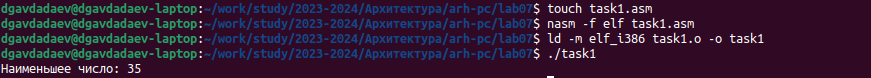


Figure 17: Запуск файла и проверка его работы

Программа работает корректно.

Код программы:

%include ‘in\_out.asm’

section .data

msg db “Наименьшее число:”,0h

A dd ‘41’

B dd ‘62’

C dd ‘35’

section .bss

min resb 10

section .text

global \_start

\_start:

; ———- Записываем ‘A’ в переменную ‘min’

mov ecx,[A] ; ‘ecx = A’

mov [min],ecx ; ‘min = A’

; ———- Сравниваем ‘A’ и ‘С’ (как символы)

cmp ecx,[C] ; Сравниваем ‘A’ и ‘С’

jg check\_B

mov ecx,[C] ; иначе ‘ecx = C’

mov [min],ecx ; ‘min = C’

; ———- Преобразование ‘min(A,C)’ из символа в число

check\_B:

mov eax,min

call atoi ; Вызов подпрограммы перевода символа в число

mov [min],eax ; запись преобразованного числа в min

; ———- Сравниваем ‘min(A,C)’ и ‘B’ (как числа)

mov ecx,[min]

cmp ecx,[B] ; Сравниваем ‘min(A,C)’ и ‘B’

jl fin ; если ‘min(A,C)<B’, то переход на ‘fin’,

mov ecx,[B] ; иначе ‘ecx = B’

mov [min],ecx

; ———- Вывод результата

fin:

mov eax, msg

call sprint ; Вывод сообщения ‘Наименьшее число:’

mov eax,[min]

call iprintLF ; Вывод ‘min(A,B,C)’

call quit ; Выход

1. Пишу программу, которая для введенных с клавиатуры значений х и а вычисляет значение и выводит результат вычислений заданной для моего варианта функции f(x):

х - 2, если х > 2

3\*a, если х <= 2

(рис. [19](#fig:001)).

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

Figure 18: Написание программы

Создаю исполняемый файл и проверяю его работу для значений х и а соответственно: (3;0), (1;2). (рис. [19](#fig:001)).

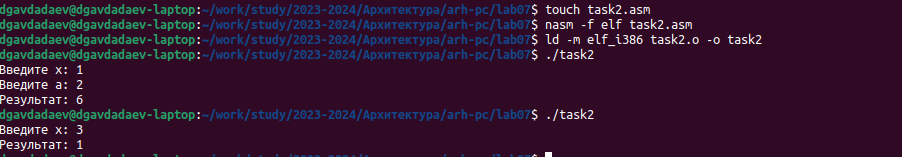


Figure 19: Запуск файла и проверка его работы

Программа работает корректно.

Код программы:

%include ‘in\_out.asm’

section .data

vvodx: db “Введите x:”,0

vvoda: db “Введите а:”,0

vivod: db “Результат:”,0

section .bss

x: resb 80

a: resb 80

section .text

global \_start

\_start:

mov eax,vvodx

call sprint

mov ecx,x

mov edx,80

call sread

mov eax,x

call atoi

cmp eax,2

jg \_functionx

mov eax,vvoda

call sprint

mov ecx,a

mov edx,80

call sread

mov eax,a

call atoi

jmp \_functiona

\_functiona:

mov edx,3

mul edx

jmp \_end

\_functionx:

add eax,-2

jmp \_end

\_end:

mov ecx,eax

mov eax,vivod

call sprint

mov eax,ecx

call iprintLF

call quit

# 5 Выводы

По итогам данной лабораторной работы я изучил команды условного и безусловного переходов, приобрел навыки написания программ с использованием переходов и ознакомился с назначением и структурой файла листинга, что поможет мне при выполнении последующих лабораторных работ.

# 6 Список литературы

1. GDB: The GNU Project Debugger. — URL: https://www.gnu.org/software/gdb/.
2. GNU Bash Manual. — 2016. — URL: https://www.gnu.org/software/bash/manual/.
3. Midnight Commander Development Center. — 2021. — URL: https://midnight-commander. org/.
4. NASM Assembly Language Tutorials. — 2021. — URL: https://asmtutor.com/.
5. Newham C. Learning the bash Shell: Unix Shell Programming. — O’Reilly Media, 2005. — 354 с. — (In a Nutshell). — ISBN 0596009658. — URL: http://www.amazon.com/Learningbash-Shell-Programming-Nutshell/dp/0596009658.
6. Robbins A. Bash Pocket Reference. — O’Reilly Media, 2016. — 156 с. — ISBN 978-1491941591.
7. The NASM documentation. — 2021. — URL: https://www.nasm.us/docs.php.
8. Zarrelli G. Mastering Bash. — Packt Publishing, 2017. — 502 с. — ISBN 9781784396879.
9. Колдаев В. Д., Лупин С. А. Архитектура ЭВМ. — М. : Форум, 2018.
10. Куляс О. Л., Никитин К. А. Курс программирования на ASSEMBLER. — М. : Солон-Пресс, 2017.
11. Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем. — М. : Юрайт, 2016.
12. Расширенный ассемблер: NASM. — 2021. — URL: https://www.opennet.ru/docs/RUS/nasm/.
13. Робачевский А., Немнюгин С., Стесик О. Операционная система UNIX. — 2-е изд. — БХВПетербург, 2010. — 656 с. — ISBN 978-5-94157-538-1.
14. Столяров А. Программирование на языке ассемблера NASM для ОС Unix. — 2-е изд. — М. : МАКС Пресс, 2011. — URL: http://www.stolyarov.info/books/asm\_unix.
15. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. — 6-е изд. — СПб. : Питер, 2013. — 874 с. — (Классика Computer Science).
16. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. — 4-е изд. — СПб. : Питер,2015. — 1120 с. — (Классика Computer Science).