Отчёт по лабораторной работе 7

Команды безусловного и условного переходов в Nasm. Программирование ветвлений

Вахиш Дуаа Иссам Али Ахмед

Содержание

Список иллюстраций

Список таблиц

1 Цель работы

Целью работы является изучение команд условного и безусловного переходов. Приобретение навыков написания программ с использованием переходов. Знакомство с назначением и структурой файла листинга.

2 Выполнение лабораторной работы

2.1 Реализация переходов в NASM

Создала каталог для программ лабораторной работы №7 и файл lab7-1.asm.

В NASM инструкция jmp используется для реализации безусловных переходов. Пример программы с этой инструкцией записан в файл lab7-1.asm.

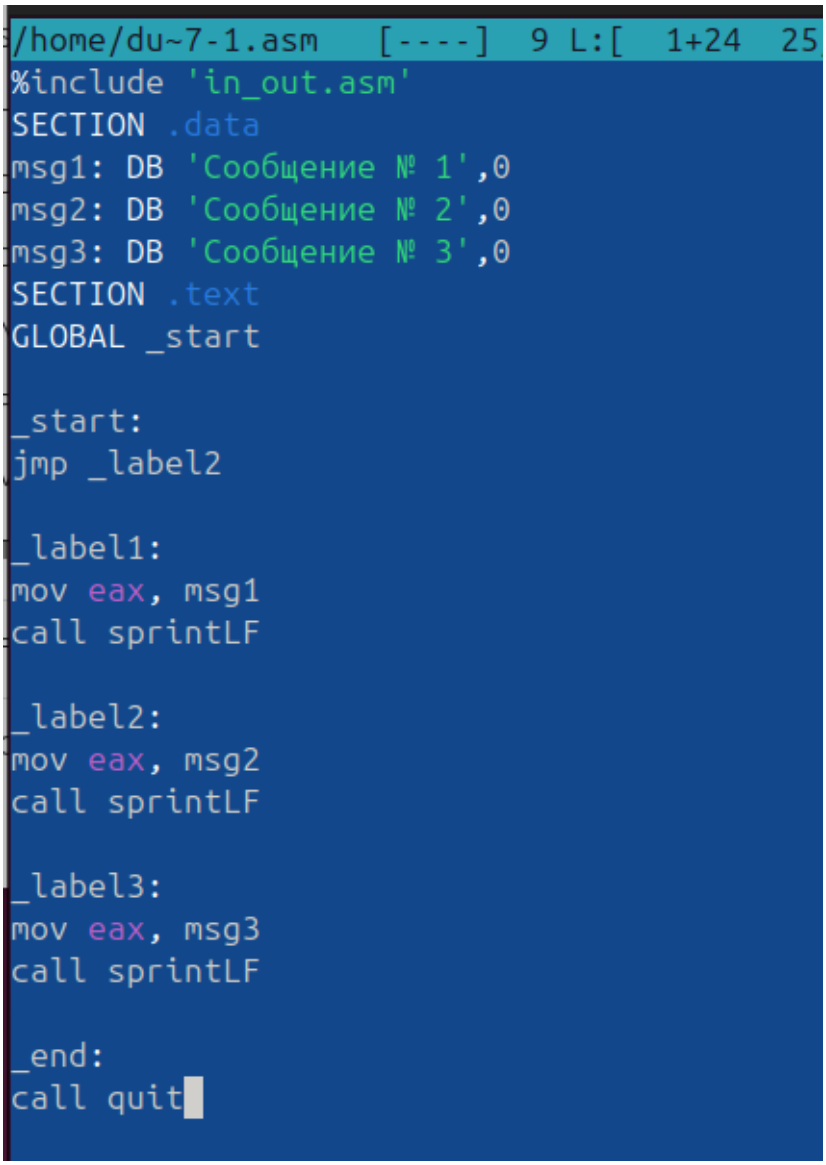

Рисунок 2.1: Программа в файле lab7-1.asm

Скомпилировала программу и запустила исполняемый файл.

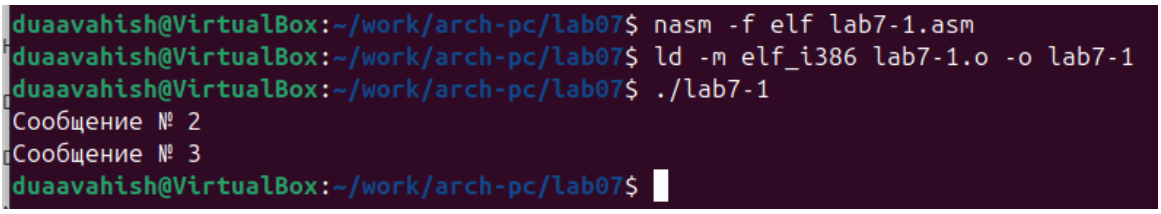

Рисунок 2.2: Запуск программы lab7-1.asm

С помощью jmp можно переходить как вперед, так и назад. Изменила программу так, чтобы она сначала выводила «Сообщение №2», потом «Сообщение №1» и завершала работу. Для этого добавила инструкцию jmp после вывода «Сообщение №2» с меткой _label1 (переход к коду вывода «Сообщение №1») и jmp с меткой _end после «Сообщение №1» (переход к завершению).

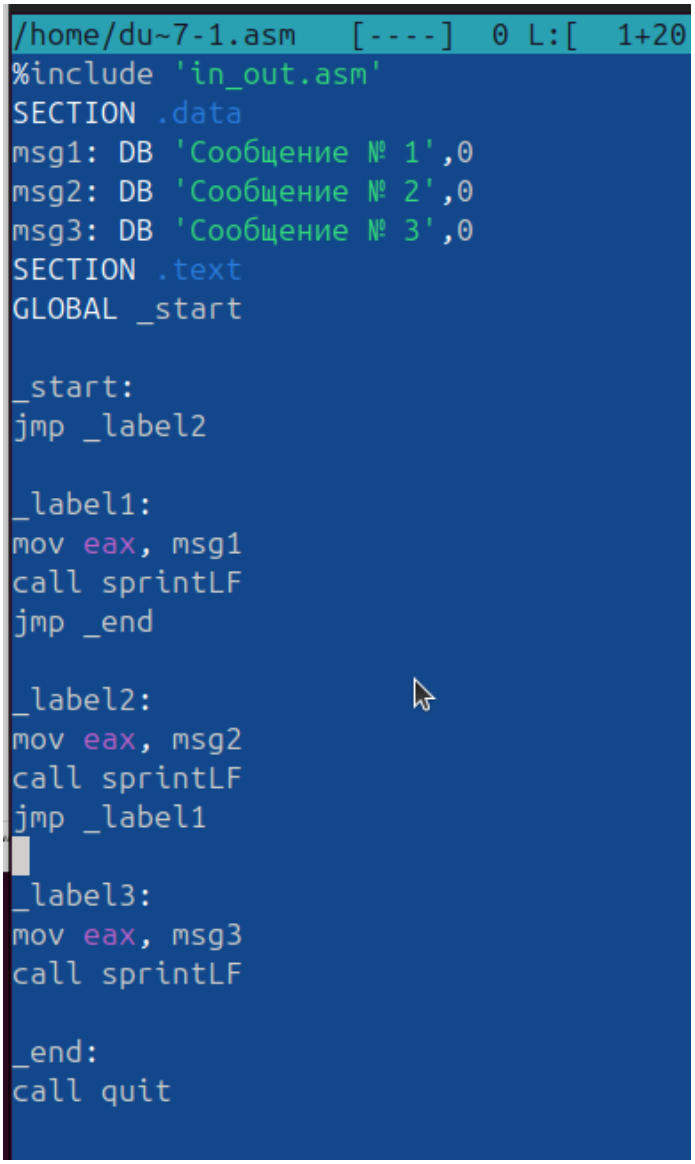

Рисунок 2.3: Измененная программа в lab7-1.asm

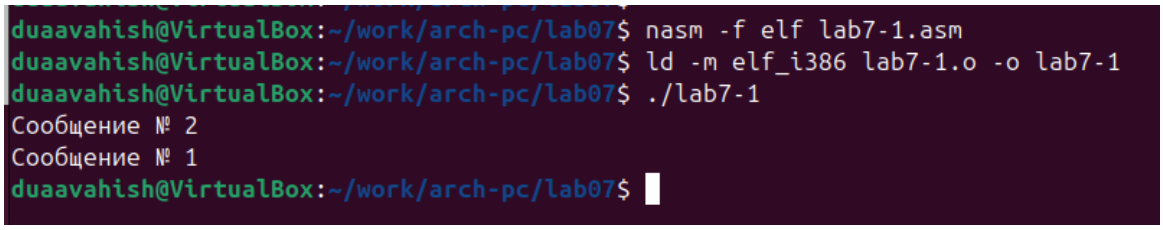

Рисунок 2.4: Запуск измененной программы

Затем изменила текст программы так, чтобы она выводила:

Сообщение № 3

Сообщение № 2

Сообщение № 1

Рисунок 2.5: Финальная версия программы lab7-1.asm

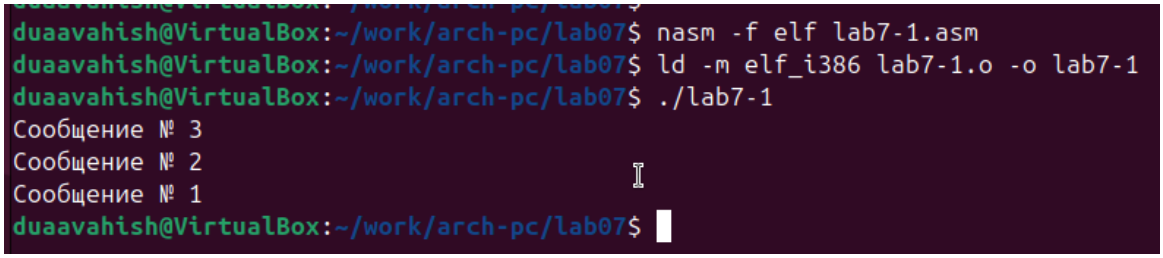

Рисунок 2.6: Запуск программы с новой последовательностью

Инструкция jmp всегда выполняет переход, но в программах часто нужно делать условные переходы, когда действие зависит от выполнения условия. Рассмотрим пример с определением наибольшего числа из трех: A, B и C. Значения A и C заданы в программе, B вводится с клавиатуры.

Скомпилировала исполняемый файл и протестировала для разных значений B.

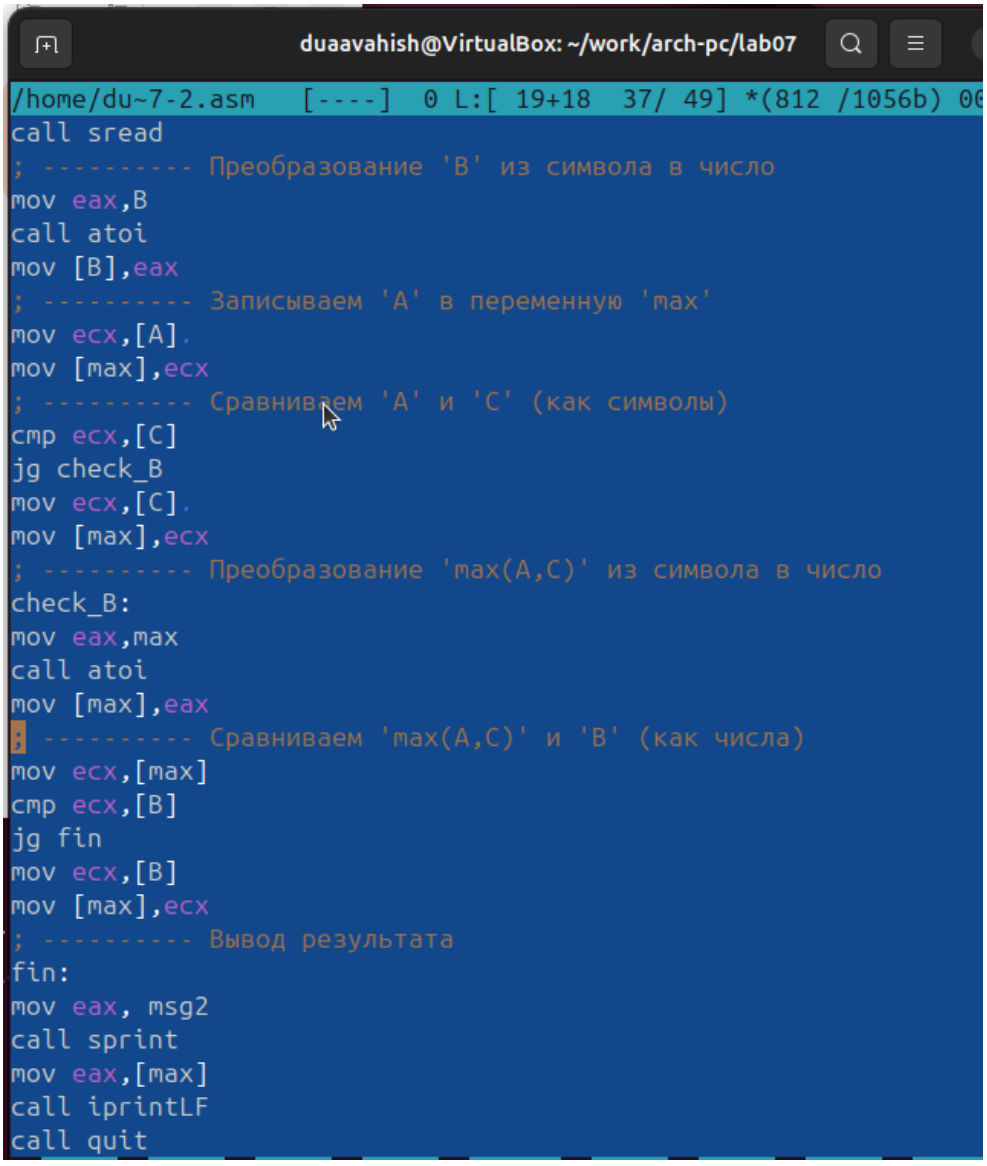

Рисунок 2.7: Программа для нахождения максимума в lab7-2.asm

```
duaavahish@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-2.asm
duaavahish@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 lab7-2.o -o lab7-2
duaavahish@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-2
Введите B: 50
Наибольшее число: 50
duaavahish@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-2
Введите B: 60
Наибольшее число: 60
duaavahish@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-2
Введите B: 40
Наибольшее число: 50
duaavahish@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab07$
```

Рисунок 2.8: Запуск программы для нахождения максимума

2.2 Изучение структуры файла листинга

NASM обычно создает только объектный файл, но с ключом -l можно получить файл листинга.

Создала файл листинга для программы из lab7-2.asm.

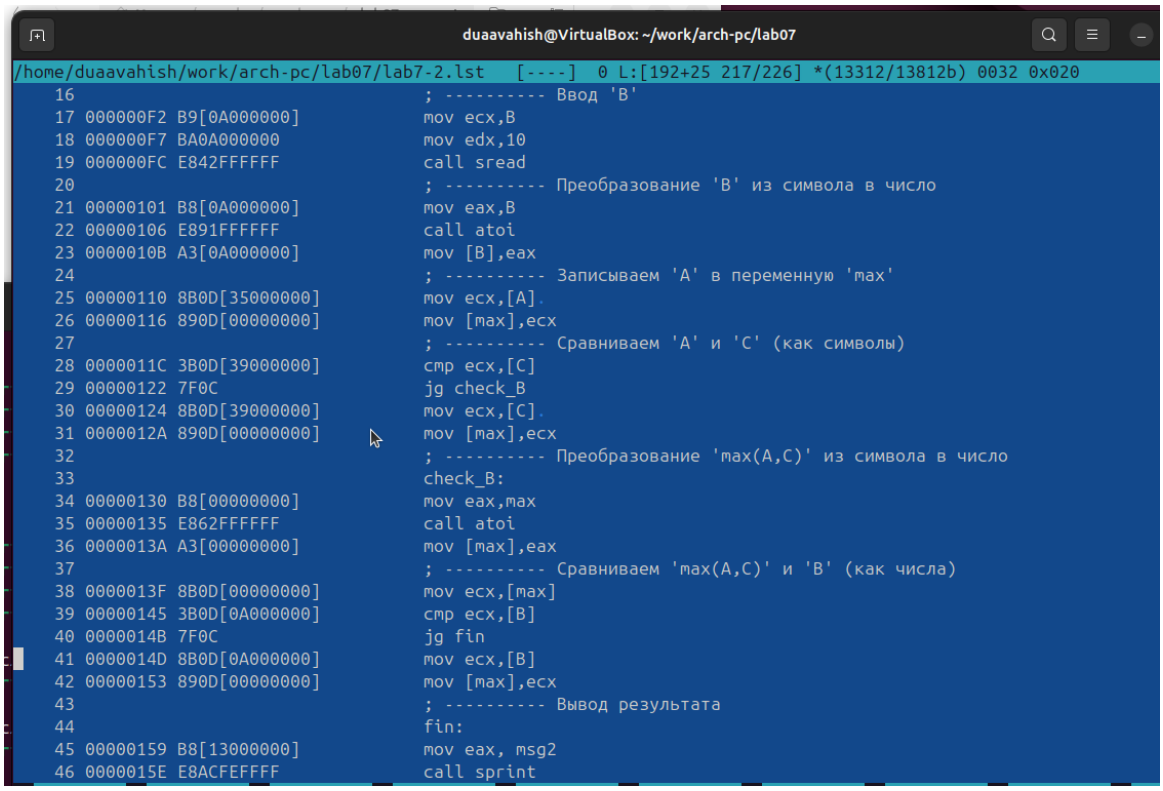

Рисунок 2.9: Файл листинга lab7-2

Изучила содержимое файла листинга. Приведу пример трех строк:

Строка 203

- **28** - номер строки
- **0000011C** - адрес
- **3B0D[39000000]** - машинный код
- **cmp ecx,[C]** - команда сравнения регистров ecx и переменной C

Строка 204

- **29** - номер строки
- **00000122** - адрес
- **7F0C** - машинный код
- **jg check_B** - условный переход к метке check_B, если >.

Строка 205

- **30** - номер строки
- **00000124** - адрес
- **8B0D[39000000]** - машинный код
- **mov ecx,[C]** - копирует значение C в ecx

Открыла lab7-2.asm, удалила операнд в инструкции с двумя операндами, выполнила трансляцию и получила файл листинга с ошибкой.

```
duaavahish@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-2.asm -l lab7-2.lst
duaavahish@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab07$
duaavahish@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-2.asm -l lab7-2.lst
lab7-2.asm:42: error: invalid combination of opcode and operands
duaavahish@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab07$
```

Рисунок 2.10: Ошибка трансляции lab7-2

```
/home/duaavahish/work/arch-pc/lab07/lab7-2.lst   [----] 32 L:[197+24 221/227] *(13623/13900b) 0032 0x020
   21 00000101 B8[0A000000]            mov eax,B
   22 00000106 E891FFFFFF              call atoi
   23 0000010B A3[0A000000]            mov [B],eax
   24                                  ; ---------- Записываем 'A' в переменную 'max'
   25 00000110 8B0D[35000000]          mov ecx,[A]
   26 00000116 890D[00000000]          mov [max],ecx
   27                                  ; ---------- Сравниваем 'A' и 'C' (как символы)
   28 0000011C 3B0D[39000000]          cmp ecx,[C]
   29 00000122 7F0C                    jg check_B
   30 00000124 8B0D[39000000]          mov ecx,[C]
   31 0000012A 890D[00000000]          mov [max],ecx
   32                                  ; ---------- Преобразование 'max(A,C)' из символа в число
   33                                  check_B:
   34 00000130 B8[00000000]            mov eax,max
   35 00000135 E862FFFFFF              call atoi
   36 0000013A A3[00000000]            mov [max],eax
   37                                  ; ---------- Сравниваем 'max(A,C)' и 'B' (как числа)
   38 0000013F 8B0D[00000000]          mov ecx,[max]
   39 00000145 3B0D[0A000000]          cmp ecx,[B]
   40 0000014B 7F06                    jg fin
   41 0000014D 8B0D[0A000000]          mov ecx,[B]
   42                                  mov [max],
   42          ******************       error: invalid combination of opcode and operands
   43                                  ; ---------- Вывод результата
   44                                  fin:
   45 00000153 B8[13000000]            mov eax, msg2
   46 00000158 E8B2FEFFFF              call sprint
   47 0000015D A1[00000000]            mov eax,[max]
   48 00000162 E81FFFFFFF              call iprintLF
   49 00000167 E86FFFFFFF              call quit
```

Рисунок 2.11: Листинг с ошибкой lab7-2

Объектный файл не создался, но в листинге видно место ошибки.

2.3 Задание для самостоятельной работы

Задание 1: Написать программу нахождения наименьшей из трех целых чисел a, b и c. Значения выбрать из таблицы 7.5

по варианту 6: 79,83,41. Скомпилировать и проверить программу.

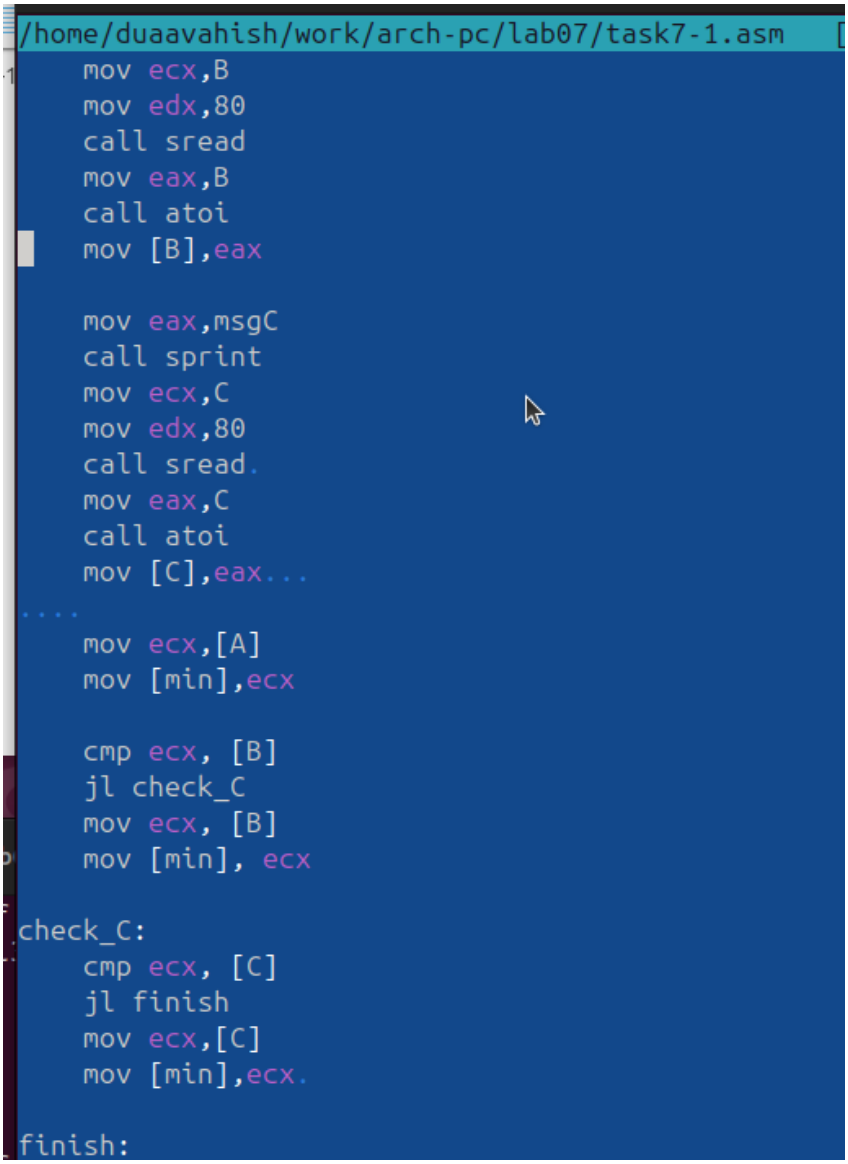

Рисунок 2.12: Программа в task7-1.asm

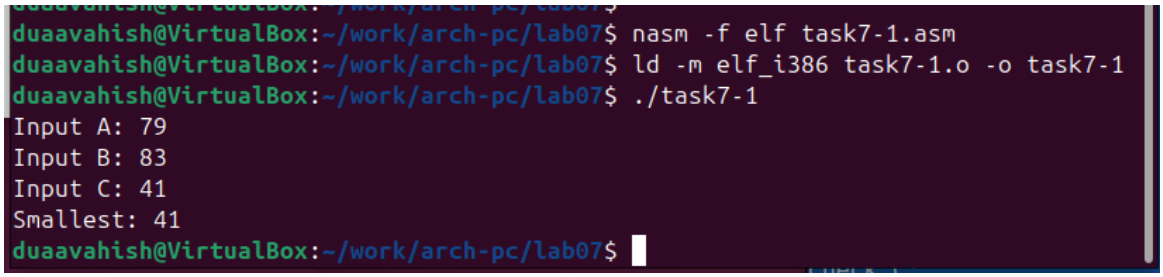

Рисунок 2.13: Запуск task7-1.asm

Задание 2: Написать программу, которая вычисляет значение функции f(x) для введенных с клавиатуры значений x и a. Формулу f(x) выбрать из таблицы 7.6

для варианта 6:

$$\begin{cases} x + a, x = a \\ 5x, x \neq a \end{cases}$$

Скомпилировать и протестировать для значений из таблицы.

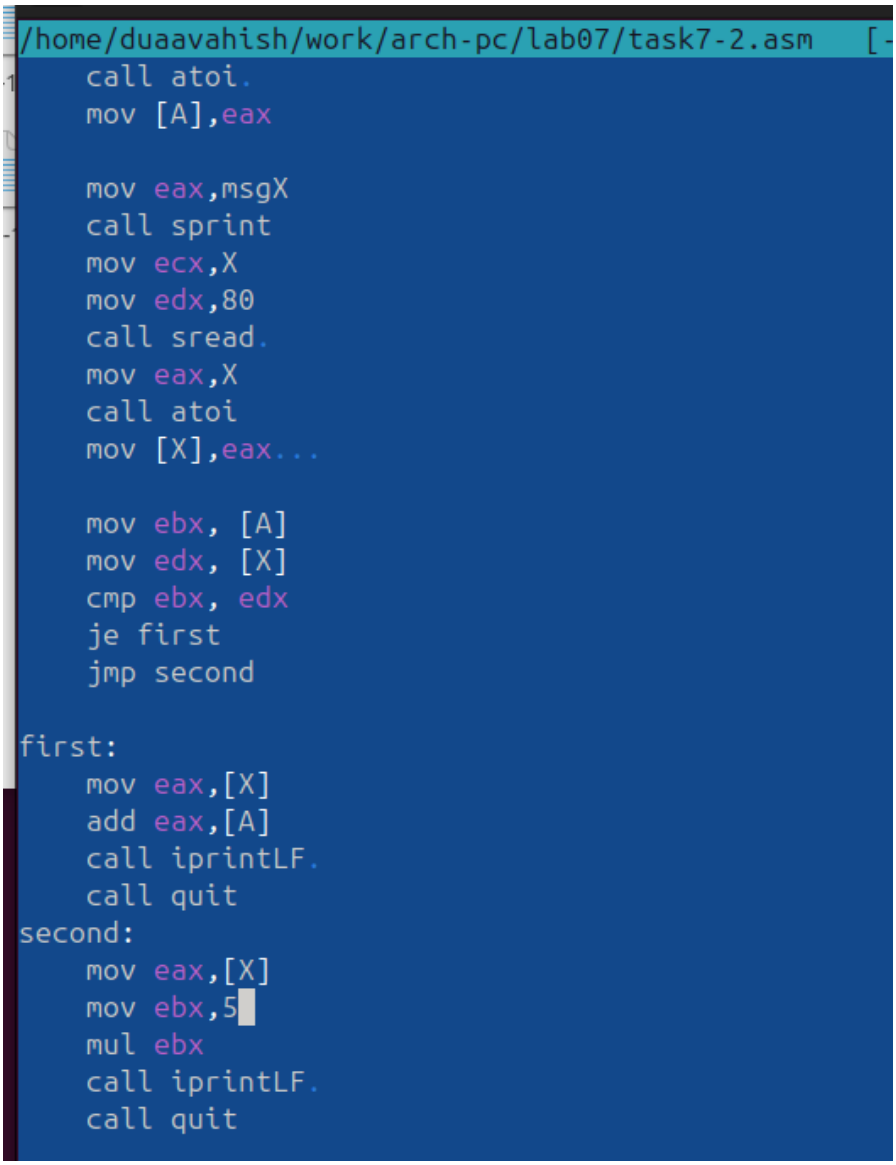

Рисунок 2.14: Программа для f(x) в task7-2.asm

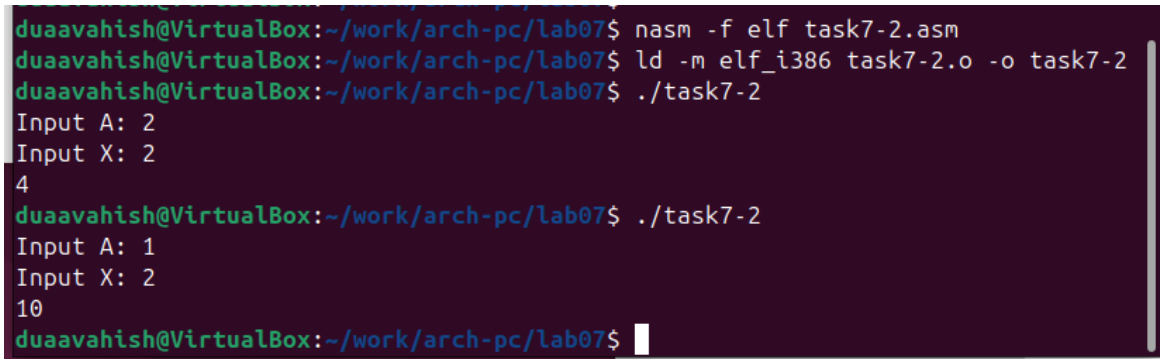

Рисунок 2.15: Запуск task7-2.asm

3 Выводы

Изучили команды условного и безусловного переходов, познакомились с фалом листинга.