Лабораторная работа №6

Архитектура вычислительных систем

Горбачев Алексей Антонович

Содержание

Список иллюстраций

Список таблиц

1 Цель работы

Освоить арифметические инструкций языка ассемблера NASM.

2 Задание

Написать программу вычисления выражения. Программа должна выводить выражение для вычисления, выводить запрос на ввод значения x, вычислять заданное выражение в зависимости от введенного x, выводить результат вычислений. Вид функции выбрать из таблицы 6.3 вариантов заданий в соответствии с номером полученным при выполнении лабораторной работы. Создайть исполняемый файл и проверить его работу для значений из 6.3.

3 Теоретическое введение

1. Адресация в NASM Существует три основных способа адресации: • Регистровая адресация – операнды хранятся в регистрах и в команде используются имена этих регистров, например: mov ax,bx. • Непосредственная адресация – значение операнда задается непосредственно в команде, Например: mov ax,2. • Адресация памяти – операнд задает адрес в памяти. В команде указывается символическое обозначение ячейки памяти, над содержимым которой требуется выполнить операцию.
2. Арифметические операции в NASM Схема команды целочисленного сложения add (от англ. addition - добавление) выполняет сложение двух операндов и записывает результат по адресу первого операнда. Команда add работает как с числами со знаком, так и без знака.
3. Целочисленное вычитание sub Команда целочисленного вычитания sub (от англ. subtraction – вычитание) работает аналогично команде add.
4. Команды инкремента и декремента Довольно часто при написании программ встречается операция прибавления или вычитания единицы. Прибавление единицы называется инкрементом, а вычитание — декрементом. Для этих операций существуют специальные команды: inc (от англ. increment) и dec (от англ. decrement), которые увеличивают и уменьшают на 1 свой операнд.
5. Команда изменения знака операнда neg Команда рассматривает свой операнд как число со знаком и меняет знак операнда на противоположный. Операндом может быть регистр или ячейка памяти любого размера.

6. Команды умножения mul и imul Умножение и деление, в отличии от сложения и вычитания, для знаковых и беззнаковых чисел производиться по-разному, поэтому существуют различные команды. Для беззнакового умножения используется команда mul (от англ. multiply – умножение). Для знакового умножения используется команда imul.
7. Команды деления div и idiv Для деления, как и для умножения, существует 2 команды div (от англ. divide - деление) и idiv. Для беззнакового умножения используется команда div. Для знакового умножения используется команда idiv.

4 Выполнение лабораторной работы

1. Создаём каталог для программам лабораторной работы No 7, перейдём в него и создаём файл lab6-1.asm

```
aagorbachev@dk3n40 ~ $ cd work
aagorbachev@dk3n40 ~/work $ mkdir arch-pc
aagorbachev@dk3n40 ~/work $ cd arch-pc
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc $ mkdir lab06
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc $ cd lab06
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ touch lab6-1.asm
```

Рис. 4.1: 61.png

2. Введем в файл lab6-1.asm текст программы из листинга 6.1.

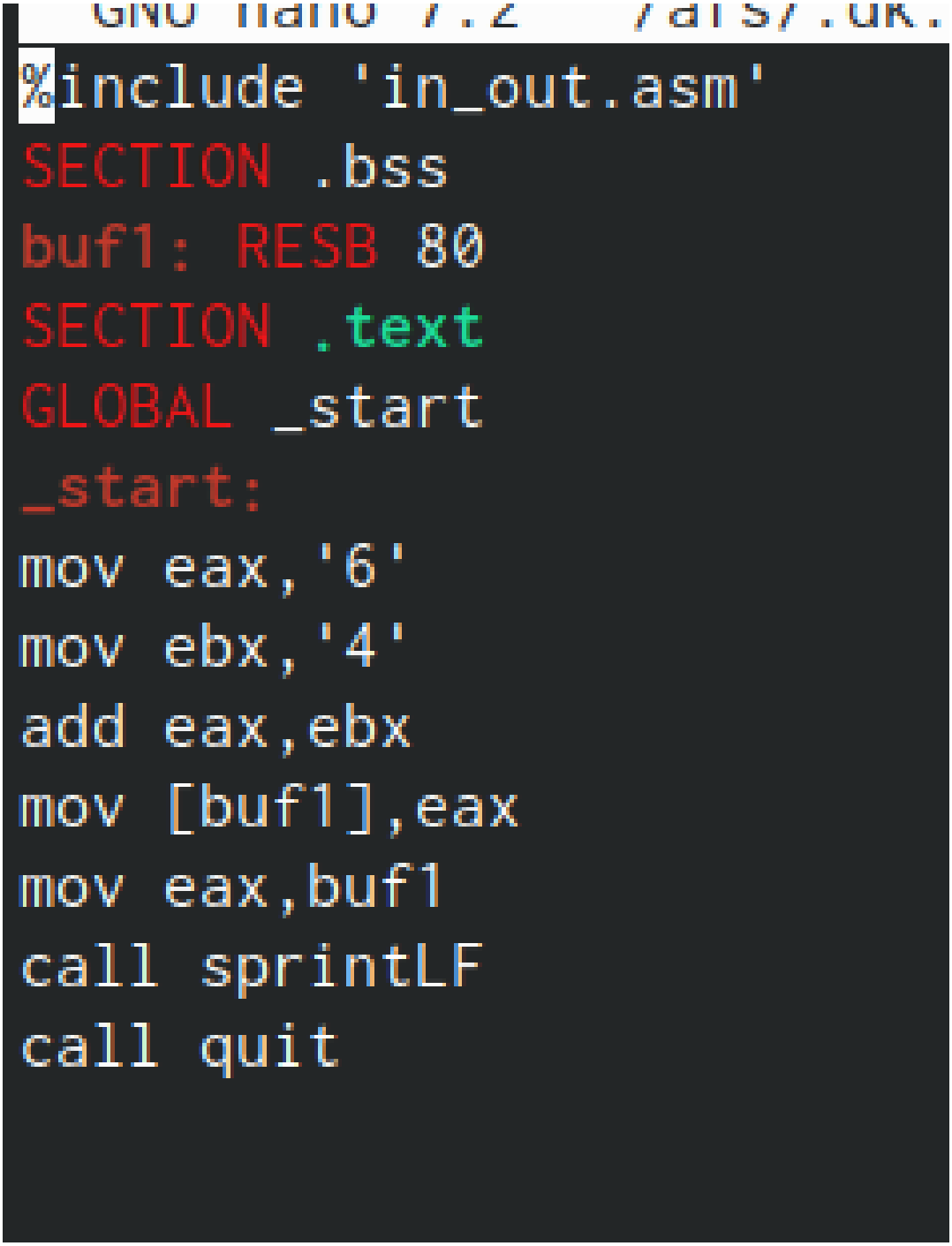


Рис. 4.2: 62.png

3. Создаём копию файла in_out.asm в каталоге.

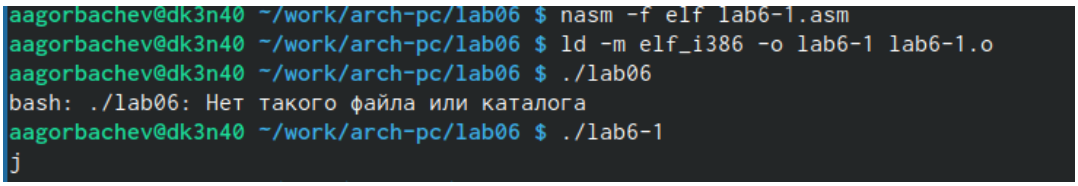


Рис. 4.3: 63.png

4. Создадим исполняемый файл и запустим его.

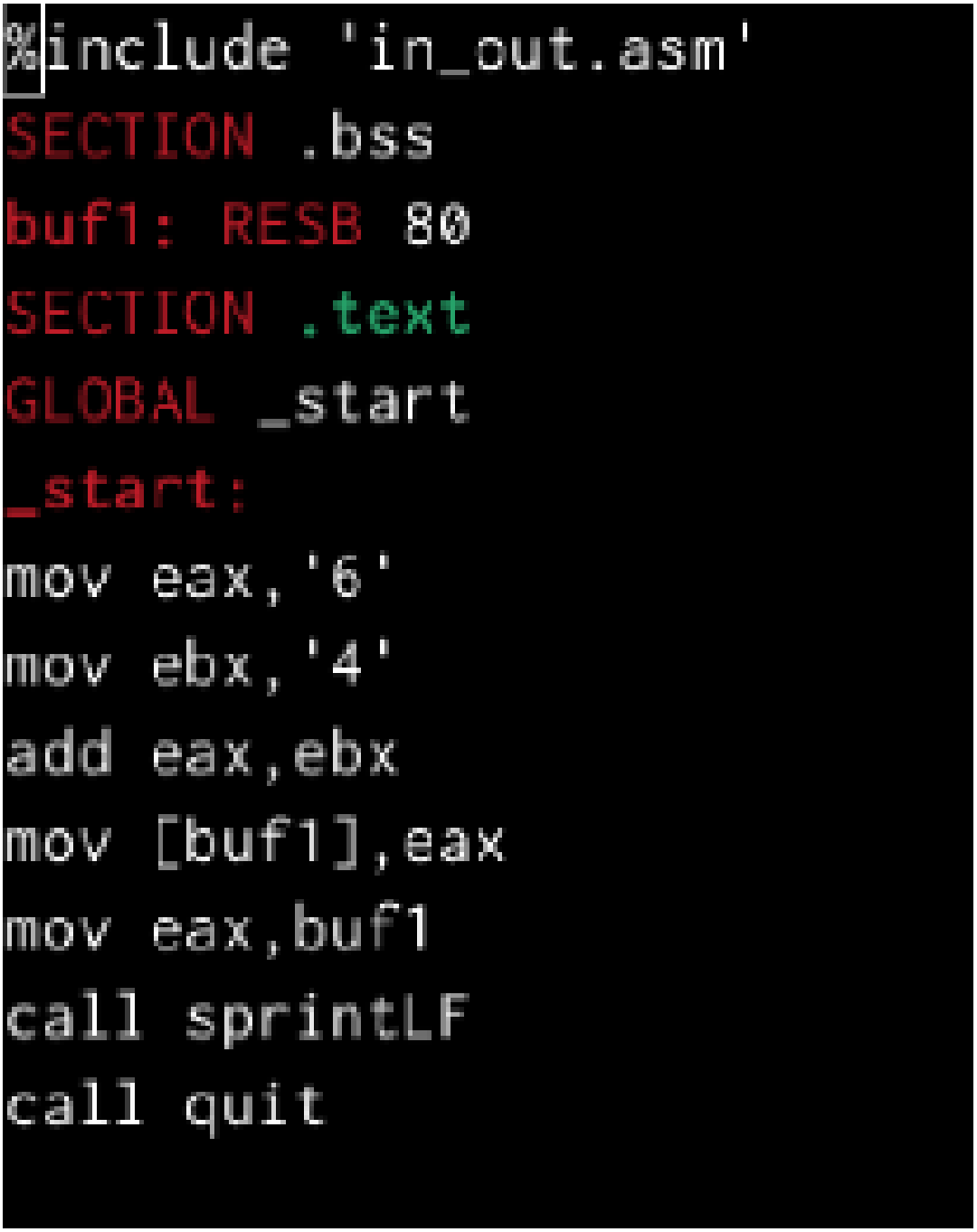


Рис. 4.4: 64.png

5. Далее изменим текст программы и вместо символов, запишем в регистры числа. Исправим текст программы.

```
%include 'in_out.asm'
SECTION .bss
buf1: RESB 80
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax,6
mov ebx,4
add eax,ebx
mov [buf1],eax
mov eax,buf1
call sprintLF
call quit
```

Рис. 4.5: 65.png

6. Создадим исполняемый файл и запустим его (6-1).

```
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ mc

aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf lab6-1.asm
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./lab6-1


aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ mc
```

Рис. 4.6: 66.png

```
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ cd
aagorbachev@dk3n40 ~ $ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm
aagorbachev@dk3n40 ~ $ cd work
aagorbachev@dk3n40 ~/work $ cd arch-pc
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc $ cd lab06
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf lab6-2.asm
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
ld: предупреждение: невозможно найти символ входа _start; начальный адрес не устанавливает
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ mc

aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf lab6-2.asm
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./lab6-2
106
```

Рис. 4.7: 67.png

7. Создадим файл lab6-2.asm в каталоге. Введем в него текст программы из листинга 6.2 и запустим его.

```
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf lab6-2.asm
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./lab6-2
10
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ mc
```

Рис. 4.8: 68.png

8. Изменим символы на числа в lab6-2. Создадим исполняемый файл и запустим его.

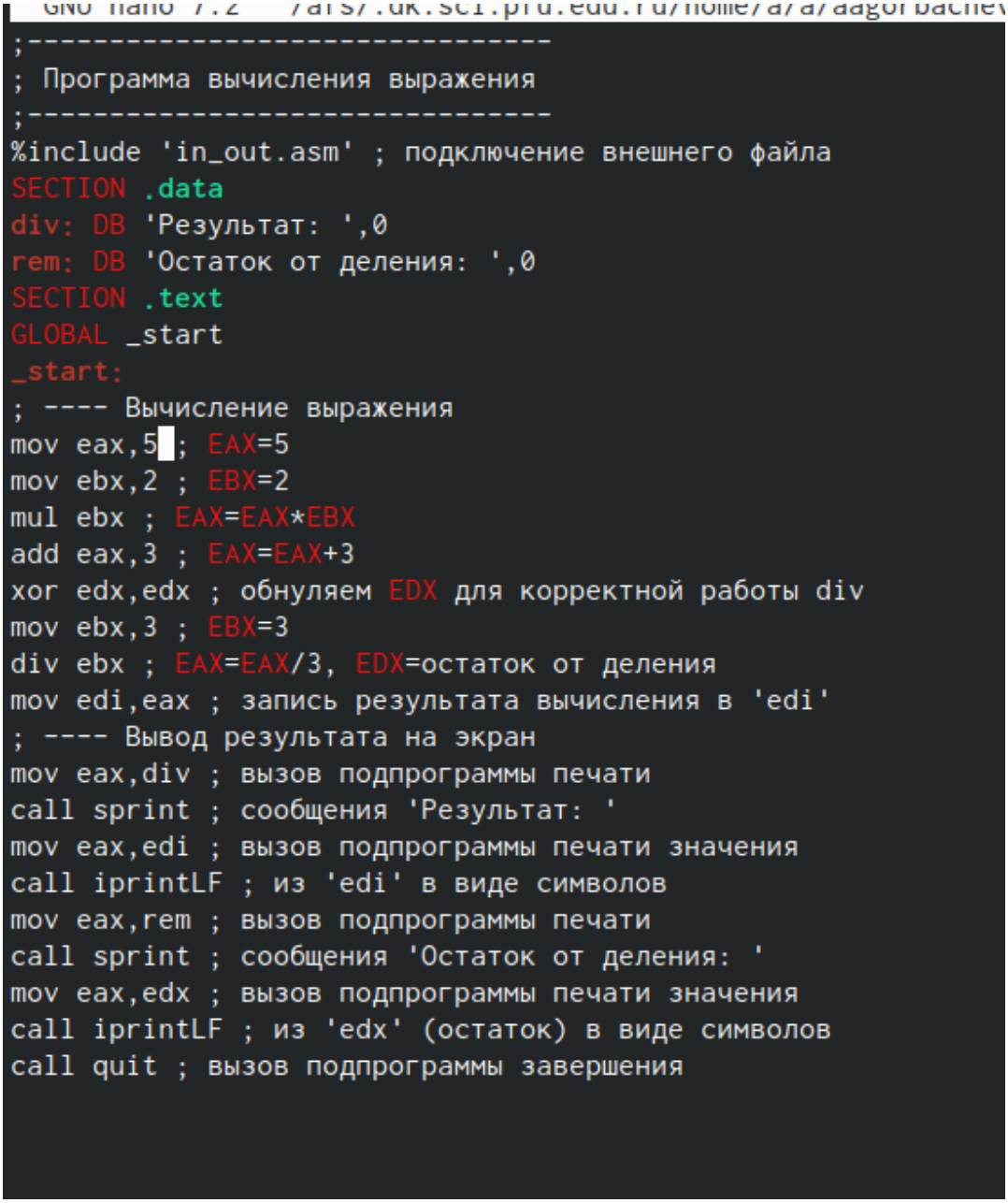


Рис. 4.9: 69.png

9. Создадим файл lab6-3.asm в каталоге. Введем в файл lab6-3.asm текст программы из листинга 6.3

```
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-3.asm
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ cd work
bash: cd: work: Нет такого файла или каталога
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ cd arch-pc
bash: cd: arch-pc: Нет такого файла или каталога
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ cd work/arch-pc
bash: cd: work/arch-pc: Нет такого файла или каталога
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ cd
aagorbachev@dk3n40 ~ $ cd work
aagorbachev@dk3n40 ~/work $ cd arch-pc
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc $ cd lab06
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf lab6-3.asm
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
ld: предупреждение: невозможно найти символ входа _start; начальный адрес не устанавливается
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ mc

aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf lab6-3.asm
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./lab6-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
aagorbachev@dk3n40 ~/work/arch-pc/lab06 $ mc
```

Рис. 4.10: 610.png

10. Создадим исполняемый файл и запустим его.

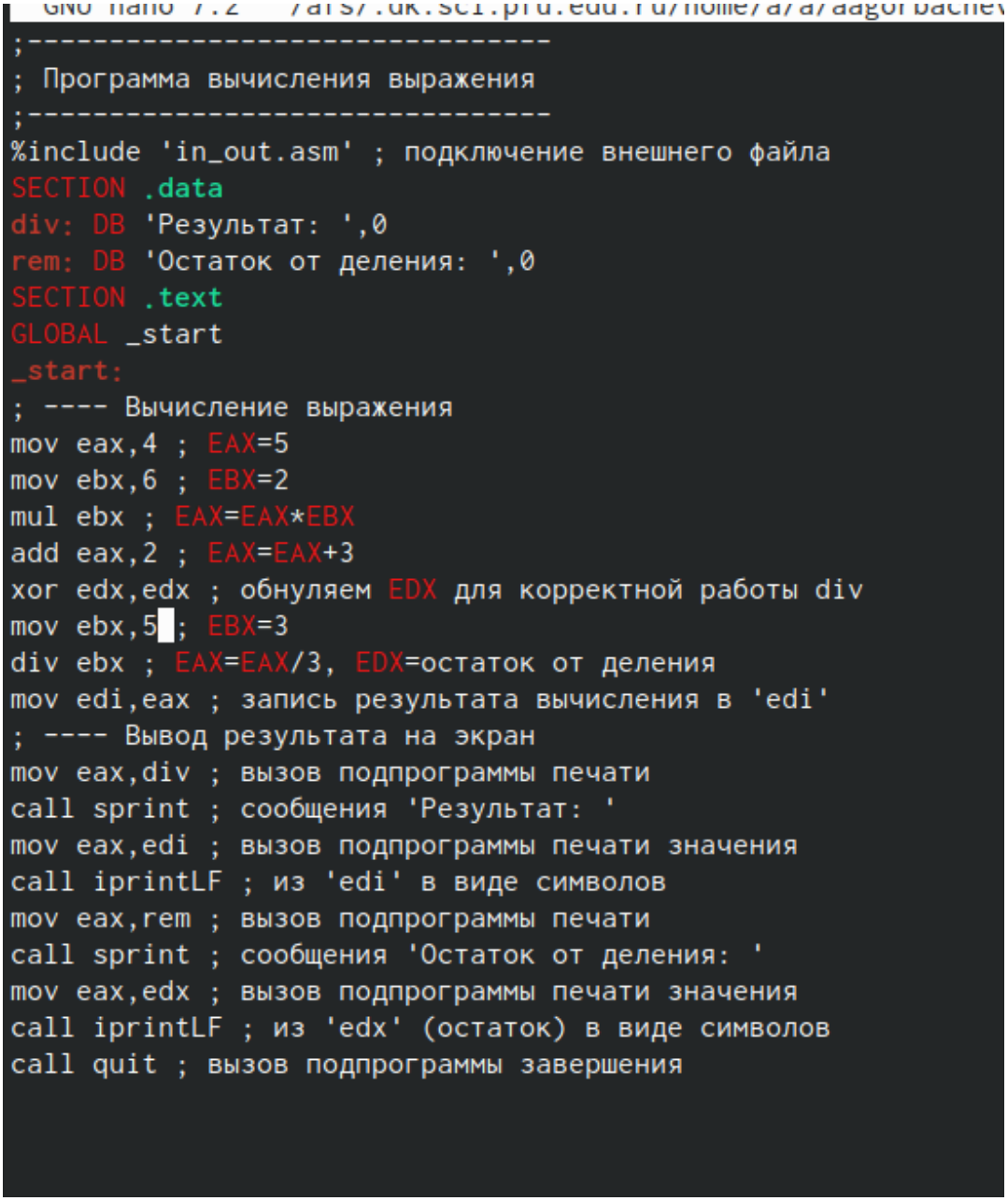


Рис. 4.11: 611.png

11. Введем в файл lab6-3 программу вычисления выражения .

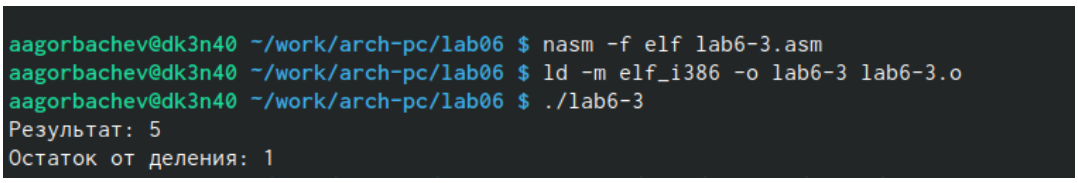
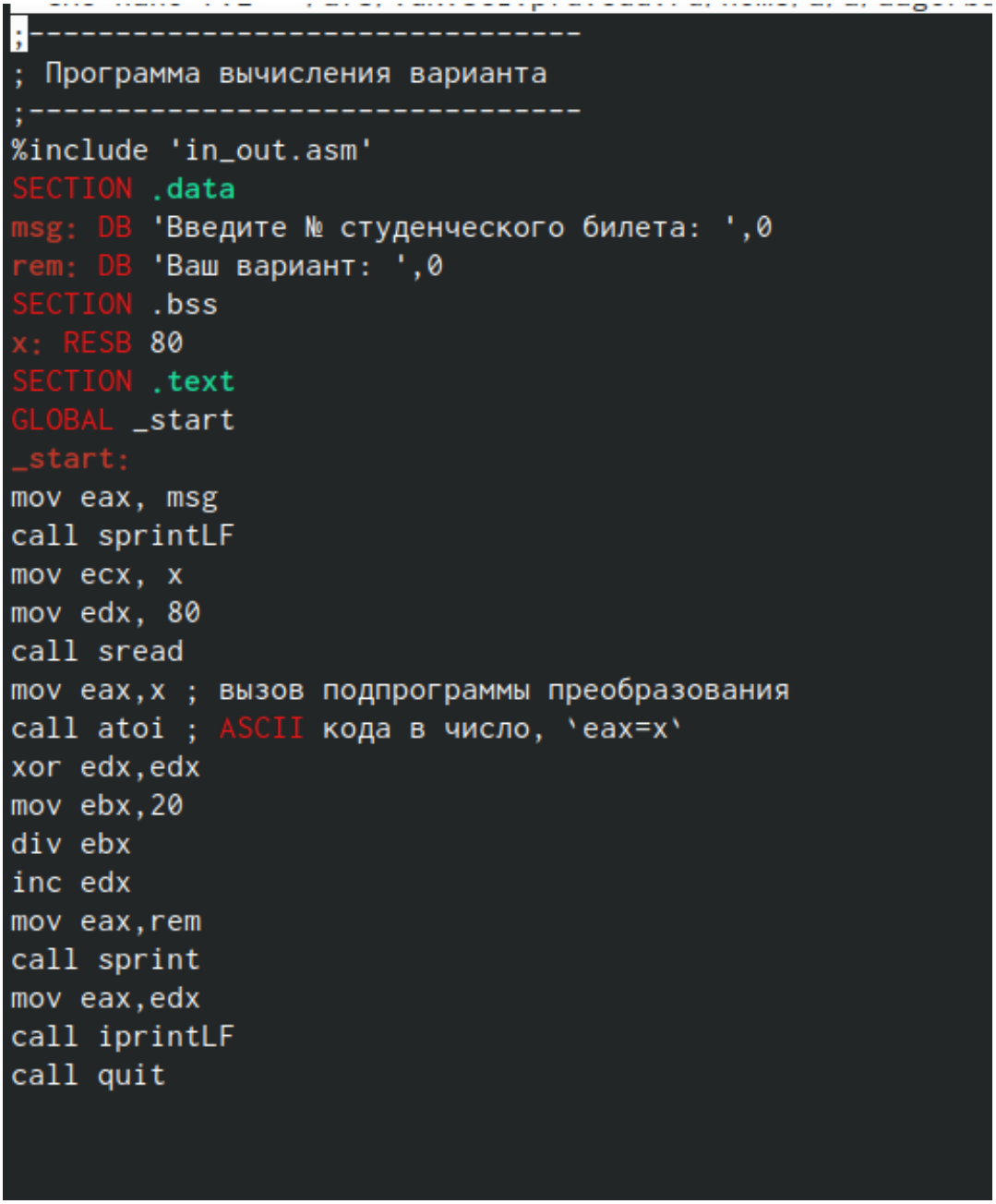


Рис. 4.12: 612.png

12. Создадим исполняемый файл и запустим его для вычисления выражения.



```
;-----------------------------
; Программа вычисления варианта
;-----------------------------
%include 'in_out.asm'
SECTION .data
msg: DB 'Введите № студенческого билета: ',0
rem: DB 'Ваш вариант: ',0
SECTION .bss
x: RESB 80
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax, msg
call sprintLF
mov ecx, x
mov edx, 80
call sread
mov eax,x ; вызов подпрограммы преобразования
call atoi ; ASCII кода в число, `eax=x`
xor edx,edx
mov ebx,20
div ebx
inc edx
mov eax,rem
call sprint
mov eax,edx
call iprintLF
call quit
```

Рис. 4.13: 613.png

13. Создадим файл variant.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab06:

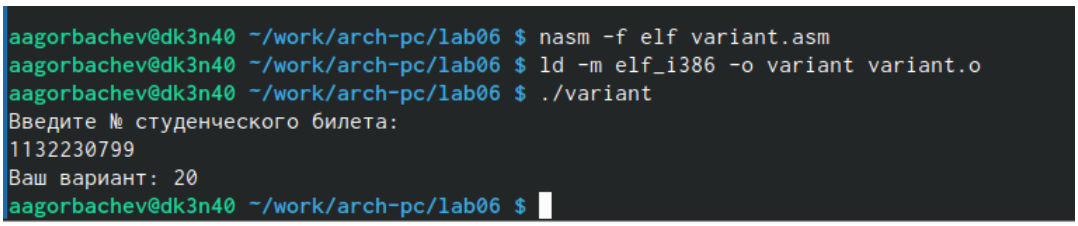


Рис. 4.14: 614png

14. Вводим номер студенческого и получаем вариант для выполнения задания

15. Составляем программу для нашего варианта lab6-4 (Самостоятельная работа).

16. Запускаем программу и вводим два числа из условия, убеждаемся что программа работает верно.

5 Ответы на вопросы:

1. строки листинга 7.4 отвечают за вывод на экран сообщения ’Ваш вариант: mov eax и rem call sprint;
2. mov ecx,x - запись входной переменной в регистр ecx; mov edx, 80 - запись размера переменной в регистр edx; call sread - вызов процедуры чтения данных;
3. call atoi - функция преобразующая ASCII код символа в целое число и записывающая результат в регистр eax;
4. xor edx, edx mov ebx, 20 div ebx, inc edx;
5. div ebx - ebx;
6. inc - используется для увеличения операнда на единицу;
7. Следующие строки листинга отвечают за вывод на экран результата вычислений mov eax, rem call sprint mov eax, edx call iprintLF.

6 Выводы

В ходе выполнения данной лабораторной работы я освоил арифметические инструкции языка ассемблера NASM.

Список литературы