

Отчёт по лабораторной работе 6

Архитектура ЭВМ

Александр Архипов

Содержание

1	Цель работы	5
2	Выполнение лабораторной работы	6
3	Выводы	20

Список иллюстраций

2.1	Программа lab6-1.asm	6
2.2	Запуск программы lab6-1.asm	7
2.3	Программа lab6-1.asm	7
2.4	Запуск программы lab6-1.asm	8
2.5	Программа lab6-2.asm	8
2.6	Запуск программы lab6-2.asm	9
2.7	Программа lab6-2.asm	9
2.8	Запуск программы lab6-2.asm	10
2.9	Программа lab6-2.asm	10
2.10	Запуск программы lab6-2.asm	11
2.11	Программа lab6-3.asm	12
2.12	Запуск программы lab6-3.asm	12
2.13	Программа lab6-3.asm	13
2.14	Запуск программы lab6-3.asm	14
2.15	Программа variant.asm	15
2.16	Запуск программы variant.asm	16
2.17	Программа prog.asm	18
2.18	Запуск программы prog.asm	19

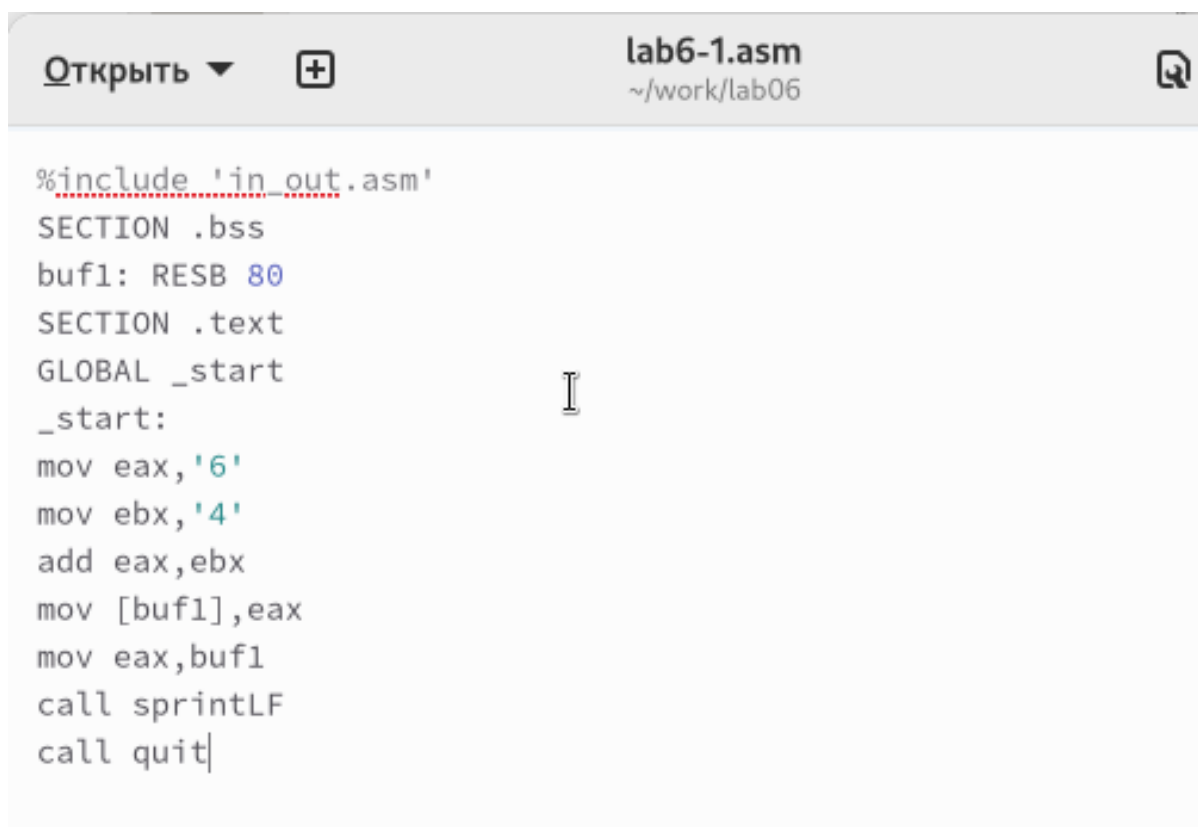
Список таблиц

1 Цель работы

Целью работы является освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM.

2 Выполнение лабораторной работы

1. Создал каталог для программ лабораторной работы № 6, перешел в него и создал файл lab6-1.asm.
2. Рассмотрим примеры программ вывода символьных и численных значений. Программы будут выводить значения, записанные в регистр eax.



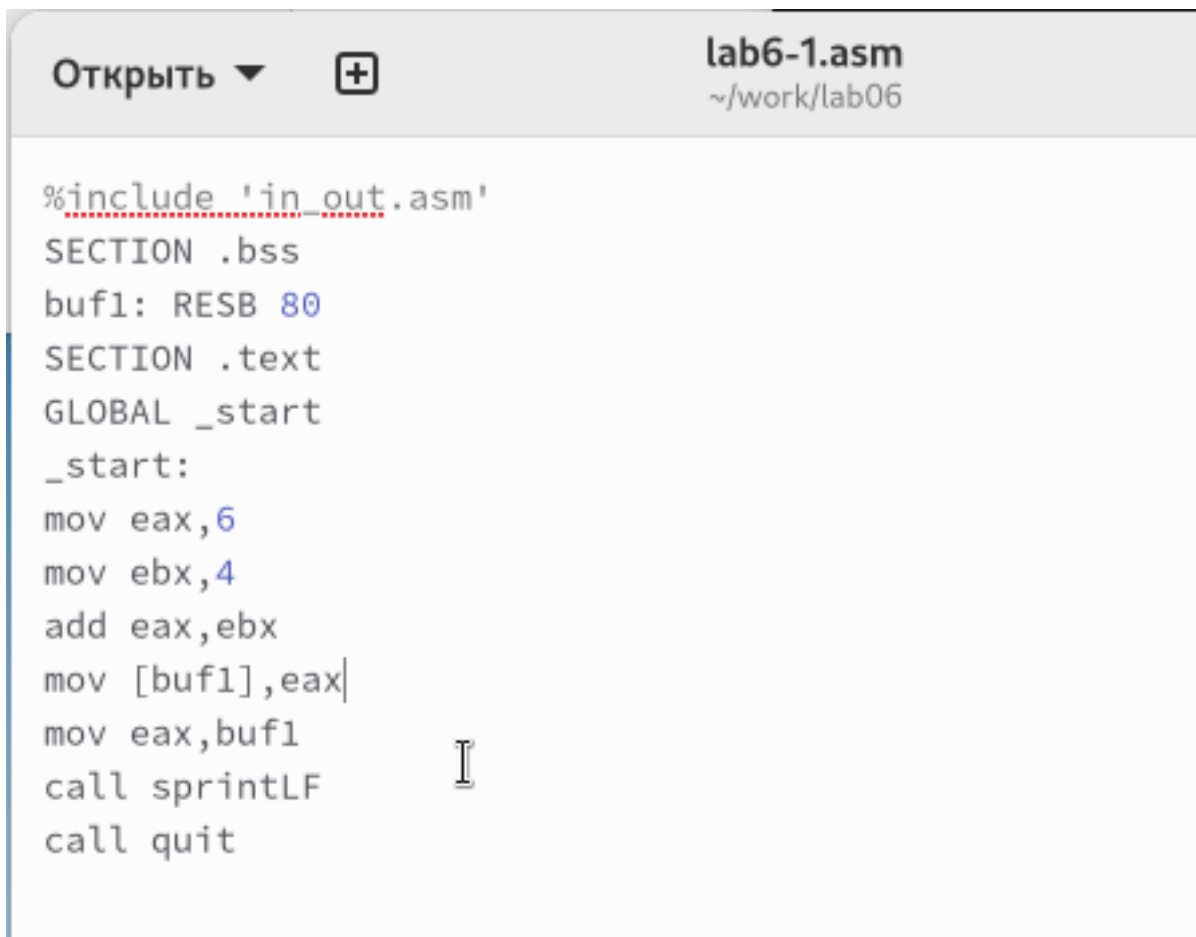
```
%include 'in_out.asm'
SECTION .bss
buf1: RESB 80
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
    mov eax, '6'
    mov ebx, '4'
    add eax, ebx
    mov [buf1], eax
    mov eax, buf1
    call sprintf
    call quit
```

Рис. 2.1: Программа lab6-1.asm

```
[alexarkhipov@fedora lab06]$  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ nasm -f elf lab6-1.asm  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 lab6-1.o -o lab6-1  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ./lab6-1  
j  
[alexarkhipov@fedora lab06]$
```

Рис. 2.2: Запуск программы lab6-1.asm

3. Далее изменяю текст программы и вместо символов, запишем в регистры числа.



```
Открыть ▾ + lab6-1.asm  
~/work/lab06  
  
%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 printf  
call quit
```

Рис. 2.3: Программа lab6-1.asm

```
[alexarkhipov@fedora lab06]$ nasm -f elf lab6-1.asm
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 lab6-1.o -o lab6-1
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ./lab6-1

[alexarkhipov@fedora lab06]$
```

Рис. 2.4: Запуск программы lab6-1.asm

Никакой символ не виден, но он есть. Это возврат каретки LF.

4. Как отмечалось выше, для работы с числами в файле in_out.asm реализованы подпрограммы для преобразования ASCII символов в числа и обратно. Преобразовал текст программы с использованием этих функций.



```
lab6-2.asm
~/work/lab06

%include 'in_out.asm'
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax, '6'
mov ebx, '4'
add eax, ebx
call iprintLF
call quit
```

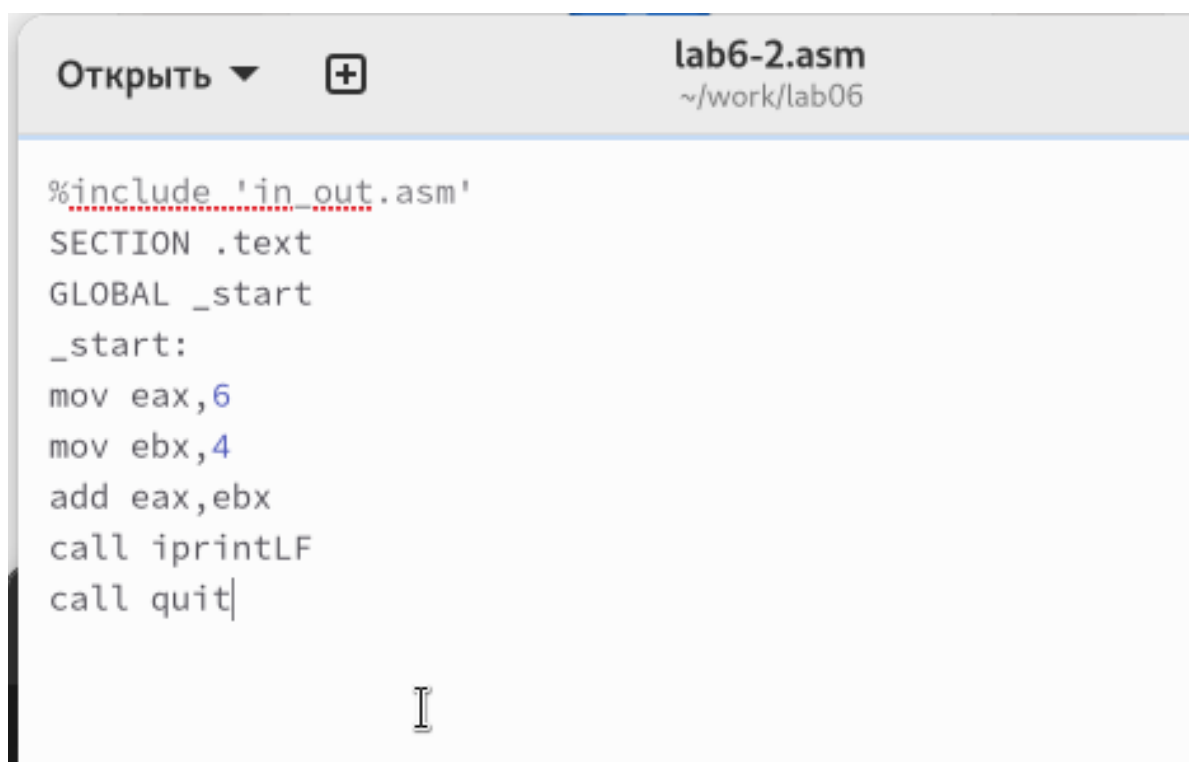
Рис. 2.5: Программа lab6-2.asm


```
[alexarkhipov@fedora lab06]$  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ nasm -f elf lab6-2.asm  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 lab6-2.o -o lab6-2  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ./lab6-2  
106  
[alexarkhipov@fedora lab06]$
```

Рис. 2.6: Запуск программы lab6-2.asm

В результате работы программы мы получим число 106. В данном случае, как и в первом, команда `add` складывает коды символов '6' и '4' ($54+52=106$). Однако, в отличие от прошлой программы, функция `iprintLF` позволяет вывести число, а не символ, кодом которого является это число.

5. Аналогично предыдущему примеру изменим символы на числа.



```
lab6-2.asm  
~/work/lab06  
  
%include 'in_out.asm'  
SECTION .text  
GLOBAL _start  
_start:  
mov eax,6  
mov ebx,4  
add eax,ebx  
call iprintLF  
call quit|
```

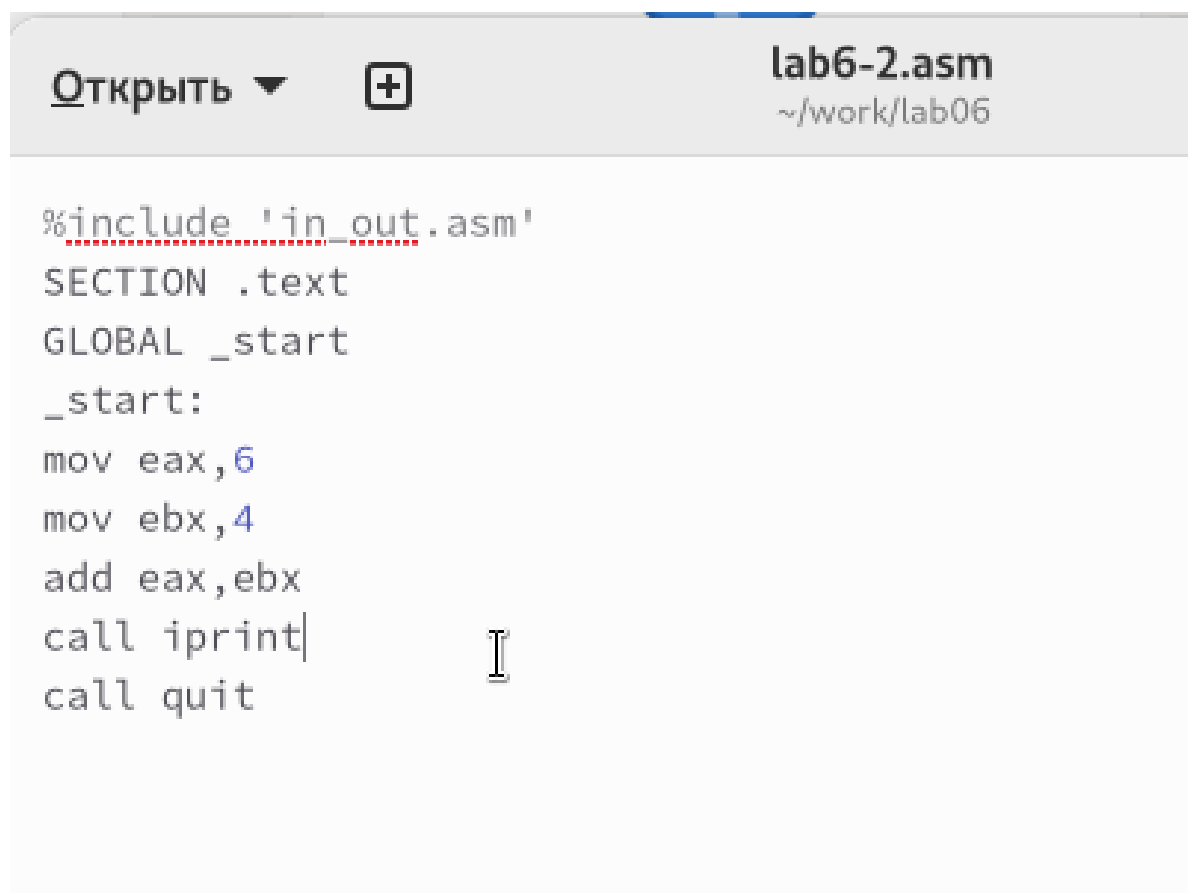
Рис. 2.7: Программа lab6-2.asm

Функция `iprintLF` позволяет вывести число и операндами были числа (а не коды символов). Поэтому получаем число 10.

```
[alexarkhipov@fedora lab06]$  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ nasm -f elf lab6-2.asm  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 lab6-2.o -o lab6-2  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ./lab6-2  
10  
[alexarkhipov@fedora lab06]$
```

Рис. 2.8: Запуск программы `lab6-2.asm`

Заменяю функцию `iprintLF` на `iprint`. Вывод отличается тем, что нет переноса строки.



```
Открыть ▾ + lab6-2.asm  
~/work/lab06  
  
%include 'in_out.asm'  
SECTION .text  
GLOBAL _start  
_start:  
mov eax,6  
mov ebx,4  
add eax,ebx  
call iprint  
call quit
```

Рис. 2.9: Программа `lab6-2.asm`

```
[alexarkhipov@fedora lab06]$  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ nasm -f elf lab6-2.asm  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 lab6-2.o -o lab6-2  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ./lab6-2  
10[alexarkhipov@fedora lab06]$  
[alexarkhipov@fedora lab06]$
```

Рис. 2.10: Запуск программы lab6-2.asm

6. В качестве примера выполнения арифметических операций в NASM приведем программу вычисления арифметического выражения

$$f(x) = (5 * 2 + 3) / 3$$

.

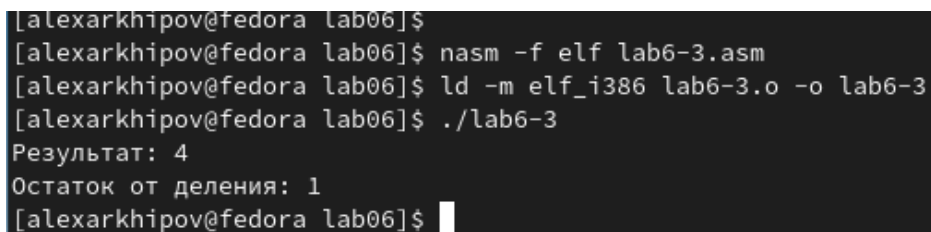


```
Открыть ▾ + lab6-3.asm
~/work/lab06

%include 'in_out.asm'
SECTION .data
div: DB 'Результат: ',0
rem: DB 'Остаток от деления: ',0
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:

mov eax,5
mov ebx,2
mul ebx
add eax,3
xor edx,edx
mov ebx,3
div ebx
mov edi,eax
mov eax,div
call sprint
mov eax,edi
call iprintLF
mov eax,rem
call sprint
mov eax,edx
call iprintLF
call quit
```

Рис. 2.11: Программа lab6-3.asm



```
[alexarkhipov@fedora lab06]$
[alexarkhipov@fedora lab06]$ nasm -f elf lab6-3.asm
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 lab6-3.o -o lab6-3
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ./lab6-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
[alexarkhipov@fedora lab06]$
```

Рис. 2.12: Запуск программы lab6-3.asm

Изменил текст программы для вычисления выражения

$$f(x) = (4 * 6 + 2) / 5$$

. Создал исполняемый файл и проверил его работу.



```
Открыть ▾  lab6-3.asm
~/work/lab06

%include 'in_out.asm'
SECTION .data
div: DB 'Результат: ',0
rem: DB 'Остаток от деления: ',0
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:

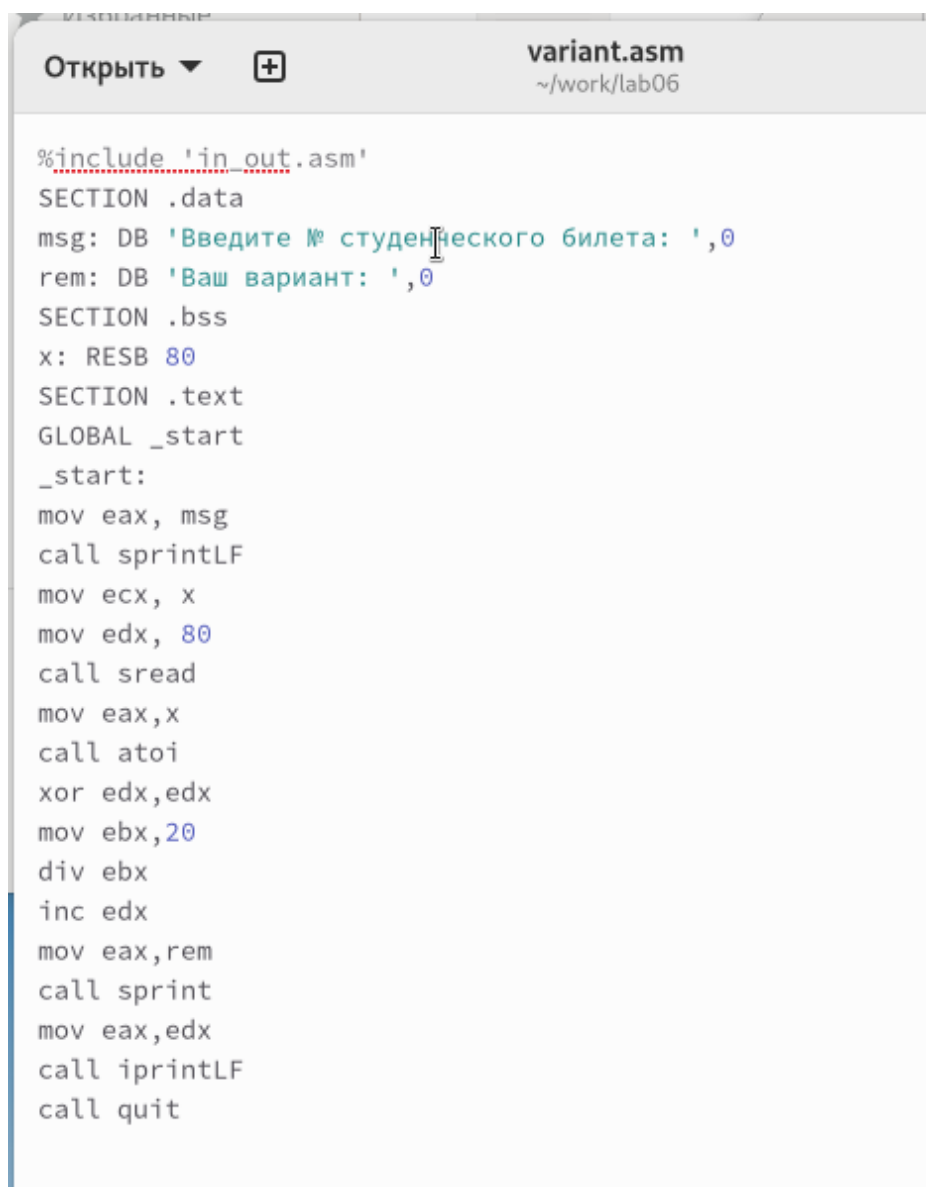
mov eax,4
mov ebx,6
mul ebx
add eax,2
xor edx,edx
mov ebx,5
div ebx
mov edi,eax
mov eax,div
call sprint
mov eax,edi
call iprintLF
mov eax,rem
call sprint
mov eax,edx
call iprintLF
call quit
```

Рис. 2.13: Программа lab6-3.asm

```
[alexarkhipov@fedora lab06]$  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ nasm -f elf lab6-3.asm  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 lab6-3.o -o lab6-3  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ./lab6-3  
Результат: 5  
Остаток от деления: 1  
[alexarkhipov@fedora lab06]$  
[alexarkhipov@fedora lab06]$
```

Рис. 2.14: Запуск программы lab6-3.asm

7. В качестве другого примера рассмотрим программу вычисления варианта задания по номеру студенческого билета.



```
Открыть ▼ + variant.asm
~\work\lab06

%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
call atoi
xor edx, edx
mov ebx, 20
div ebx
inc edx
mov eax, rem
call sprint
mov eax, edx
call iprintLF
call quit
```

Рис. 2.15: Программа variant.asm

```

[alexarkhipov@fedora lab06]$
[alexarkhipov@fedora lab06]$ touch variant.asm
[alexarkhipov@fedora lab06]$ nasm -f elf variant.asm
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 variant.o -o variant
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ./variant
Введите № студенческого билета:
1132239106
Ваш вариант: 7
[alexarkhipov@fedora lab06]$

```

Рис. 2.16: Запуск программы variant.asm

ответы на вопросы

1. Какие строки листинга отвечают за вывод на экран сообщения ‘Ваш вариант:’?

Значение переменной с фразой ‘Ваш вариант:’ перекладывается в регистр `eax` с помощью строки `mov eax, rem`. Вызывается подпрограмма `sprint` для вывода строки.

2. Для чего используются следующие инструкции?

```
mov ecx, x mov edx, 80 call sread
```

Инструкция `mov ecx, x` перемещает значение переменной `X` в регистр `ecx`.

Инструкция `mov edx, 80` устанавливает значение 80 в регистр `edx`.

Инструкция `call sread` вызывает подпрограмму для чтения значения с консоли.

3. Для чего используется инструкция “call atoi”?

Инструкция `call atoi` вызывает подпрограмму, которая преобразует введенные символы в числовой формат.

4. Какие строки листинга отвечают за вычисления варианта?

Инструкция `xor edx, edx` обнуляет регистр `edx`.

Инструкция `mov ebx, 20` устанавливает значение 20 в регистр `ebx`.

Инструкция `div ebx` выполняет деление номера студенческого билета на 20.

Инструкция `inc edx` увеличивает значение регистра `edx` на 1.

5. В какой регистр записывается остаток от деления при выполнении инструкции “`div ebx`”?

Остаток от деления записывается в регистр `edx`.

6. Для чего используется инструкция “`inc edx`”?

Инструкция `inc edx` используется для увеличения значения регистра `edx` на 1. В данном случае, она используется для выполнения формулы вычисления варианта, где требуется добавить 1 к остатку от деления.

7. Какие строки листинга отвечают за вывод на экран результата вычислений?

Результат вычислений перекладывается в регистр `eax` с помощью строки `mov eax, edx`. Вызывается подпрограмма `iprintLF` для вывода результата на экран.

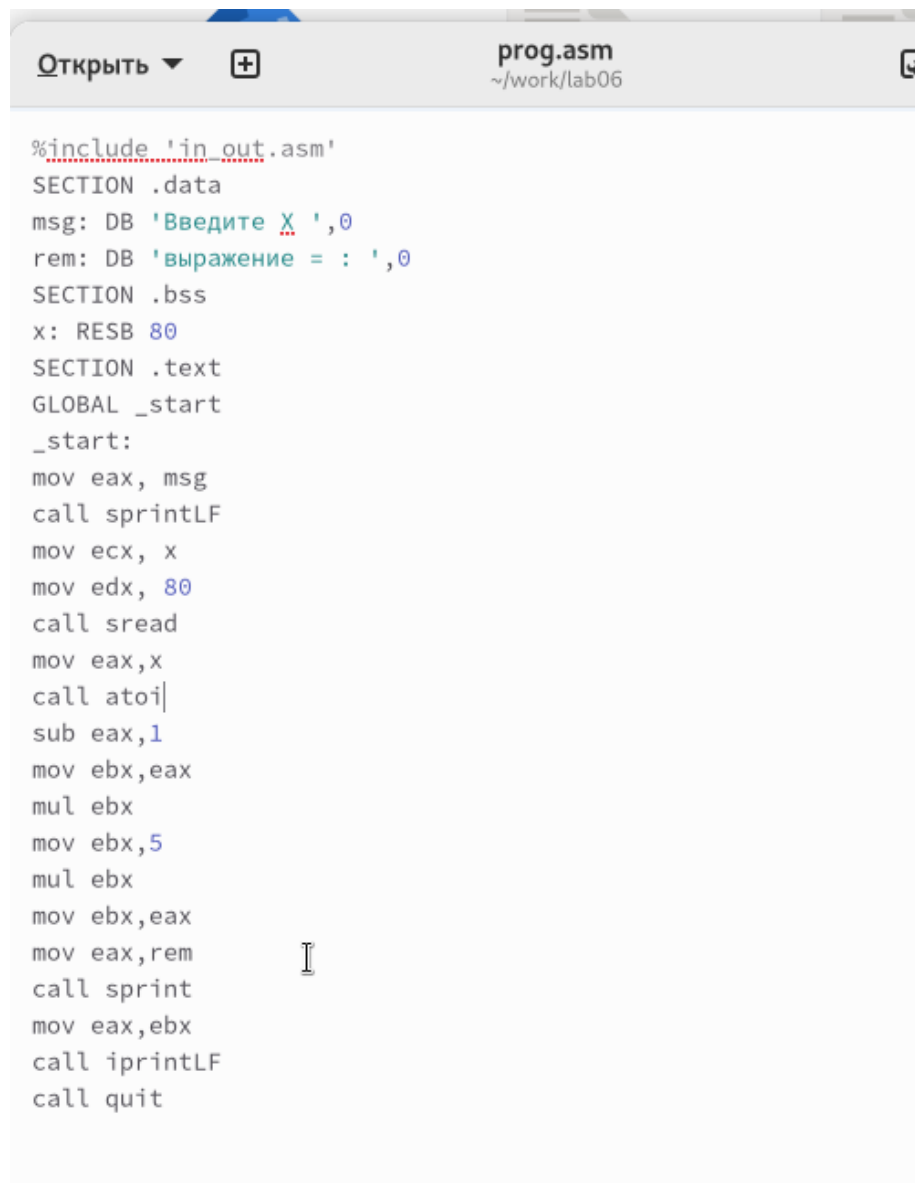
8. Написать программу вычисления выражения $y = f(x)$. Программа должна выводить выражение для вычисления, выводить запрос на ввод значения x , вычислять заданное выражение в зависимости от введенного x , выводить результат вычислений. Вид функции $f(x)$ выбрать из таблицы 6.3 вариантов заданий в соответствии с номером полученным при выполнении лабораторной работы. Создайте исполняемый файл и проверьте его работу для значений x_1 и x_2 из 6.3.

Получили вариант 7 -

$$5(x - 1)^2$$

для

$$x = 3, x = 5$$



```
Открыть + prog.asm ~/work/lab06

%include 'in_out.asm'
SECTION .data
msg: DB 'Введите X ',0
rem: DB 'выражение = : ',0
SECTION .bss
x: RESB 80
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax, msg
call sprintf
mov ecx, x
mov edx, 80
call sread
mov eax, x
call atoi
sub eax, 1
mov ebx, eax
mul ebx
mov ebx, 5
mul ebx
mov ebx, eax
mov eax, rem
call sprintf
mov eax, ebx
call iprintLF
call quit
```

Рис. 2.17: Программа prog.asm

```
[alexarkhipov@fedora lab06]$  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ touch prog.asm  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ nasm -f elf prog.asm  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 prog.o -o prog  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ./prog  
Введите X  
3  
выражение = : 20  
[alexarkhipov@fedora lab06]$ ./prog  
Введите X  
5  
выражение = : 80  
[alexarkhipov@fedora lab06]$
```

Рис. 2.18: Запуск программы prog.asm

3 Выводы

Изучили работу с арифметическими операциями.