

**Лабораторная работа №6.  
Арифметические операции в NASM.**

**НБИбд-02-22**

Мышкин Антон Денисович

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение самостоятельной работы</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>13</b>

## **Список иллюстраций**

## Список таблиц

# 1 Цель работы

Освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM

## 2 Выполнение лабораторной работы

Создаем каталог для программ лабораторной работы No 7, переходим в него и создайте файл lab7-1.asm:

```
admiyshkin@dk3n51 ~ $ mkdir ~/work/arch-pc/lab06  
admiyshkin@dk3n51 ~ $ cd ~/work/arch-pc/lab06  
admiyshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $ touch lab6-1.asm
```

(рис.

??)

Рассмотрим примеры программ вывода символьных и численных значений. Программы будут выводить значения записанные в регистрах. Создаем исполняемый файл и запускаем его.

```

1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .bss
3 buf1: RESB 80
4 SECTION .text
5 GLOBAL _start
6 _start:
7 mov eax, '6'
8 mov ebx, '4'
9 add eax, ebx
10 mov [buf1], eax
11 mov eax, buf1
12 call sprintLF
13 call quit

```

(рис.

??)

```

admihshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf lab6-1.asm
admihshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o

```

(рис.

??)

```

admiyshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf lab6-1.asm
admiyshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
admiyshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./lab6-1
bash: ./lab6-1: Нет такого файла или каталога
admiyshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./lab6-1
]
admiyshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $

```

(рис. ??)

Далее изменим текст программы и вместо символов, запишем в регистры числа. Исправьте текст программы (Листинг 1) следующим образом: заменим строки `mov eax,'6'` `mov ebx,'4'` на строки `mov eax,6` `mov ebx,4`

```

admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf lab6-2.asm
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./lab6-2
10
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $

```

(рис. ??)

Как отмечалось выше, для работы с числами в файле `in_out.asm` реализованы подпрограммы для преобразования ASCII символов в числа и обратно. Преобразуем текст программы из Листинга 7.1 с использованием этих функций. Создаем файл `lab7-2.asm` в каталоге `~/work/arch-pc/lab07` и введем в него текст программы из листинга 7.2.

```

admiyshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm
admiyshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $

```

(рис. ??)

```

admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf lab6-2.asm
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
bash: d: команда не найдена
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./lab6-2
106
admiyshkin@dk3n22 ~/work/arch-pc/lab06 $

```

(рис. ??)

В качестве примера выполнения арифметических операций в NASM приведем программу вычисления арифметического выражения  $\text{X}(\text{X}) = (5 \times 2 + 3)/3$ .



```

1 ;-----
2 ; Программа вычисления выражения
3 ;-----
4 %include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
5 SECTION .data
6 div: DB 'Результат: ',0
7 rem: DB 'Остаток от деления: ',0
8 SECTION .text
9 GLOBAL _start
10 _start:
11 ; ---- Вычисление выражения
12 mov eax,5 ; EAX=5
13 mov ebx,2 ; EBX=2
14 mul ebx ; EAX=EAX*EBX
15 add eax,3 ; EAX=EAX+3
16 xor edx,edx ; обнуляем EDX для корректной работы div
17 mov ebx,3 ; EBX=3
18 div ebx ; EAX=EAX/3, EDX=остаток от деления
19 mov edi,eax ; запись результата вычисления в 'edi'
20 ; ---- Вывод результата на экран
21 mov eax,div ; вызов подпрограммы печати
22 call sprint ; сообщения 'Результат: '
23 mov eax,edi ; вызов подпрограммы печати значения
24 call iprintLF ; из 'edi' в виде символов
25 mov eax,rem ; вызов подпрограммы печати
26 call sprint ; сообщения 'Остаток от деления: '
27 mov eax,edx ; вызов подпрограммы печати значения
28 call iprintLF ; из 'edx' (остаток) в виде символов
29 call quit ; вызов подпрограммы завершения

```

(рис.

??)

```

admiyshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf lab6-3.asm
admiyshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
admiyshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./lab6-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
admiyshkin@dk3n51 ~/work/arch-pc/lab06 $

```

(рис.

??)

Изменим текст программы для вычисления выражения  $\boxed{x}(\boxed{x}) = (4 \times 6 + 2)/5$ .

Создаем исполняемый файл и проверяем его работу.

```

admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf lab6-3.asm
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./lab6-3
Результат: 5
Остаток от деления: 1
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $

```

(рис.

??)

В качестве другого примера рассмотрим программу вычисления варианта задания по номеру студенческого билета, работающую по следующему алгоритму:

- вывести запрос на введение No студенческого билета
- вычислить номер варианта по формуле:  $(\boxed{xx} \bmod 20) + 1$ , где  $\boxed{xx}$  – номер студенческого билета (В

данном случае  $x \bmod y$  – это остаток от деления  $x$  на  $y$ ). • вывести на экран номер варианта

```
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf variant.asm
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o variant variant.o
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./variant
Введите No студенческого билета:
1132222831
Ваш вариант: 12
admiyshkin@dk2n22 ~/work/arch-pc/lab06 $
```

(рис.

??)

### 3 Выполнение самостоятельной работы

Написать программу вычисления выражения  $x = x(x)$ . 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  $x(x)$  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.

$x=1$

```
1 ;-----
2 ; Программа вычисления выражения
3 ;-----
4 %include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
5 SECTION .data
6 div: DB 'Результат: ',0
7 rem: DB 'Остаток от деления: ',0
8 SECTION .text
9 GLOBAL _start
10 _start:
11 ; ---- Вычисление выражения
12 mov eax,8 ; EAX=8
13 mov ebx,1 ; EBX=1
14 mul ebx ; EAX=EAX*EBX
15 sub eax,6 ; EAX=EAX-6
16 xor edx,edx ; обнуляем EDX для корректной работы div
17 mov ebx,2 ; EBX=2
18 div ebx ; EAX=EAX/2, EDX=остаток от деления
19 mov edi,eax ; запись результата вычисления в 'edi'
20 ; ---- Вывод результата на экран
21 mov eax,div ; вызов подпрограммы печати
22 call sprint ; сообщения 'Результат: '
23 mov eax,edi ; вызов подпрограммы печати значения
24 call iprintLF ; из 'edi' в виде символов
25 mov eax,rem ; вызов подпрограммы печати
26 call sprint ; сообщения 'Остаток от деления: '
27 mov eax,edx ; вызов подпрограммы печати значения
28 call iprintLF ; из 'edx' (остаток) в виде символов
29 call quit ; вызов подпрограммы завершения
```

(рис.

??)

```

admiyshkin@dk3n31 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf sam12.asm
admiyshkin@dk3n31 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o sam12 sam12.o
admiyshkin@dk3n31 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./sam12
Результат: 1
Остаток от деления: 0
admiyshkin@dk3n31 ~/work/arch-pc/lab06 $ █

```

(рис.

??)

x=5

```

1 ;-----
2 ; Программа вычисления выражения
3 ;-----
4 %include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
5 SECTION .data
6 div: DB 'Результат: ',0
7 rem: DB 'Остаток от деления: ',0
8 SECTION .text
9 GLOBAL _start
10 _start:
11 ; ---- Вычисление выражения
12 mov eax,8 ; EAX=8
13 mov ebx,5 ; EBX=5
14 mul ebx ; EAX=EAX*EBX
15 sub eax,6 ; EAX=EAX-6
16 xor edx,edx ; обнуляем EDX для корректной работы div
17 mov ebx,2 ; EBX=2
18 div ebx ; EAX=EAX/2, EDX=остаток от деления
19 mov edi,eax ; запись результата вычисления в 'edi'
20 ; ---- Вывод результата на экран
21 mov eax,div ; вызов подпрограммы печати
22 call sprint ; сообщения 'Результат: '
23 mov eax,edi ; вызов подпрограммы печати значения
24 call iprintLF ; из 'edi' в виде символов
25 mov eax,rem ; вызов подпрограммы печати
26 call sprint ; сообщения 'Остаток от деления: '
27 mov eax,edx ; вызов подпрограммы печати значения
28 call iprintLF ; из 'edx' (остаток) в виде символов
29 call quit ; вызов подпрограммы завершения

```

(рис.

??)

```

admiyshkin@dk3n31 ~/work/arch-pc/lab06 $ nasm -f elf sam12.asm
admiyshkin@dk3n31 ~/work/arch-pc/lab06 $ ld -m elf_i386 -o sam12 sam12.o
admiyshkin@dk3n31 ~/work/arch-pc/lab06 $ ./sam12
Результат: 17
Остаток от деления: 0
admiyshkin@dk3n31 ~/work/arch-pc/lab06 $ █

```

(рис.

??)

## 4 Выводы

Я освоил арифметические инструкции языка ассемблера NASM