

Отчёт по лабораторной работе №6

Арифметические операции в NASM.

Кичигина Полина Евгеньевна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
3.1	Символьные и численные данные в NASM	7
3.2	Выполнение арифметических операций в NASM	10
3.3	Ответы на вопросы по программе	13
3.4	Задание для самостоятельной работы	14
4	Выводы	16

Список иллюстраций

3.1	Создаем каталог с помощью команды <code>mkdir</code> и файл с помощью команды <code>touch</code>	7
3.2	Заполняем файл	7
3.3	Запускаем файл и смотрим на его работу	8
3.4	Изменяем файл	8
3.5	Запускаем файл и смотрим на его работу	8
3.6	Создаем файл	8
3.7	Заполняем файл	9
3.8	Смотрим на работу программы	9
3.9	Изменяем файл	9
3.10	Смотрим на работу программы	10
3.11	Смотрим на работу программы	10
3.12	Создаем файл	10
3.13	Заполняем файл	11
3.14	Смотрим на результат работы программы	11
3.15	Редактируем файл	12
3.16	Смотрим на результат работы программы	12
3.17	Создаем файл	12
3.18	Заполняем файл	13
3.19	Проверяем результат работы программы	13
3.20	Создаем файл	14
3.21	Заполняем файл	15
3.22	Проверяем работу программы	15

Список таблиц

1 Цель работы

Освоить арифметических инструкций языка ассемблера NASM и написать программы для вычисления арифметических выражений с неизвестной.

2 Задание

Написать программы для решения выражений.

3 Выполнение лабораторной работы

3.1 Символьные и численные данные в NASM

Создаем каталог для программ ЛБ6, и в нем создаем файл (рис. fig. 3.1)

```
pekichigina@fedora:~$ mkdir ~/work/arch-pc/lab06
pekichigina@fedora:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ touch lab6-1.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 3.1: Создаем каталог с помощью команды mkdir и файл с помощью команды touch

Открываем файл в Midnight Commander и заполняем его в соответствии с листингом 6.1 (рис. fig. 3.2)



```
GNU nano 7.2 /home/pekichigina/work/arch-pc/lab06/lab6-1.asm
#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. 3.2: Заполняем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. fig. 3.3)

```
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-1
j
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 3.3: Запускаем файл и смотрим на его работу

Снова открываем файл для редактирования и убираем кавычки с числовых значений (рис. fig. 3.4)

```
pekichigina@fedora:~
GNU nano 7.2 /home/pekichigina/work/arch-pc/lab06/lab6-1.asm Изменён
%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. 3.4: Изменяем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. fig. 3.5)

```
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-1

pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 3.5: Запускаем файл и смотрим на его работу

Создаем новый файл в каталоге (рис. fig. 3.6)

```
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 3.6: Создаем файл

Заполняем файл в соответствии с листингом 6.2 (рис. fig. 3.7)

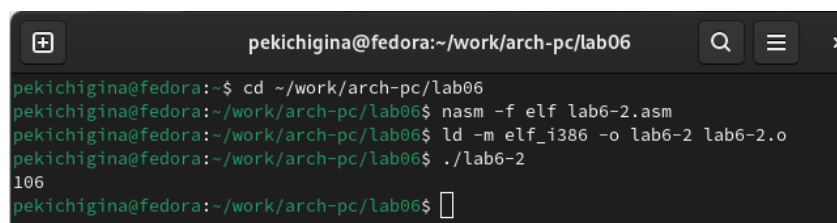


```
GNU nano 7.2 /home/pekichigina/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm  Изменён
%include 'in_out.asm'
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax,'6'
mov ebx,'4'
add eax,ebx
call iprintLF

call quit
```

Рис. 3.7: Заполняем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. fig. 3.8)



```
pekichigina@fedora:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
106
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 3.8: Смотрим на работу программы

Снова открываем файл для редактирования и убираем кавычки с числовых значений (рис. fig. 3.9)

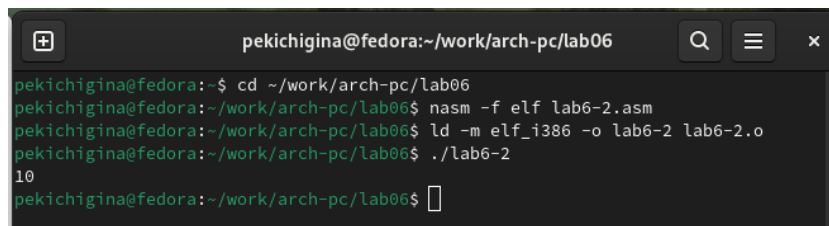


```
GNU nano 7.2 /home/pekichigina/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm
%include 'in_out.asm'
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax,6
mov ebx,4
add eax,ebx
call iprintLF

call quit
```

Рис. 3.9: Изменяем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. fig. 3.10)

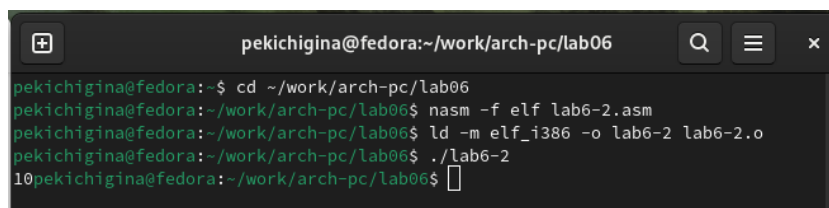
A terminal window titled 'pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06'. The prompt is 'pekichigina@fedora:~\$'. The user enters 'cd ~/work/arch-pc/lab06'. The prompt changes to 'pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06\$'. The user enters 'nasm -f elf lab6-2.asm'. The prompt changes to 'pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06\$'. The user enters 'ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o'. The prompt changes to 'pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06\$'. The user enters './lab6-2'. The prompt changes to '10pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06\$'.

```
pekichigina@fedora:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 3.10: Смотрим на работу программы

Снова открываем файл для редактирования и меняем `iprintLF` на `iprint`

Создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. fig. 3.11)

A terminal window titled 'pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06'. The prompt is 'pekichigina@fedora:~\$'. The user enters 'cd ~/work/arch-pc/lab06'. The prompt changes to 'pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06\$'. The user enters 'nasm -f elf lab6-2.asm'. The prompt changes to 'pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06\$'. The user enters 'ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o'. The prompt changes to 'pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06\$'. The user enters './lab6-2'. The prompt changes to '10pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06\$'.

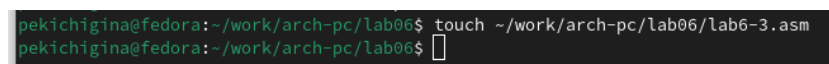
```
pekichigina@fedora:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 3.11: Смотрим на работу программы

Вывод функций `iprintLF` и `iprint` отличаются только тем, что `LF` переносит на новую строку.

3.2 Выполнение арифметических операций в NASM

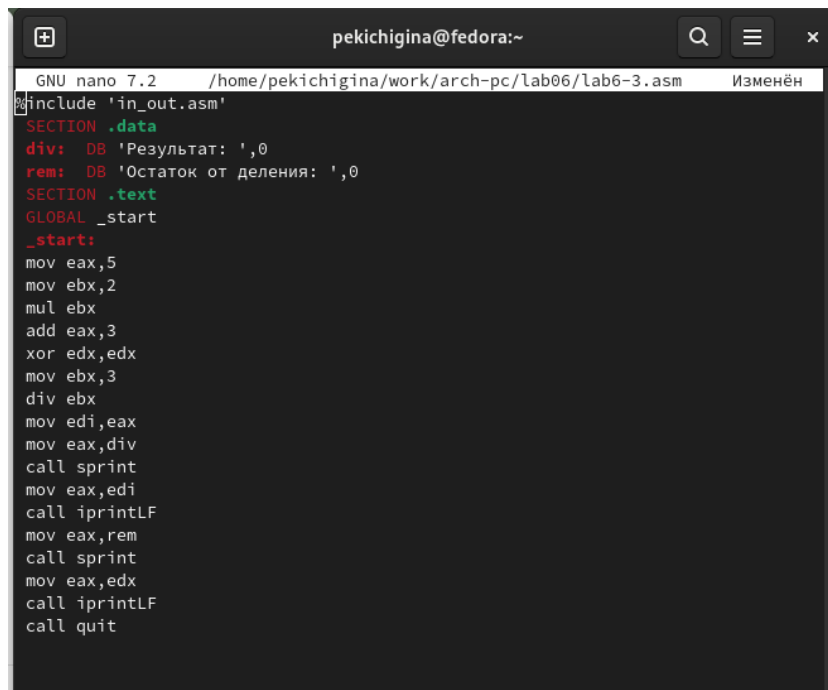
Создаем новый файл в каталоге (рис. fig. 3.12)

A terminal window titled 'pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06'. The prompt is 'pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06\$'. The user enters 'touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-3.asm'. The prompt changes to 'pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06\$'.

```
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-3.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 3.12: Создаем файл

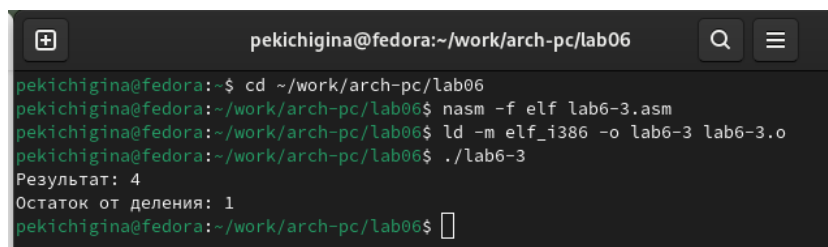
Открываем файл и редактируем в соответствии с листингом 6.3 (рис. fig. 3.13)

A terminal window titled 'pekichigina@fedora:~' showing the GNU nano 7.2 editor. The file being edited is '/home/pekichigina/work/arch-pc/lab06/lab6-3.asm'. The code includes a header file 'in_out.asm', defines data for 'div' and 'rem', and contains assembly instructions for calculating a division and remainder, printing the results, and quitting.

```
GNU nano 7.2 /home/pekichigina/work/arch-pc/lab06/lab6-3.asm
%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. 3.13: Заполняем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. fig. 3.14)

A terminal window titled 'pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06' showing the compilation and execution of the assembly program. The user runs 'cd ~/work/arch-pc/lab06', then 'nasm -f elf lab6-3.asm', then 'ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o', and finally './lab6-3'. The output shows 'Результат: 4' and 'Остаток от деления: 1'.

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

Рис. 3.14: Смотрим на результат работы программы

Открываем файл и редактируем его для вычисления выражения $f(x) = (4 * 6 + 2)/5$ (рис. fig. 3.15)

```

%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. 3.15: Редактируем файл

Компилируем файл и запускаем программу (рис. fig. 3.16)

```

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

```

Рис. 3.16: Смотрим на результат работы программы

Создаем новый файл в каталоге (рис. fig. 3.17)

```

pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/variant.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рис. 3.17: Создаем файл

Открываем файл и редактируем в соответствии с листингом 6.4 (рис. fig. 3.18)

```

GNU nano 7.2 /home/pekichigina/work/arch-pc/lab06/variant.asm
#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. 3.18: Заполняем файл

Компилируем файл и запускаем его (рис. fig. 3.19)

```

pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06
pekichigina@fedora:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf variant.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o variant variant.o
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./variant
Введите № студенческого билета:
1132246845
Ваш вариант: 6
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рис. 3.19: Проверяем результат работы программы

3.3 Ответы на вопросы по программе

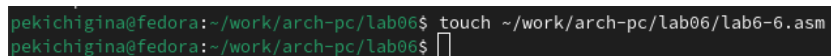
1. Строка “mov eax,rem” и строка “call sprint” отвечают за вывод на экран сообщения ‘Ваш вариант:’.
2. Эти инструкции используются для чтения строки с вводом данных от пользователя. Начальный адрес строки сохраняется в регистре ecx, а количество символов в строке (максимальное количество символов, которое может

быть считано) сохраняется в регистре `edx`. Затем вызывается процедура `sread`, которая выполняет чтение строки.

3. Инструкция `"call atoi"` используется для преобразования строки в целое число. Она принимает адрес строки в регистре `eax` и возвращает полученное число в регистре `eax`.
4. Строка `"xor edx,edx"` обнуляет регистр `edx` перед выполнением деления. Строка `"mov ebx,20"` загружает значение 20 в регистр `ebx`. Строка `"div ebx"` выполняет деление регистра `eax` на значение регистра `ebx` с сохранением частного в регистре `eax` и остатка в регистре `edx`.
5. Остаток от деления записывается в регистр `edx`.
6. Инструкция `"inc edx"` используется для увеличения значения в регистре `edx` на 1. В данном случае, она увеличивает остаток от деления на 1.
7. Строка `"mov eax,edx"` передает значение остатка от деления в регистр `eax`. Строка `"call iprintLF"` вызывает процедуру `iprintLF` для вывода значения на экран вместе с переводом строки.

3.4 Задание для самостоятельной работы

Создаем новый файл в каталоге (рис. fig. 3.20)



```
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-6.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 3.20: Создаем файл

Открываем его и заполняем, чтобы решалось выражение $f(x) = (x^3)/2 + 1$ (рис. fig. 3.21)

```

GNU nano 7.2 /home/pekichigina/work/arch-pc/lab06/lab6-6.asm
#include 'in_out.asm'
SECTION .data
msg: DB 'Введите x: ',0
div: DB 'Результат: ',0
SECTION .bss
rez: RESB 80
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

mov ebx,eax
mul eax
mul ebx
mov edx,0
mov ecx,2
div ecx
add eax,1
mov [rez],eax

mov eax,div
call sprint
mov eax,[rez]
call iprintLF
call quit

```

Рис. 3.21: Заполняем файл

Компилируем программу и проверяем для $x=2$

Компилируем программу и проверяем для $x=5$ (рис. fig. 3.22).

```

pekichigina@fedora:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-6.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-6 lab6-6.o
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-6
Введите x:
2
Результат: 5
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-6.asm
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-6 lab6-6.o
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-6
Введите x:
5
Результат: 63
pekichigina@fedora:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рис. 3.22: Проверяем работу программы

4 Выводы

Мы приобрели навыки создания исполнительных файлов для решения выражений и освоили арифметические инструкции в NASM.