

Отчёт по лабораторной работе №7

Арифметические операции в NASM

Михаил Александрович Мелкомуков

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	12
3.3	Ответы на вопросы	16
4	Выводы	17

Список иллюстраций

3.1	Создали каталог №7, перешли в него и создали файл lab7-1.asm .	7
3.2	Ввели в файл lab7-1.asm текст программы	7
3.3	Создали исполняемый файл и запустили его	8
3.4	Изменили текст программы и вместо символов записали в регистры числа	8
3.5	Создали исполняемый файл и запустили его	8
3.6	Создали файл lab7-2.asm и ввели в него текст программы	9
3.7	Создали исполняемый файл и проверили его работу	9
3.8	Изменили текст программы и вместо символов записали в регистры числа	10
3.9	Создали исполняемый файл и запустили его	10
3.10	Заменили функцию iprintLF на iprint	10
3.11	Создали исполняемый файл и проверили его работу	11
3.12	Создали файл lab7-3.asm и ввели в него текст программы	12
3.13	Создали исполняемый файл и запустили его	13
3.14	Изменили текст программы для вычисления выражения $f(x)=(4*6+2)/5$	13
3.15	Создали исполняемый файл и проверили его работу	14
3.16	Создали файл variant.asm и ввели в него текст программы	15
3.17	Создали исполняемый файл и запустили его	16

Список таблиц

1 Цель работы

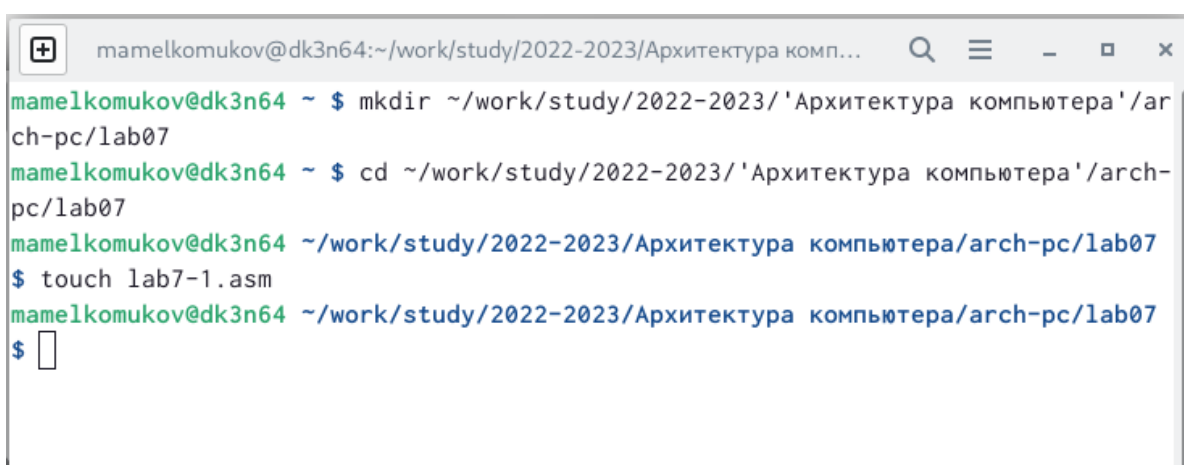
Целью работы является освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM.

2 Задание

Создать исполняемый файл, складывающий числа 6 и 4. Изучить выполнение арифметических операций в NASM с помощью создания файла, вычисляющего арифметическое выражение $f(x) = (5 * 2 + 3) / 3$. Создать программу вычисления варианта задания по номеру студенческого билета. Ответить на вопросы. Написать программу вычисления выражения в соответствии с номером, полученным при выполнении лабораторной работы.

3 Выполнение лабораторной работы

3.1 Символьные и численные данные в NASM



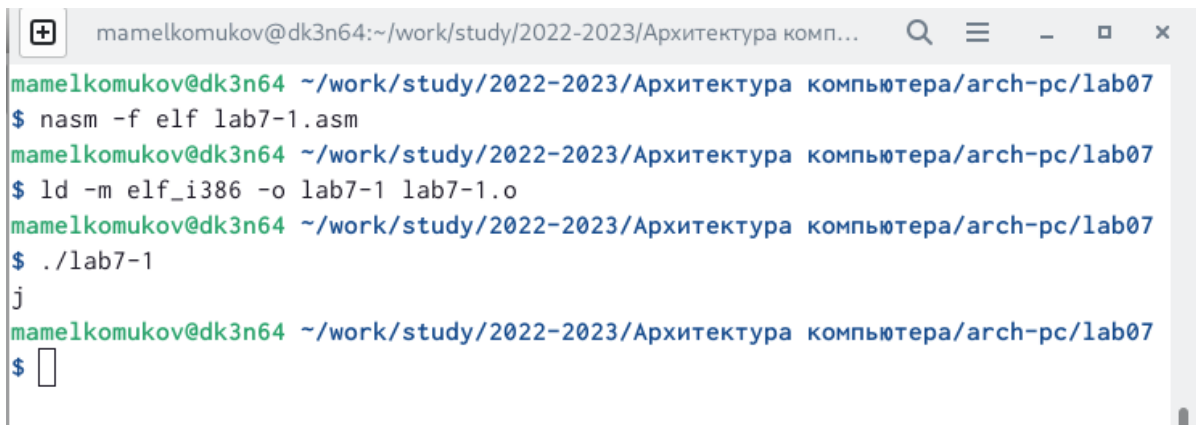
```
mamelkomukov@dk3n64:~/work/study/2022-2023/Архитектура комп...  
mamelkomukov@dk3n64 ~ $ mkdir ~/work/study/2022-2023/'Архитектура компьютера'/arch-pc/lab07  
mamelkomukov@dk3n64 ~ $ cd ~/work/study/2022-2023/'Архитектура компьютера'/arch-pc/lab07  
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07  
$ touch lab7-1.asm  
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07  
$
```

Рис. 3.1: Создали каталог №7, перешли в него и создали файл lab7-1.asm



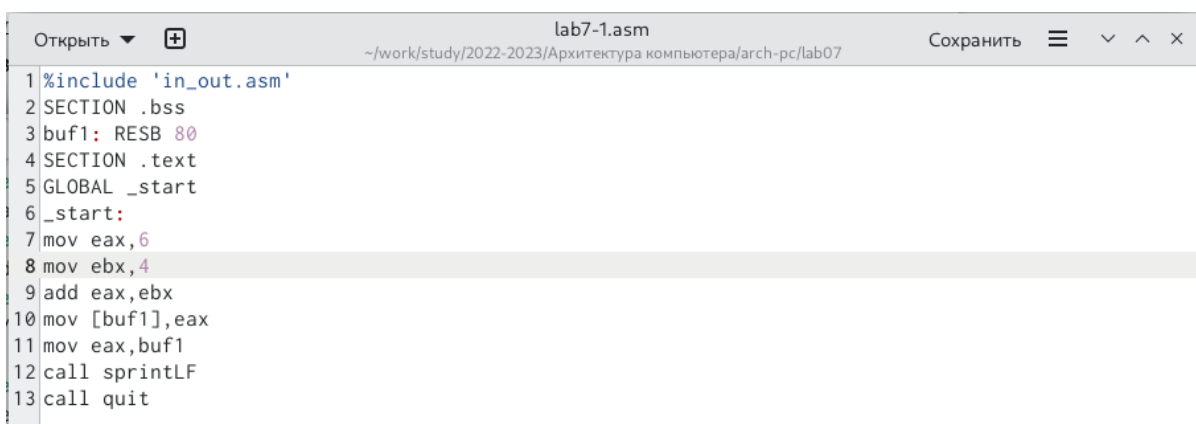
```
lab7-1.asm  
~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07  
1 %include 'in_out.asm'  
2 SECTION .bss  
3 buf1: RESB 80  
4 SECTION .text  
5 GLOBAL _start  
6 _start:  
7 mov eax, '6'  
8 mov ebx, '4'  
9 add eax, ebx  
10 mov [buf1], eax  
11 mov eax, buf1  
12 call sprintfLF  
13 call quit
```

Рис. 3.2: Ввели в файл lab7-1.asm текст программы



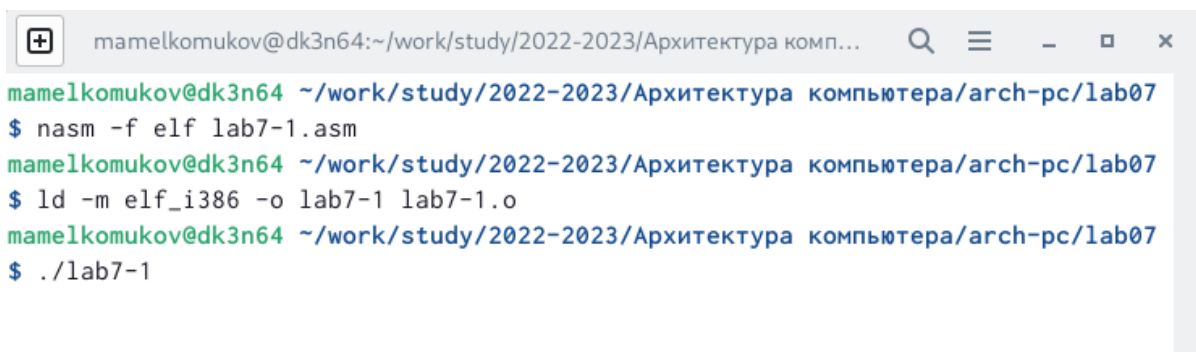
```
mamelkomukov@dk3n64:~/work/study/2022-2023/Архитектура комп...
$ nasm -f elf lab7-1.asm
$ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
$ ./lab7-1
j
$
```

Рис. 3.3: Создали исполняемый файл и запустили его



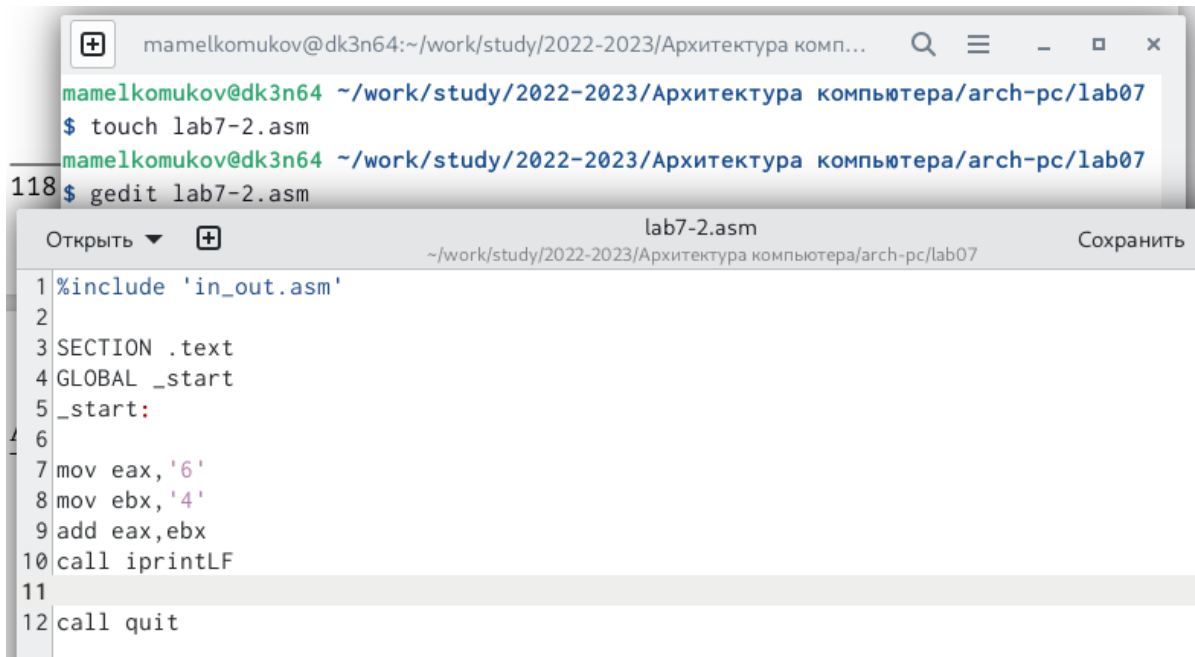
```
lab7-1.asm
~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .bss
3 buf1: RESB 80
4 SECTION .text
5 GLOBAL _start
6 _start:
7 mov eax,6
8 mov ebx,4
9 add eax,ebx
10 mov [buf1],eax
11 mov eax,buf1
12 call sprintLF
13 call quit
```

Рис. 3.4: Изменили текст программы и вместо символов записали в регистры числа



```
mamelkomukov@dk3n64:~/work/study/2022-2023/Архитектура комп...
$ nasm -f elf lab7-1.asm
$ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
$ ./lab7-1
```

Рис. 3.5: Создали исполняемый файл и запустили его



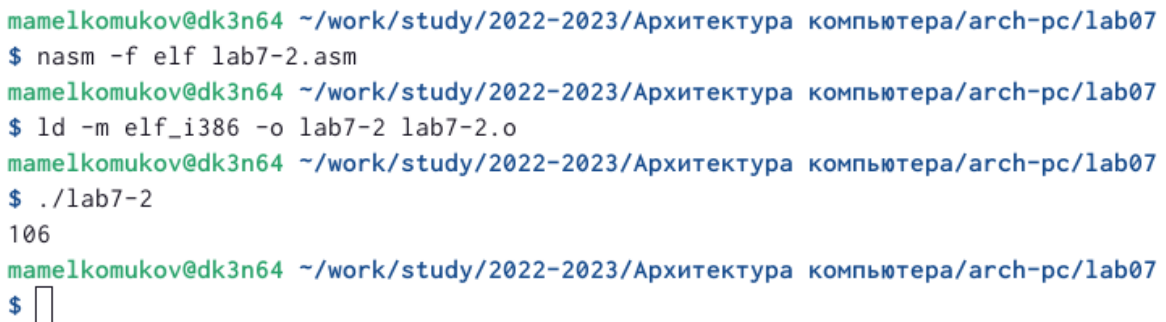
The image shows a terminal window and a text editor window. The terminal window displays the following commands and output:

```
mamelkomukov@dk3n64:~/work/study/2022-2023/Архитектура комп...  
$ touch lab7-2.asm  
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07  
118 $ gedit lab7-2.asm
```

The text editor window, titled "lab7-2.asm", shows the following code:

```
1 %include 'in_out.asm'  
2  
3 SECTION .text  
4 GLOBAL _start  
5 _start:  
6  
7 mov eax, '6'  
8 mov ebx, '4'  
9 add eax, ebx  
10 call iprintLF  
11  
12 call quit
```

Рис. 3.6: Создали файл lab7-2.asm и ввели в него текст программы



The image shows a terminal window with the following commands and output:

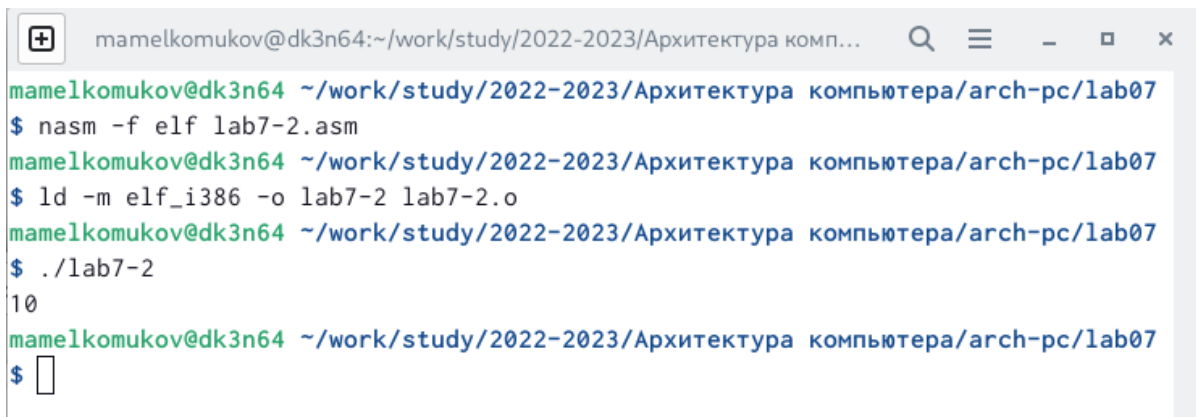
```
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07  
$ nasm -f elf lab7-2.asm  
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07  
$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o  
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07  
$ ./lab7-2  
106  
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07  
$
```

Рис. 3.7: Создали исполняемый файл и проверили его работу



```
Открыть + lab7-2.asm ~\work\study\2022-2023\Архитектура компьютера\arch-pc\lab07 Сохранить ≡ ▾ ^ ×
1 %include 'in_out.asm'
2
3 SECTION .text
4 GLOBAL _start
5 _start:
6
7 mov eax,6
8 mov ebx,4
9 add eax,ebx
10 call iprintLF
11
12 call quit
```

Рис. 3.8: Изменили текст программы и вместо символов записали в регистры числа



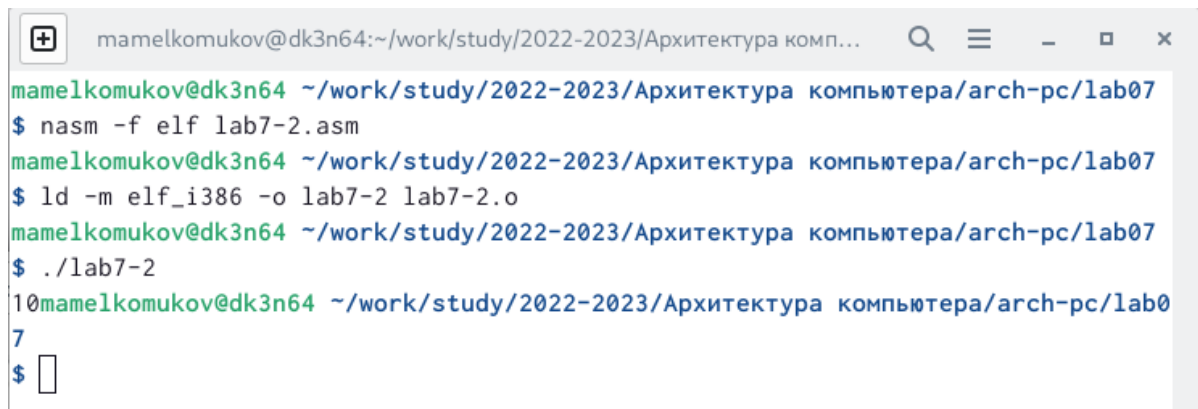
```
mamelkomukov@dk3n64:~/work/study/2022-2023/Архитектура комп...
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ nasm -f elf lab7-2.asm
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ ./lab7-2
10
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$
```

Рис. 3.9: Создали исполняемый файл и запустили его



```
Открыть + lab7-2.asm ~\work\study\2022-2023\Архитектура компьютера/arch-pc\lab07 Сохранить ≡ ▾ ^ ×
1 %include 'in_out.asm'
2
3 SECTION .text
4 GLOBAL _start
5 _start:
6
7 mov eax,6
8 mov ebx,4
9 add eax,ebx
10 call iprint
11
12 call quit
```

Рис. 3.10: Заменяли функцию iprintLF на iprint

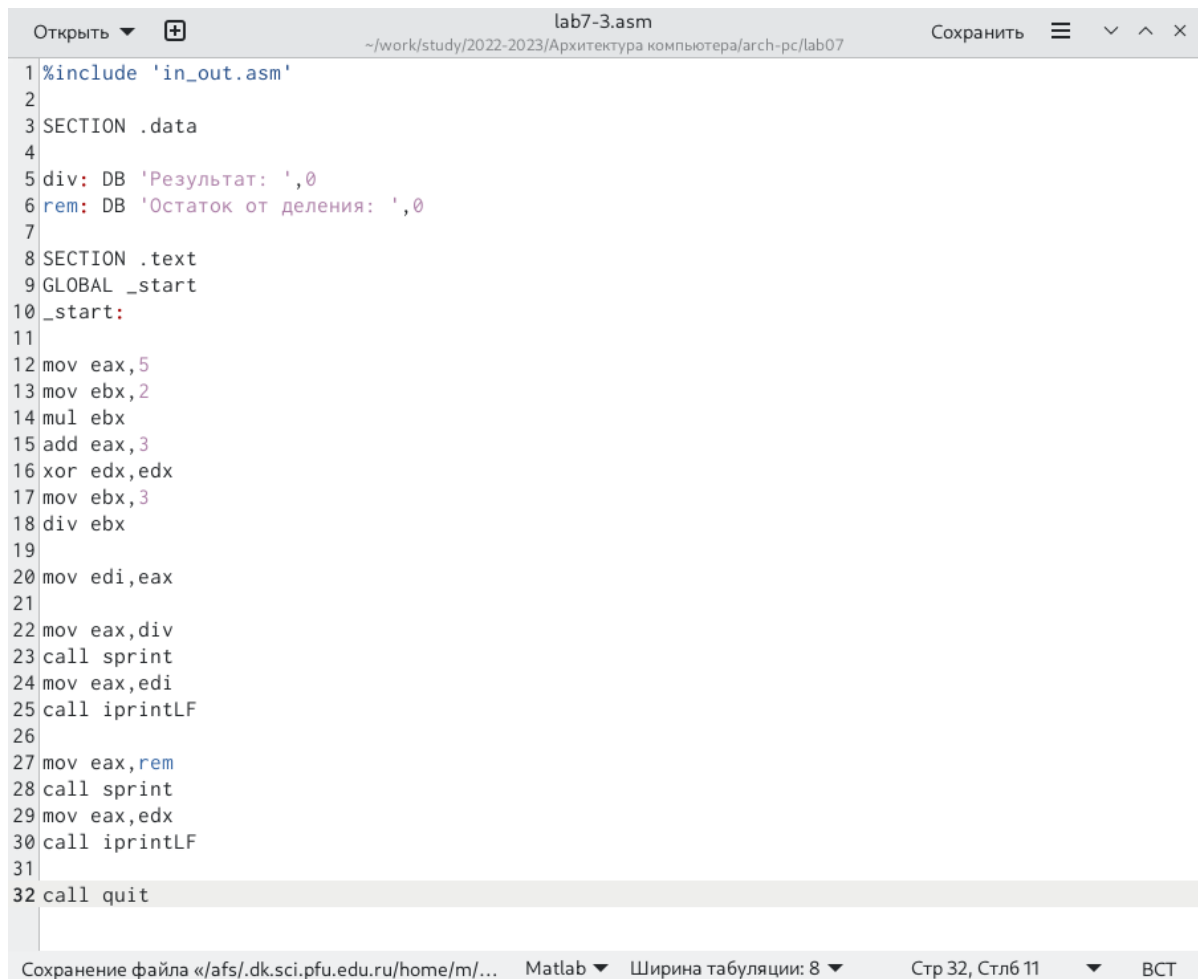
A terminal window with a title bar showing the user 'mamelkomukov@dk3n64' and the current directory '~/work/study/2022-2023/Архитектура комп...'. The terminal contains the following commands and their outputs:

```
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ nasm -f elf lab7-2.asm
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ ./lab7-2
10
7
$
```

Рис. 3.11: Создали исполняемый файл и проверили его работу

После вывода функции `iprintLF` ставится `/n`, а после `iprint` нет.

3.2 Выполнение арифметических операций в NASM



```
1 %include 'in_out.asm'
2
3 SECTION .data
4
5 div: DB 'Результат: ',0
6 rem: DB 'Остаток от деления: ',0
7
8 SECTION .text
9 GLOBAL _start
10 _start:
11
12 mov eax,5
13 mov ebx,2
14 mul ebx
15 add eax,3
16 xor edx,edx
17 mov ebx,3
18 div ebx
19
20 mov edi,eax
21
22 mov eax,div
23 call sprint
24 mov eax,edi
25 call iprintLF
26
27 mov eax,rem
28 call sprint
29 mov eax,edx
30 call iprintLF
31
32 call quit
```

Сохранение файла «/afs/.dk.sci.pfu.edu.ru/home/m/... Matlab Ширина табуляции: 8 Стр 32, Стлб 11 ВСТ

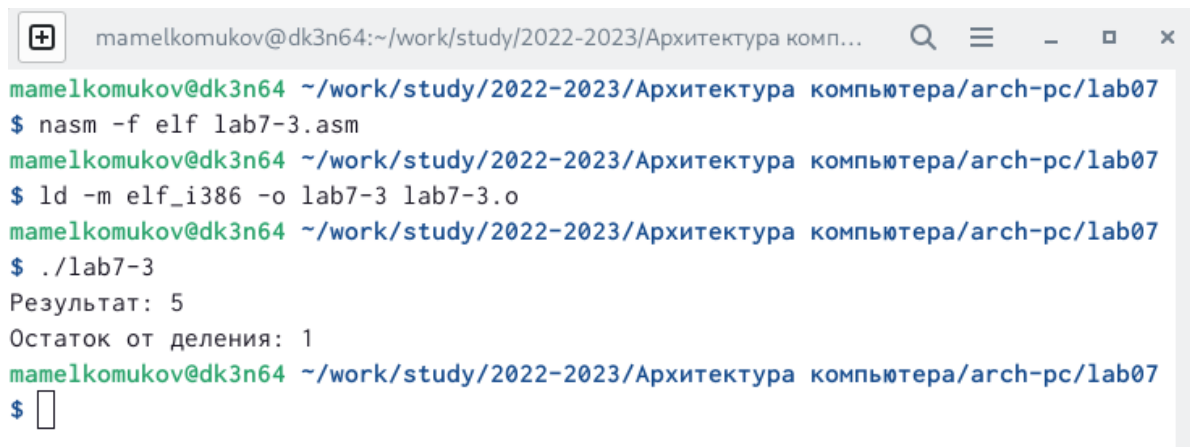
Рис. 3.12: Создали файл lab7-3.asm и ввели в него текст программы

```
mamelkomukov@dk3n64:~/work/study/2022-2023/Архитектура комп...
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ nasm -f elf lab7-3.asm
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ ./lab7-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$
```

Рис. 3.13: Создали исполняемый файл и запустили его

```
Открыть  + lab7-3.asm
~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 Сохранить  ⌵ ⌶ ⌵ ⌵
1 %include 'in_out.asm'
2
3 SECTION .data
4
5 div: DB 'Результат: ',0
6 rem: DB 'Остаток от деления: ',0
7
8 SECTION .text
9 GLOBAL _start
10 _start:
11
12 mov eax,4
13 mov ebx,6
14 mul ebx
15 add eax,2
16 xor edx,edx
17 mov ebx,5
18 div ebx
19
20 mov edi,eax
21
22 mov eax,div
23 call sprint
24 mov eax,edi
25 call iprintLF
26
27 mov eax,rem
28 call sprint
29 mov eax,edx
30 call iprintLF
31
32 call quit
Сохранение файла «/afs/dk.sci.pfu.edu.ru/home/m/... Matlab  Ширина табуляции: 8  Стр 17, Стлб 10  ВСТ
```

Рис. 3.14: Изменили текст программы для вычисления выражения $f(x)=(4*6+2)/5$



```
mamelkomukov@dk3n64:~/work/study/2022-2023/Архитектура комп...
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ nasm -f elf lab7-3.asm
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ ./lab7-3
Результат: 5
Остаток от деления: 1
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$
```

Рис. 3.15: Создали исполняемый файл и проверили его работу

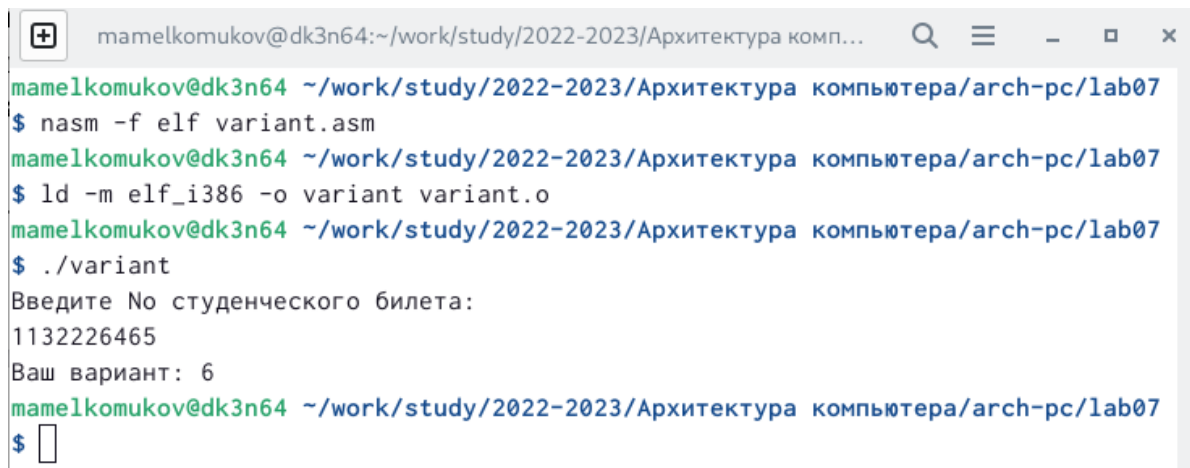
The image shows a terminal window at the top and a text editor window below it. The terminal window has a title bar with the user 'mamelkomukov@dk3n64' and the directory '~/work/study/2022-2023/Архитектура комп...'. The terminal shows the following commands and their outputs:

```
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ touch variant.asm
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ gedit variant.asm
```

The text editor window has a title bar with the filename 'variant.asm' and the same directory path. It contains the following assembly code:

```
1 %include 'in_out.asm'
2
3 SECTION .data
4 msg: DB 'Введите No студенческого билета: ',0
5 rem: DB 'Ваш вариант: ',0
6
7 SECTION .bss
8 x: RESB 80
9
10 SECTION .text
11 GLOBAL _start
12 _start:
13
14 mov eax, msg
15 call sprintLF
16
17 mov ecx, x
18 mov edx, 80
19 call sread
20
21 mov eax, x
22 call atoi
23
24 xor edx, edx
25 mov ebx, 20
26 div ebx
27 inc edx
28
29 mov eax, rem
30 call sprint
31 mov eax, edx
32 call iprintLF
33
34 call quit
```

Рис. 3.16: Создали файл variant.asm и ввели в него текст программы



```
mamelkomukov@dk3n64:~/work/study/2022-2023/Архитектура комп...
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ nasm -f elf variant.asm
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ ld -m elf_i386 -o variant variant.o
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$ ./variant
Введите No студенческого билета:
1132226465
Ваш вариант: 6
mamelkomukov@dk3n64 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
$
```

Рис. 3.17: Создали исполняемый файл и запустили его

3.3 Ответы на вопросы

1. Какие строки листинга 7.4 отвечают за вывод на экран сообщения ‘Ваш вариант:’? `mov eax,rem call sprint`
2. Для чего используются следующие инструкции? `nasm` - превращение текста программы в объектный код `mov ecx, x` - перенести значение из `x` в `ecx` `mov edx, 80` - присвоить `edx` значение 80 `call sread` - ввод строки с клавиатуры
3. Для чего используется инструкция “`call atoi`”? Преобразование символов в числа
4. Какие строки листинга 7.4 отвечают за вычисления варианта? `xor edx,edx` `mov ebx,20` `div ebx` `inc edx`
5. В какой регистр записывается остаток от деления при выполнении инструкции “`div ebx`”? `edx`
6. Для чего используется инструкция “`inc edx`”? Увеличить остаток на один
7. Какие строки листинга 7.4 отвечают за вывод на экран результата вычислений? `mov eax,edx call iprintLF`

4 Выводы

Освоили арифметические инструкции языка ассемблера NASM.