

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 6:

АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ В NASM.

дисциплина: Архитектура компьютера

Студент: Кряж Кирилл

Группа: НПМбв 02-21

МОСКВА

2023 г.

1. Цель работы.

Освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM.

2. Лабораторная работа.

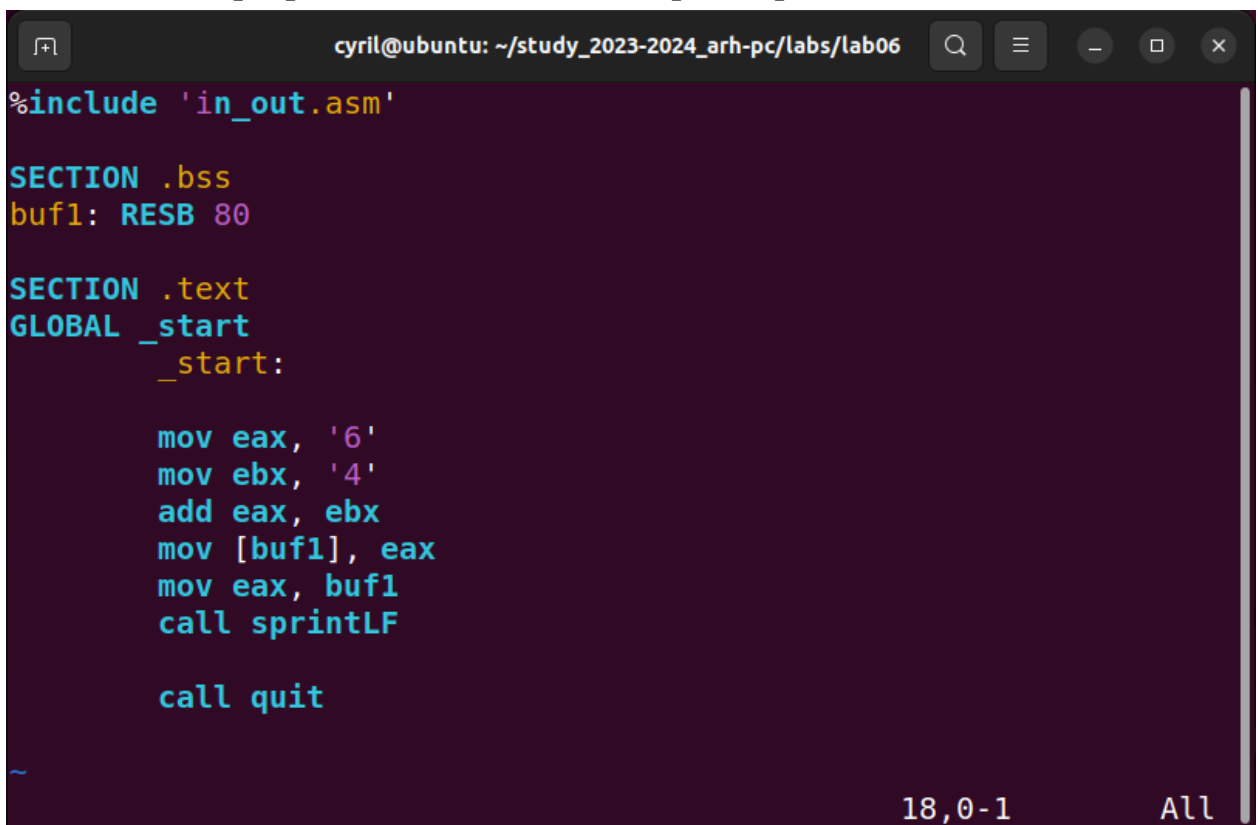
1. Создайте каталог для программ лабораторной работы № 6, перейдите в него и создайте файл lab6-1.asm:

```
cyril@ubuntu:~$ mkdir ~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06
cyril@ubuntu:~$ cd study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ touch lab6-1.asm
```

2. Рассмотрим примеры программ вывода символьных и численных значений.

Программы будут выводить значения записанные в регистр eax.

Листинг 6.1. Программа вывода значения регистра eax:



```
cyril@ubuntu: ~/study_2023-2024_arh-pc/labs/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 sprintf
    call quit
```

Создайте исполняемый файл и запустите его:

```
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ ./lab6-1
j
```

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

```
mov eax, 6
mov ebx, 4
```

Создайте исполняемый файл и запустите его:

```
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab06$ vim lab6-1.asm
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab06$ ./lab6-1

cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab06$
```

Как и в предыдущем случае при исполнении программы мы не получим число 10.

В данном

случае выводится символ с кодом 10. Пользуясь таблицей ASCII определите какому символу

соответствует код 10. Отображается ли этот символ при выводе на экран?

LF = Line Feed (\n , 0x0A in hexadecimal, 10 in decimal) — moves the cursor down to the next line without returning to the beginning of the line. 8 июн. 2023 г.

4. Создайте файл lab6-2.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab06 и введите в него текст программы из листинга 6.2.

```
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab06$ touch lab6-2.asm
```

Листинг 6.2. Программа вывода значения регистра eax:

```
cyril@ubuntu: ~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab06
%include 'in_out.asm'

SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
    mov eax, '6'
    mov ebx, '4'
    add eax, ebx
    iprintLF

    call quit
```

Создайте исполняемый файл и запустите его:

```
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab06$ ./lab6-2
106
```

5. Аналогично предыдущему примеру изменим символы на числа:

```
mov eax, 6
mov ebx, 4
add eax, ebx
call iprintLF
```

Создайте исполняемый файл и запустите его. Какой результат будет получен при исполнении программы?

Замените функцию iprintLF на iprint. Создайте исполняемый файл и запустите его.

Чем отличается вывод функций iprintLF и iprint?

```
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ ./lab6-2
10cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$
```

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

Создайте файл lab6-3.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab06:

```
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ touch lab6-3.asm
```

Листинг 6.3. Программа вычисления выражения $f(x) = (5 * 2 + 3) / 3$

```
cyril@ubuntu: ~/study_2023-2024_arh-pc/labs/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
```

24,1-8 All

Создайте исполняемый файл и запустите его. Результат работы программы должен быть следующим:

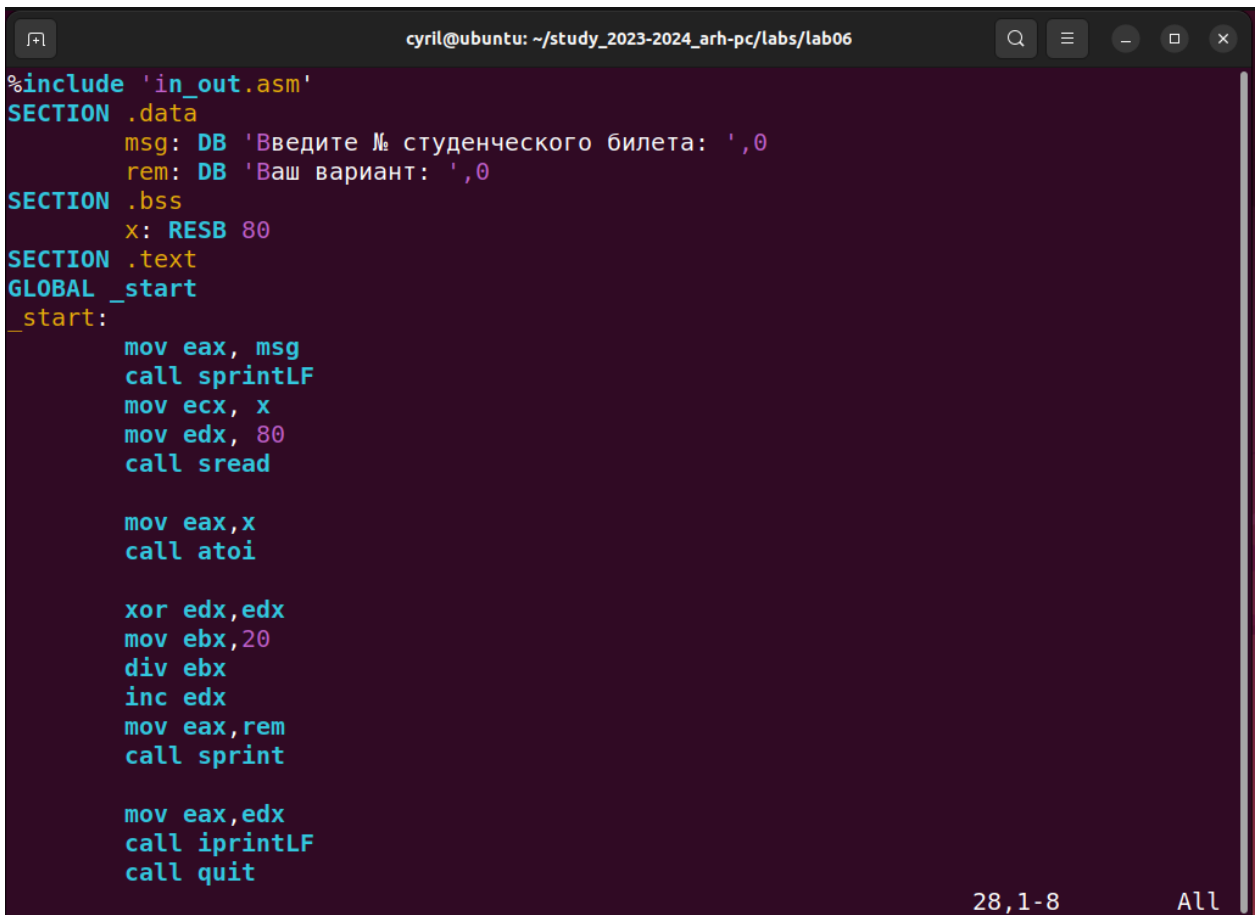
```
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ nasm -f elf lab6-3.asm
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ ./lab6-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
```

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

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

```
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ touch variant.asm
```

Листинг 6.4. Программа вычисления варианта задания по номеру студенческого билета:



```
cyril@ubuntu: ~/study_2023-2024_arh-pc/labs/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 sprintf
    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 sprintf

    mov eax, edx
    call iprintLF
    call quit
```

Создайте исполняемый файл и запустите его.

```
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ nasm -f elf variant.asm
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ ld -m elf_i386 -o variant variant.o
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ ./variant
Введите № студенческого билета:
1032213204
Ваш вариант: 5
```

Проверьте результат работы программы вычислив номер варианта аналитически.

$$(1032213204 \bmod 20) + 1 = 5$$

Включите в отчет по выполнению лабораторной работы ответы на следующие вопросы:

1. Какие строки листинга 6.4 отвечают за вывод на экран сообщения ‘Ваш вариант:’?

`mov eax,rem` - значение переменной `rem` записывается в регистр `eax`
`call sprint` - вызывает программу вывода из подключенного файла

2. Для чего используются следующие инструкции?

`mov ecx, x` - значение переменной `x` записывается в регистр `ecx`
`mov edx, 80` - значение 80 записывается в регистр `edx`
`call sread` - вызывает программу считывания из подключенного файла

3. Для чего используется инструкция “`call atoi`”?

Преобразование ASCII кода в число.

4. Какие строки листинга 6.4 отвечают за вычисления варианта?

`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`”?

Прибавляет единицу к текущему значению в регистре.

7. Какие строки листинга 6.4 отвечают за вывод на экран результата вычислений?

`mov eax,edx`
`call iprintLF`

3. Задания для самостоятельной работы.

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.

Номер билета: 1032213204

Вариант: 5

5 $(9x - 8)/8$ 8 64

Листинг: lab6-bonus.asm

Результат:

```
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ nasm -f elf lab6-bonus.asm
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-bonus lab6-bonus.o
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ ./lab6-bonus
Введите x:
8
Результат: 8
cyril@ubuntu:~/study_2023-2024_arh-pc/labs/lab06$ ./lab6-bonus
Введите x:
64
Результат: 71
```