

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

дисциплина: *Архитектура компьютера*

Студент: Мизинов М.Г.

Группа: НКАбд-04-25

№ ст. билета: 1032253540

МОСКВА

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Список иллюстраций..... | 3 |
| Список таблиц..... | 4 |
| Основная часть..... | 5 |
| 1. Цель работы | 5 |
| 2. Теоретическое введение | 5 |
| 3. Задание | 5 |
| 4. Выполнение лабораторной работы..... | 6 |
| 4.1 Символьные и численные данные в NASM | 6 |
| 4.2 Выполнение арифметических операций в NASM..... | 8 |
| 4.3 Ответы на вопросы | 10 |
| 5. Задание для самостоятельной работы | 11 |
| Выводы | 13 |
| Список литературы..... | 14 |

Список иллюстраций

| | |
|---|----|
| Рисунок 1 – Создаю начальные условия | 6 |
| Рисунок 2 – Файл lab6-1.asm | 6 |
| Рисунок 3 – Выполнение lab6-1.asm | 6 |
| Рисунок 4 – Изменённый lab6-1.asm | 7 |
| Рисунок 5 – Запуск изменённого lab6-1.asm | 7 |
| Рисунок 6 – Создание lab6-2.asm | 7 |
| Рисунок 7 – Выполнение lab6-2.asm | 7 |
| Рисунок 8 – Изменённый lab6-2.asm | 8 |
| Рисунок 9 – Запуск изменённого lab6-2.asm | 8 |
| Рисунок 10 – Запуск дважды изменённого lab6-2.asm | 8 |
| Рисунок 11 – Создание lab6-3.asm | 8 |
| Рисунок 12 – Выполнение lab6-3.asm | 9 |
| Рисунок 13 – Изменённый lab6-3.asm | 9 |
| Рисунок 14 – Запуск изменённого lab6-4.asm | 9 |
| Рисунок 15 – Создание variant.asm | 10 |
| Рисунок 16 – Выполнение variant.asm | 10 |
| Рисунок 17 – Создание samos.asm | 12 |
| Рисунок 18 – Выполнение samos.asm | 12 |

Список таблиц

Основная часть

1. Цель работы

Освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM.

2. Теоретическое введение

Довольно часто при написании программ встречается операция прибавления или вычитания единицы. Прибавление единицы называется инкрементом, а вычитание — декрементом. Для этих операций существуют специальные команды: `inc` (от англ. `increment`) и `dec` (от англ. `decrement`), которые увеличивают и уменьшают на 1 свой операнд.

3. Задание

На основе методических указаний провести ознакомительную работу с выполнением арифметических операций в Nasm.

4. Выполнение лабораторной работы

4.1 Символьные и численные данные в NASM

Создал папку lab6 и файл asm (рис. 1).

```
mgmizinov@mint:~$ cd ~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs$ mkdir lab6
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs$ cd ~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ touch lab6-1.asm
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$
```

Рис. 1: Создаю начальные условия

Код файла lab6-1.asm (рис. 2).

```
%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
```

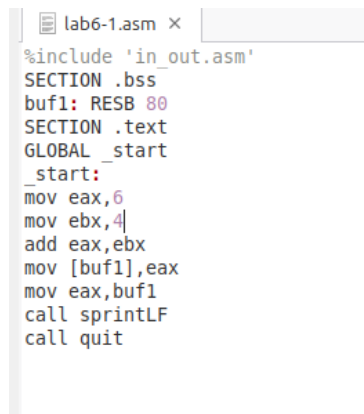
Рис. 2: Файл lab6-1.asm

Запуск программы lab6-1.asm (рис. 3).

```
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs$ mkdir lab6
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs$ cd ~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ touch lab6-1.asm
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ nasm -f elf lab6-1.asm
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ./lab6-1
j
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$
```

Рис. 3: Выполнение lab6-1.asm

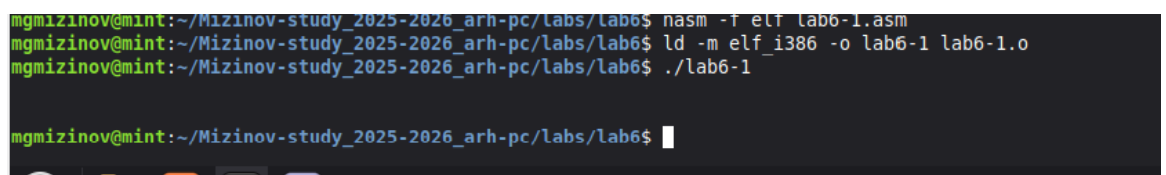
Изменим код программы (рис. 3).



```
lab6-1.asm x
#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. 4: Изменённый lab6-1.asm

А затем снова запустим файл (рис. 5).



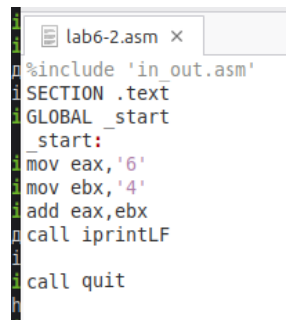
```
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ nasm -f elf lab6-1.asm
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ./lab6-1

mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$
```

Рис. 5: Запуск изменённого lab6-1.asm

Программа выдала пустую строчку, потому что символ 10 компьютер понимает как переход на новую строку

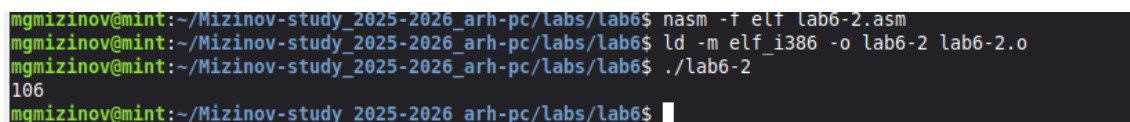
Создаём файл lab6-2.asm и задаём ему код из листинга (рис. 6).



```
lab6-2.asm x
#include 'in_out.asm'
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax, '6'
mov ebx, '4'
add eax, ebx
call iprintLF
call quit
```

Рис. 6: Создание lab6-2.asm

Запуск программы lab6-2.asm (рис. 7).



```
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ nasm -f elf lab6-2.asm
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ./lab6-2
106
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$
```

Рис. 7: Выполнение lab6-2.asm

Изменим код программы lab6-2.asm (рис. 8).

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

call quit
```

Рис. 8: Изменённый lab6-2.asm

А затем снова запустим файл (рис. 9).

```
106
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ nasm -f elf lab6-2.asm
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ./lab6-2
10
```

Рис. 9: Запуск изменённого lab6-2.asm

Заменим функцию iprintLF на iprint. Создадим исполняемый файл и запустим его (рис. 9).

```
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ nasm -f elf lab6-2.asm
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ./lab6-2
10mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$
```

Рис. 10: Запуск дважды изменённого lab6-2.asm

Видно, что новая функция не добавляет \n в конце строки вывода.

4.2 Выполнение арифметических операций в NASM

Создание lab6-3.asm и заполнение его кодом из листинга (рис. 11).

```
lab6-3.asm x
%include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
SECTION .data
div: DB 'Результат: ',0
rem: DB 'Остаток от деления: ',0
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
; ---- Вычисление выражения
mov eax,5 ; EAX=5
mov ebx,2 ; EBX=2
mul ebx ; EAX=EAX*EBX
add eax,3 ; EAX=EAX+3
xor edx,edx ; обнуляем EDX для корректной работы div
mov ebx,3 ; EBX=3
div ebx ; EAX=EAX/3, EDX=остаток от деления
mov edi,eax ; запись результата вычисления в 'edi'
; ---- Вывод результата на экран
mov eax,div ; вызов подпрограммы печати
call sprint ; сообщения 'Результат: '
mov eax,edi ; вызов подпрограммы печати значения
call iprintLF ; из 'edi' в виде символов
mov eax,rem ; вызов подпрограммы печати
call sprint ; сообщения 'Остаток от деления: '
mov eax,edx ; вызов подпрограммы печати значения
call iprintLF ; из 'edx' (остаток) в виде символов
call quit ; вызов подпрограммы завершения
```

Рис. 11: Создание lab6-3.asm

Запуск программы lab6-3.asm (рис. 12).

```
l0mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ nasm -f elf lab6-3.asm
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ./lab6-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$
```

Рис. 12: Выполнение lab6-3.asm

Изменим код программы lab6-3.asm (рис. 13).

```
*lab6-3.asm x
#include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
SECTION .data
div: DB 'Результат: ',0
rem: DB 'Остаток от деления: ',0
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
; ---- Вычисление выражения
mov eax,4 ;
mov ebx,6 ;
mul ebx ; EAX=EAX*EBX
add eax,2 ;
xor edx,edx ; обнуляем EDX для корректной работы div
mov ebx,5 ;
div ebx ; EAX=EAX/3, EDX=остаток от деления
mov edi,eax ; запись результата вычисления в 'edi'
; ---- Вывод результата на экран
mov eax,div ; вызов подпрограммы печати
call sprint ; сообщения 'Результат: '
mov eax,edi ; вызов подпрограммы печати значения
call iprintLF ; из 'edi' в виде символов
mov eax,rem ; вызов подпрограммы печати
call sprint ; сообщения 'Остаток от деления: '
mov eax,edx ; вызов подпрограммы печати значения
call iprintLF ; из 'edx' (остаток) в виде символов
call quit ; вызов подпрограммы завершения
```

Рис. 13: Изменённый lab6-3.asm

А затем снова запустим файл (рис. 14).

```
Результат: 4
Остаток от деления: 1
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ nasm -f elf lab6-3.asm
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ./lab6-3
Результат: 5
Остаток от деления: 1
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$
```

Рис. 14: Запуск изменённого lab6-3.asm

Создание variant.asm и заполнение его кодом из листинга (рис. 15).

```
variant.asm x
#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 ; вызов подпрограммы преобразования
call atoi ; ASCII кода в число, `eax=x`
xor edx, edx
mov ebx, 20
div ebx
inc edx
mov eax, rem
call sprint
mov eax, edx
call iprintLF
call quit
```

Рис. 15: Создание variant.asm

Запуск программы variant.asm (рис. 16).

```
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ nasm -f elf variant.asm
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ld -m elf_i386 -o variant variant.o
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ./variant
Введите № студенческого билета:
1032253540
Ваш вариант: 1
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$
```

Рис. 16: Выполнение variant.asm

Программа ищет вариант по формуле

$$R = (x \% 20) + 1$$

Где R - это вариант, а x это мой номер студенческого билета. Мой билет заканчивается на 40, а значит программа вычислила мой вариант правильно.

4.3 Ответы на вопросы

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

```
mov eax, rem
call sprint
```

2. Для чего используются следующие инструкции? `mov ecx, x` `mov edx, 80` `call sread`

`mov ecx, x` ; Загружает адрес буфера для ввода данных

`mov edx, 80` ; Устанавливает максимальную длину вводимой строки

`call sread` ; Вызывает функцию чтения строки с клавиатуры

3. Для чего используется инструкция “call atoi”?

Подпрограмма `atoi` преобразует строку символов (ASCII-коды) в соответствующее целочисленное значение, которое сохраняется в регистре `EAX`.

4. Какие строки листинга 6.4 отвечают за вычисления варианта?

`mov ecx, x` ; Загружает адрес буфера для ввода данных

`mov edx, 80` ; Устанавливает максимальную длину вводимой строки

`call sread` ; Вызывает функцию чтения строки с клавиатуры

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

При операции `div ebx` остаток от деления сохраняется в регистре `EDX`, в то время как частное записывается в `EAX`.

6. Для чего используется инструкция “inc edx”?

Команда `inc edx` увеличивает значение в регистре `EDX` на единицу, что необходимо для получения номера варианта в диапазоне от 1 до 20.

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

`mov eax,edx` ; Копирование результата в `EAX` для вывода

`call iprintLF` ; Вывод числа с переводом строки

5. Задание для самостоятельной работы

У меня вариант номер 1; и в соответствии с таблицей моя задача написать программу вычисления $(2x+10)/3$.

Реализуем файл `samos.asm` (рис. 17).

```

#include 'in_out.asm'

SECTION .data
msg: DB 'Введите x',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 ; вызов подпрограммы преобразования
call atoi ; ASCII кода в число, `eax=x`

mov ebx, 2
mul ebx
add eax, 10
xor edx, edx
mov ebx, 3
div ebx

call iprintLF
call quit

```

Рис. 17: Создание samos.asm

Запуск программы variant.asm и проверка табличных значений (рис. 18).

```

mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ nasm -f elf samos.asm
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ld -m elf_i386 -o samos samos.o
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ./samos
Введите x
1
4
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$ ./samos
Введите x
10
10
mgmizinov@mint:~/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc/labs/lab6$

```

Рис. 18: Выполнение samos.asm

Программа считает правильно:

$$(10+2*1)/3 = 12/3 = 4$$

$$(10+2*10)/3 = 30/3 = 10$$

Ссылка на github: https://github.com/MihailMizinov/Mizinov-study_2025-2026_arh-pc

Выводы

При выполнении данной лабораторной работы я приобрёл практические навыки работы с арифметическими операциями в Nasm Commander на базовом уровне.

Список литературы

- 1) Лабораторная работа №6.
https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/2089086/mod_resource/content/0/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20E2%84%966.%20%D0%90%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%B2%20NASM..pdf
- 2) Википедия. <https://en.wikipedia.org/wiki/GitHub>