

mainfont: DejaVu Serif sansfont: DejaVu Sans monofont: DejaVu Sans Mono lang: ru — title: “лабораторная работа №7” author: “Сархан хабиба осама” date: “22 ноября 2025” —

## Цель работы

Освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM. Изучение команд условного и безусловного переходов. Приобретение навыков написания программ с использованием переходов. Знакомство с назначением и структурой файла листинга.

## Ход работы

### 1. Создание каталога для лабораторной работы

```
mkdir ~/work/arch-pc/lab07
cd ~/work/arch-pc/lab07
touch lab7-1.asm
```

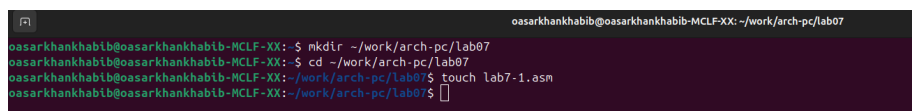


Figure 1: Результат lab7

### 2. Создание и выполнение программы lab7-1.asm Создан файл lab7-1.asm с программой безусловных переходов:

```
%include 'in_out.asm'

SECTION .data
msg1: DB '      № 1',0
msg2: DB '      № 2',0
msg3: DB '      № 3',0

SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
    jmp _label2
_label1:
    mov eax, msg1
    call sprintLF
    jmp _end
```

```

_label2:
    mov eax, msg2
    call sprintLF
    jmp _label1
_label3:
    mov eax, msg3
    call sprintLF
_end:
    call quit

```

Компиляция и выполнение:

```

nasm -f elf lab7-1.asm
ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
./lab7-1

```

```

oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ cp ~/work/arch-pc/lab06/ln_out.asm ./
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ pwd
/home/oasarkhankhabib/work/arch-pc/lab07
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ ls -la
итого 16
drwxrwxr-x 2 oasarkhankhabib oasarkhankhabib 4096 Nov 22 19:31 .
drwxrwxr-x 6 oasarkhankhabib oasarkhankhabib 4096 Nov 22 18:58 ..
-rw-rw-r-- 1 oasarkhankhabib oasarkhankhabib 3942 Nov 22 19:31 ln_out.asm
-rw-rw-r-- 1 oasarkhankhabib oasarkhankhabib 345 Nov 22 19:22 lab7-1.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-1.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-1
Сообщение № 2
Сообщение № 3
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$

```

Результат: Сообщение № 2 Сообщение № 3 ;.....

2\_2. Изменение программы для вывода: Сообщение № 3, Сообщение № 2, Сообщение № 1

```

_start:
    jmp _label3
_label1:
    mov eax, msg1
    call sprintLF
    jmp _end
_label2:
    mov eax, msg2
    call sprintLF
    jmp _label1
_label3:
    mov eax, msg3
    call sprintLF
    jmp _label2
_end:
    call quit

```

Результат выполнения:

### Сообщение № 3 Сообщение № 2 Сообщение № 1

```
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ nano lab7-1.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-1.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-1
Сообщение № 3
Сообщение № 2
Сообщение № 1
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$
```

;..... 3. Создание и выполнение программы lab7-2.asm Код программы:

```
%include 'in_out.asm'
```

```
section .data
msg1 db '      B: ',0h
msg2 db "          : ",0h
A dd 20
C dd 50
```

```
section .bss
max resb 10
B resb 10
```

```
section .text
global _start
_start:
    mov eax, msg1
    call sprint
    mov ecx, B
    mov edx, 10
    call sread
    mov eax, B
    call atoi
    mov [B], eax
    mov ecx, [A]
    mov [max], ecx
    cmp ecx, [C]
    jg check_B
    mov ecx, [C]
    mov [max], ecx
check_B:
    mov eax, max
    call atoi
    mov [max], eax
    mov ecx, [max]
    cmp ecx, [B]
    jg fin
    mov ecx, [B]
```

```

    mov [max], ecx
fin:
    mov eax, msg2
    call sprint
    mov eax, [max]
    call iprintLF
    call quit

```

Тестирование программы:

- При V=30 → Результат: 50
- При V=60 → Результат: 60
- При V=10 → Результат: 50

```

oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ touch lab7-2.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ nano lab7-2.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-2.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-2
Введите V: 30
Наибольшее число: 50
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-2
Введите V: 60
Наибольшее число: 60
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-2
Введите V: 10
Наибольшее число: 50
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ █

```

;.....

#### 4. Работа с файлом листинга Создание файла листинга:

```
nasm -f elf -l lab7-2.lst lab7-2.asm
```

```

oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf -l lab7-2.lst lab7-2.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ mcedit lab7-2.lst

```

Figure 2: Результат lab7

Анализ трех строк листинга: Строка 8:

8	00000003 803800	<1>	cmp	byte [eax], 0...
9	00000006 7403	<1>	jz	finished.....
10	00000008 40	<1>	inc	eax.....
11	00000009 EBF8	<1>	jmp	nextchar.....

Figure 3: Результат lab7

```
8 00000000 B800000000 mov eax, msg1
```

```
: 00000000
```

```
: B800000000
```

```
: msg1 eax
```

Строка 9: text

```
9 00000005 E8[00000000] call sprint
```

: 00000005

Машинный код: E8[00000000]

: sprint

Строка 10: text

10 0000000A B900000000 mov ecx, B

: 0000000A

: B900000000

: B ecx

7. Анализ дополнительных строк листинга Строка 8: cmp byte [eax], 0

Адрес в памяти: определяется во время выполнения

Машинный код: зависит от адреса

Инструкция: сравнение байта по адресу в eax с нулем

Назначение: проверка достижения конца строки (нулевой байт)

Строка 9: jz finished

: cmp

: 74 [ ]

: (Zero Flag = 1)

: = 0, finished

Строка 10: inc eax

: jz

: 40

: eax 1

:

Строка 11: jmp nextchar

: inc

: EB [ ]

:

:

Изменения в коде:

```
; ( ):
mov eax, msg1
```

```
; ( ):
mov eax ; msg1
```

Попытка компиляции с ошибкой:

```
nasm -f elf -l lab7-2-error.lst lab7-2.asm
```

Результат компиляции с ошибкой:

```
lab7-2.asm:15: error: parser: instruction expected
```

```
mov eax,msg1
call sprint
mov eax
call sprint
basarkhankhabib@basarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ nano lab7-2.asm
basarkhankhabib@basarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf -l lab7-2.lst lab7-2.asm
lab7-2.asm:14: error: invalid combination of opcode and operands
basarkhankhabib@basarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$
```

Анализ результатов при ошибке:

Какие файлы создаются:

```
lab7-2.o -
```

```
lab7-2-error.lst -
```

Что добавляется в листинг:

;.....

#### 4. Создание и выполнение программы lab7-3.asm

Код программы:

```
%include 'in_out.asm'

section .data
msg1 db ' B: ',0h
msg2 db " : ",0h
```

```

A dd 17
C dd 23

section .bss
min resb 10
B resb 10

section .text
global _start
_start:
    mov eax, msg1
    call sprint
    mov ecx, B
    mov edx, 10
    call sread
    mov eax, B
    call atoi
    mov [B], eax
    mov ecx, [A]
    mov [min], ecx
    cmp ecx, [C]
    jl check_B
    mov ecx, [C]
    mov [min], ecx
check_B:
    mov eax, min
    call atoi
    mov [min], eax
    mov ecx, [min]
    cmp ecx, [B]
    jl fin
    mov ecx, [B]
    mov [min], ecx
fin:
    mov eax, msg2
    call sprint
    mov eax, [min]
    call iprintLF
    call quit

```

Тестирование программы:

- При B=30 → Результат: 50
- При B=60 → Результат: 60
- При B=10 → Результат: 50

```

oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ nano lab7-3.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ nasm -f elf lab7-3.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ ./lab7-3
Введите B: 10
Наименьшее число: 10
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ ./lab7-3
Введите B: 20
Наименьшее число: 17
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ ./lab7-3
Введите B: 50
Наименьшее число: 17
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ █

```

```
;.....
```

## 5. Создание и выполнение программы lab7-4.asm

Код программы:

```

#include 'in_out.asm'

section .data
msg_x db '      x: ',0h
msg_a db '      a: ',0h
msg_result db "      f(x): ",0h

section .bss
x resb 10
a resb 10
result resb 4

section .text
global _start
_start:
    mov eax, msg_x
    call sprint
    mov ecx, x
    mov edx, 10
    call sread
    mov esi, x
    call remove_newline
    mov eax, x
    call atoi
    mov [x], eax
    mov eax, msg_a
    call sprint
    mov ecx, a
    mov edx, 10
    call sread
    mov esi, a
    call remove_newline
    mov eax, a
    call atoi

```



```

        mov [a], eax
        mov eax, [x]
        mov ebx, [a]
        cmp eax, ebx
        jl less_than
        jmp greater_equal
less_than:
        mov eax, [a]
        mov ebx, 2
        mul ebx
        sub eax, [x]
        jmp print_result
greater_equal:
        mov eax, 8
print_result:
        mov [result], eax
        mov eax, msg_result
        call sprint
        mov eax, [result]
        call iprintLF
        call quit
remove_newline:
        mov edi, esi
.next_char:
        mov al, [edi]
        inc edi
        cmp al, 0
        je .done
        cmp al, 10
        jne .next_char
        dec edi
        mov byte [edi], 0
.done:
        ret

```

Тестирование программы:

- При  $x=1, a=2 \rightarrow$  Результат: 3
- При  $x=2, a=1 \rightarrow$  Результат: 8

Функция:

$f(x) = \{ 2a - x, \text{ если } x < a \}$  { 8, если  $x \geq a$  }  
Тестирование с значениями из таблицы:

$x=1, a=2 \rightarrow$  : 3 ( $2*2 - 1 = 3$ )

$x=2, a=1 \rightarrow$  : 8 ( $x \geq a$ )

```

oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ touch lab7-4.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ nano lab7-4.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ nasm -f elf lab7-4.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ ld -m elf_i386 -o lab7-4 lab7-4.o
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ ./lab7-4
Введите x: 1
Введите a: 2
Результат f(x): 3
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ ./lab7-4
Введите x: 2
Введите a: 1
Результат f(x): 8
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ █

```

Figure 4: Результат lab7

Логика программы:

```

x  a

x  a

x < a:      2a - x

x  a:      = 8

```

```

oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ touch lab7-4.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ nano lab7-4.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ nasm -f elf lab7-4.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ ld -m elf_i386 -o lab7-4 lab7-4.o
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ ./lab7-4
Введите x: 1
Введите a: 2
Результат f(x): 3
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ ./lab7-4
Введите x: 2
Введите a: 1
Результат f(x): 8
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab6$ █

```

Figure 5: Результат lab7

Выводы

В ходе лабораторной работы были освоены: Команды безусловного перехода (jmp) Команды условного перехода (jg, jl, je, jz) Работа с файлами листинга NASM Написание программ с ветвлениями Преобразование данных между символьным и числовым форматами Анализ машинного кода и адресации в листинге Работа с языком ассемблера NASM позволяет лучше понять архитектуру компьютера и принципы работы процессора на низком уровне. Особенно важным было изучение циклов обработки строк и работы с флагами процессора.