

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

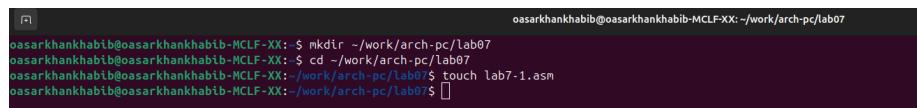
Цель работы

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
```



The screenshot shows a terminal window with a dark background and light-colored text. It displays the command history:

```
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: $ mkdir ~/work/arch-pc/lab07
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: $ cd ~/work/arch-pc/lab07
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$ touch lab7-1.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX: ~/work/arch-pc/lab07$
```

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

osarkhankhabib@osarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/Lab07$ cp ~/work/arch-pc/lab06/in_out.asm .
osarkhankhabib@osarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/Lab07$ pwd
/home/osarkhankhabib/work/arch-pc/Lab07
osarkhankhabib@osarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/Lab07$ ls -la
итого 16
drwxrwxr-x 2 osarkhankhabib osarkhankhabib 4096 Nov 22 19:31 .
drwxrwxr-x 6 osarkhankhabib osarkhankhabib 4096 Nov 22 18:58 ..
-rw-rw-r-- 1 osarkhankhabib osarkhankhabib 3942 Nov 22 19:31 in_out.asm
-rw-rw-r-- 1 osarkhankhabib osarkhankhabib 345 Nov 22 19:22 lab7-1.asm
osarkhankhabib@osarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/Lab07$ nasm -f elf lab7-1.asm
osarkhankhabib@osarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/Lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
osarkhankhabib@osarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/Lab07$ ./lab7-1
Сообщение № 2
Сообщение № 3
osarkhankhabib@osarkhankhabib-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

```
oasarkhankhabitb@oasarkhankhabitb-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ nano lab7-1.asm
oasarkhankhabitb@oasarkhankhabitb-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-1.asm
oasarkhankhabitb@oasarkhankhabitb-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
oasarkhankhabitb@oasarkhankhabitb-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-1
Сообщение № 3
Сообщение № 2
Сообщение № 1
oasarkhankhabitb@oasarkhankhabitb-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 В=30 → Результат: 50
- При В=60 → Результат: 60
- При В=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 В: 30
Наибольшее число: 50
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-2
Введите В: 60
Наибольшее число: 60
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-2
Введите В: 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: Стока 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 Страна 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)

Страна 9: jz finished

```
:
    cmp
:
    : 74 [      ]
:
    : (Zero Flag = 1)
:
    : = 0,           finished
```

Страна 10: inc eax

```
:
    jz
:
    : 40
:
    : eax    1
:
:
```

Страна 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  
  
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ nano lab7-2.asm  
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ nasm -f elf -l lab7-2.lst lab7-2.asm  
lab7-2.asm:14: error: invalid combination of opcode and operands  
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$
```

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/lab0$ nano lab7-3.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ nasm -f elf lab7-3.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ ./lab7-3
Введите В: 10
Наименьшее число: 10
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ ./lab7-3
Введите В: 20
Наименьшее число: 17
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ ./lab7-3
Введите В: 50
Наименьшее число: 17
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ 

```

;

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], ea
    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:

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

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

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

```

oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ touch lab7-4.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ nano lab7-4.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ nasm -f elf lab7-4.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ ld -m elf_i386 -o lab7-4 lab7-4.o
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ ./lab7-4
Введите x: 1
Введите a: 2
Результат f(x): 3
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ ./lab7-4
Введите x: 2
Введите a: 1
Результат f(x): 8
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ 

```

Figure 4: Результат lab7

Логика программы:

$$\begin{array}{ll}
 x & a \\
 \hline
 x & a \\
 \\
 x < a: & 2a - x \\
 \\
 x & a: & = 8
 \end{array}$$

```

oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ touch lab7-4.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ nano lab7-4.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ nasm -f elf lab7-4.asm
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ ld -m elf_i386 -o lab7-4 lab7-4.o
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ ./lab7-4
Введите x: 1
Введите a: 2
Результат f(x): 3
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ ./lab7-4
Введите x: 2
Введите a: 1
Результат f(x): 8
oasarkhankhabib@oasarkhankhabib-MCLF-XX:~/work/arch-pc/lab0$ 

```

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 ветвлением 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.