

Шаблон отчёта по лабораторной работе №8

Дисциплина: архитектура компьютера

Нурыева Гулсолтан

Содержание

1 Цель работы	1
2 Задание	1
3 Теоретическое введение	2
4 Выполнение лабораторной работы	2
4.1 Реализация циклов в NASM	2
4.2 Обработка аргументов командной строки	6
4.3 Самостоятельная работа	9
4.3.1 Напишите программу, которая находит сумму значений функции $f(x)$ для $x=x_1, x_2, \dots, x_n$, т.е. программа должна выводить значение $f(x_1)+f(x_2)+\dots+f(x_n)$	9
5. Выводы	10
6. Список литературы	10

1 Цель работы

Приобретение навыков написания программ с использованием циклов и обработкой аргументов командной строки.

2 Задание

1. Реализация переходов в NASM
2. Обработка аргументов командной строки

3 Теоретическое введение

Стек — это структура данных, организованная по принципу LIFO («Last In — First Out» или «последним пришёл — первым ушёл»). Стек является частью архитектуры процессора и реализован на аппаратном уровне. Для работы со стеком в процессоре есть специальные регистры (ss, bp, sp) и команды.

Основной функцией стека является функция сохранения адресов возврата и передачи аргументов при вызове процедур. Кроме того, в нём выделяется память для локальных переменных и могут временно храниться значения регистров.

Стек имеет вершину, адрес последнего добавленного элемента, который хранится в регистре esp (указатель стека). Противоположный конец стека называется дном. Значение, помещённое в стек последним, извлекается первым. При помещении значения в стек указатель стека уменьшается, а при извлечении — увеличивается.

Для стека существует две основные операции:

- добавление элемента в вершину стека (push);
- извлечение элемента из вершины стека (pop).

4 Выполнение лабораторной работы

4.1 Реализация переходов в NASM

Для начала я создала каталог для программ Лабораторной работы, потом перешла в него и создала файл lab8-1.asm (рис. 1).

Рис. 1: Создания каталога и файла

```
vboxuser@gulsoltan:~$ cd ~/work
vboxuser@gulsoltan:~/work$ cd ~/work/study
vboxuser@gulsoltan:~/work/study$ cd ~/work/study/2025-2026
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026$ cd ~/work/study/2025-2026/'Архитектура компьютера'
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера$ cd ~/work/study/2025-2026/'Архитектура компьютера'/study_2025-2026_arch-pc
bash: cd: /home/vboxuser/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc: No such file or directory
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера$ cd ~/work/study/2025-2026/'Архитектура компьютера'/study_2025-2026_arch-pc
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc$ cd ~/work/study/2025-2026/'Архитектура компьютера'/study_2025-2026_arch-pc/labs
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs$ cd lab08
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ touch lab8-1.asm
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ ls
lab8-1.asm  presentation  report
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ mc
```

Потом зашла на МС и через него скопировала файл in_out.asm в созданный каталог

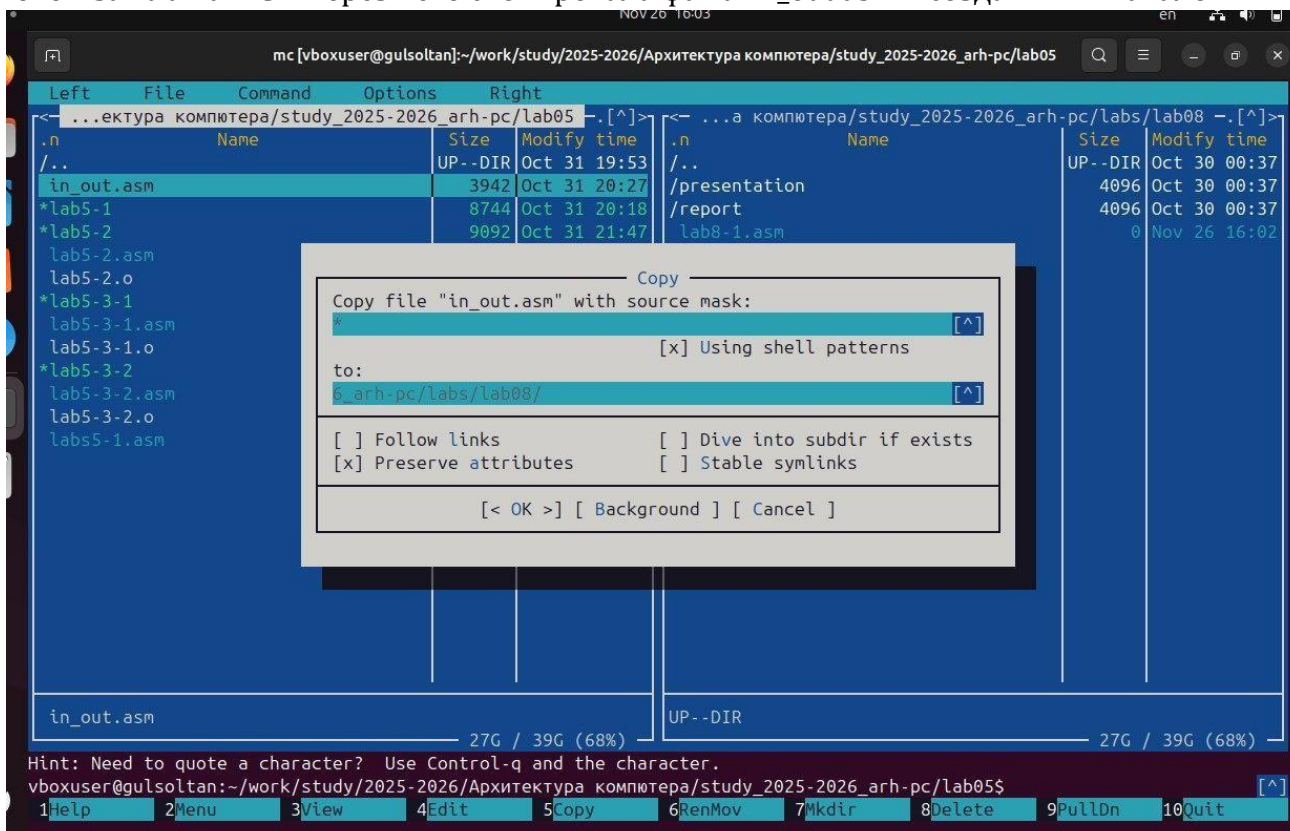


Рис. 2: Скопирования файла in_out.asm в нужный каталог

После этого я открыла созданный мною файл и ввела туда программу для вывода значения регистра ехс

```

/home/vboxuser/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arh-pc/labs/lab08/lab8-1.asm *
SECTION .data
msg1 db 'Введите N: ',0h
SECTION .bss
N: resb 10
SECTION .text
global _start
_start:
; ----- Вывод сообщения 'Введите N: '
mov eax,msg1
call sprint
; ----- Ввод 'N'
mov ecx, N
mov edx, 10
call sread
; ----- Преобразование 'N' из символа в число
mov eax,N
call atoi
mov [N],eax
; ----- Организация цикла
mov ecx,[N] ; Счетчик цикла, 'ecx=N'
label:
mov [N],ecx
mov eax,[N]
call iprintf ; Вывод значения 'N'
loop label ; 'ecx=ecx-1' и если 'ecx' не '0'
; переход на 'label'
call quit

```

Рис. 3: Программа вывода значений регистра `ecx`

Потом я создала исполняемый файл и запустила его

```

vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arh-pc/labs/lab08$ nasm -f elf lab8-1.asm
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arh-pc/labs/lab08$ ld -m elf_i386 -o lab8-1 lab8-1.o
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arh-pc/labs/lab08$ ./lab8-1
Введите N: 4
4
3
2
1
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arh-pc/labs/lab08$

```

Рис. 4: Создания исполняемого файла

Я изменила текст файла добавив изменение значение регистра `ecx` в цикле. Данный пример показывает, что использование регистра `ecx` в теле цикла `loop` может привести к некорректной работе программы

```

... типа компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08/lab8-1.asm
msg1 db 'Введите N: ',0h
SECTION .bss
N: resb 10
SECTION .text
global _start
_start:
; ----- Вывод сообщения 'Введите N: '
mov eax,msg1
call sprint
; ----- Ввод 'N'
mov ecx, N
mov edx, 10
call sread
; ----- Преобразование 'N' из символа в число
mov eax,N
call atoi
mov [N],eax
; ----- Организация цикла
mov ecx,[N] ; Счетчик цикла, `ecx=N`
label:
sub ecx,1 ; `ecx=ecx-1`
mov [N],ecx
mov eax,[N]
call iprintLF ; Вывод значения `N`
loop label ; `ecx=ecx-1` и если `ecx` не `0`
; переход на `label`
call quit

```

^G Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut ^T Execute
 ^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Paste ^J Justify

Рис. 5: Изменения текста файла

Создала исполняемый файл и запустила его еще раз но уже измененного.

```

vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура
компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ nasm -f elf lab8-1.asm
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура
компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ ld -m elf
_i386 -o lab8-1 lab8-1.o
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура
компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ ./lab8-1
Введите N: 6
5
3
1
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$

```

Рис. 6: Создания(изменённого) исполняемого файла

4.2.Потом я создала новый файл в том же каталоге lab8-2.asm после создания я открыла файл и ввела туда программу, которая выводит на экран аргументы командной строки

```
...тура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08/lab8-2.asm *
;-----
; Обработка аргументов командной строки
;-----
%include 'in_out.asm'
SECTION .text
global _start
_start:
    pop ecx ; Извлекаем из стека в `ecx` количество
    ; аргументов (первое значение в стеке)
    pop edx ; Извлекаем из стека в `edx` имя программы
    ; (второе значение в стеке)
    sub ecx, 1 ; Уменьшаем `ecx` на 1 (количество
    ; аргументов без названия программы)
next:
    cmp ecx, 0 ; проверяем, есть ли еще аргументы
    jz _end ; если аргументов нет выходим из цикла
    ; (переход на метку `_end`)
    pop eax ; иначе извлекаем аргумент из стека
    call sprintf ; вызываем функцию печати
    loop next ; переход к обработке следующего
    ; аргумента (переход на метку `next`)
_end:
    call quit
```

Рис. 8: Программа ,которая выводит на экран аргументы командной строки

Потом создала исполняемый файл и запустила его. И еще я проверила его работу

```
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ nasm -f elf32 lab8-2.asm
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ ld -m elf_i386 -o lab8-2 lab8-2.o
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ ./lab8-2 5 8 9
5
8
9
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ ./lab-2 gulsoltan gulnazik gulsenem
bash: ./lab-2: No such file or directory
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ ./lab8-2 gulsoltan gulnazik gulsenem
gulsoltan
gulnazik
gulsenem
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$
```

Рис. 9: Создания исполняемого файла lab8-2.asm

Потом я создала новый файл в том же каталоге lab8-3.asm

```
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ touch lab8-3.asm
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ mc
```

Рис. 10: Создания файла lab8-3.asm

После создания я открыла файл и ввела туда программу, которая выводит на экран вычисления суммы аргументов командной строки

```
..:~/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08/lab8-3.asm *
%include 'in_out.asm'
SECTION .data
msg db "Результат: ",0
SECTION .text
global _start
_start:
    pop ecx ; Извлекаем из стека в `ecx` количество
             ; аргументов (первое значение в стеке)
    pop edx ; Извлекаем из стека в `edx` имя программы
             ; (второе значение в стеке)
    sub ecx,1 ; Уменьшаем `ecx` на 1 (количество
             ; аргументов без названия программы)
    mov esi, 0 ; Используем `esi` для хранения
             ; промежуточных сумм
next:
    cmp ecx,0h ; проверяем, есть ли еще аргументы
    jz _end ; если аргументов нет выходим из цикла
             ; (переход на метку `_end`)
    pop eax ; иначе извлекаем следующий аргумент из стека
    call atoi ; преобразуем символ в число
    add esi,eax ; добавляем к промежуточной сумме
             ; след. аргумент `esi=esi+eax`
    loop next ; переход к обработке следующего аргумента
_end:
    mov eax, msg ; вывод сообщения "Результат: "
    call sprint
    mov eax, esi ; записываем сумму в регистр `eax`
    call iprintLF ; печать результата

^G Help      ^O Write Out ^W Where Is  ^K Cut       ^T Execute
^X Exit      ^R Read File ^\ Replace   ^U Paste     ^J Justify
```

Рис. 11: Программа которая выводит на экран вычисления суммы аргументов командной строки

Потом создала исполняемый файл и запустила его и еще я проверила его работу

```
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ nasm -f elf32 lab8-3.asm
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ ld -m elf_i386 -o lab8-3 lab8-3.o
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ ./lab8-3
Результат: 0
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ ./lab8-3 4 9 3 5
Результат: 21
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$ ./lab8-3 2 4 6 8
Результат: 20
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arch-pc/labs/lab08$
```

Рис. 12: Создания исполняемого файла lab8-3.asm

4.3 Самостоятельная работа

4.3.1. Напишите программу, которая находит сумму значений функции $f(x)$ для $x = x_1, x_2, \dots, x_n$, т.е. программа должна выводить значение $f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_n)$.

Для начала я создала файл и в него я написала программу.

```
/home/vboxuser/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arh-pc/labs/lab08
%include 'in_out.asm'
SECTION .data
func_msg db "Функция: f(x)=10x-5",0
result_msg db "Результат:",0
SECTION .text
global _start
_start:
pop ecx ;
pop edx ;
cmp ecx, 1
jle _no_args
mov eax, func_msg
call sprintf
sub ecx, 1
mov esi, 0
process_args:
pop eax
call atoi
mov ebx, eax
add eax, ebx
add eax, 5
add esi, eax
loop process_args
_end:
mov eax, result_msg ;
```

Рис. 13: Внесения программы в файл lab8-4.asm

После этого я создала исполняемый файл и запустила его. Потом я написала цифры которые были таблице

```
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arh-pc/labs/lab08$ nasm -f elf lab8-4.asm
m
lab8-4.asm:11: error: symbol '_no_args' not defined
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arh-pc/labs/lab08$ mc

vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arh-pc/labs/lab08$ nasm -f elf lab8-4.asm
m
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arh-pc/labs/lab08$ ld -m elf_i386 -o lab8-4 lab8-4.o
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arh-pc/labs/lab08$ ./lab8-4 1 2 3 4
Функция: f(x)=10x-5
Результат:60
vboxuser@gulsoltan:~/work/study/2025-2026/Архитектура компьютера/study_2025-2026_arh-pc/labs/lab08$
```

Рис. 14: Создания исполняемого файла lab8-4.asm.

Все готова!

5 Выводы

В ходе лабораторной работы были приобретены навыки работы с циклами в ассемблере NASM, освоены методы обработки аргументов командной строки и работы со стеком для сохранения значений регистров.

6 Список литературы

(<https://esystem.rudn.ru>) Архитектура компьютеров, Лабораторная работа №8