

Отчёт по лабораторной работе №8

Дисциплина: Архитектура Компьютера

Егор Витальевич Кузьмин

Содержание

1	Цель работы	4
2	Задание	5
3	Теоретическое введение	6
4	Выполнение лабораторной работы	8
5	Выводы	17
	Список литературы	18

Список иллюстраций

4.1	Работа с директориями и создание файла	8
4.2	Редактирование файла	9
4.3	Копирование, подготовка и исполнение файла	9
4.4	Редактирование файла	10
4.5	Создание и запуск исполняемого файла	10
4.6	Создание, редактирование файла	11
4.7	Создание и запуск исполняемого файла	11
4.8	Редактирование файла	12
4.9	Создание файла, открытие его в режиме правки, компиляция и обработка исполняемого файла	12
4.10	Запуск исполняемого файла	12
4.11	Редактирование файла	13
4.12	Создание файла, открытие его в режиме правки, компиляция и обработка исполняемого файла	13
4.13	Открытие листинга	13
4.14	Редактирование файла	14
4.15	Создание и запуск исполняемого файла	14
4.16	Создание и редактирование файла	15
4.17	Компиляция, обработка и запуск исполняемого файла	15

1 Цель работы

Целью данной работы является приобретение практического опыта в написании программ с использованием циклов и обработкой аргументов командной строки.

2 Задание

- 0. Общее ознакомление с циклами и обработкой аргументов командной строки.
- 1. Реализация циклов в NASM.
- 2. Обработка аргументов командной строки.
- 3. Выполнение заданий для самостоятельной работы

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). Команда push размещает значение в стеке, т.е. помещает значение в ячейку памяти, на которую указывает регистр esp, после этого значение регистра esp увеличивается на 4. Данная команда имеет один операнд — значение, которое необходимо поместить в стек. Существует ещё две команды для добавления значений в стек. Это команда pusha, которая помещает в стек содержимое всех регистров общего назначения в следующем порядке: ax, cx, dx, bx, sp, bp, si, di. А также команда pushf, которая служит для перемещения в стек содержимого регистра флагов. Обе эти команды не имеют операндов. Команда pop извлекает значение из стека, т.е. извлекает значение из ячейки памяти, на которую указывает регистр esp, после

этого уменьшает значение регистра `esp` на 4. У этой команды также один операнд, который может быть регистром или переменной в памяти. Нужно помнить, что извлечённый из стека элемент не стирается из памяти и остаётся как “мусор”, который будет перезаписан при записи нового значения в стек. Для организации циклов существуют специальные инструкции. Для всех инструкций максимальное количество проходов задаётся в регистре `ecx`. Наиболее простой является инструкция `loop`. Она позволяет организовать безусловный цикл. Инструкция `loop` выполняется в два этапа. Сначала из регистра `ecx` вычитается единица и его значение сравнивается с нулём. Если регистр не равен нулю, то выполняется переход к указанной метке. Иначе переход не выполняется и управление передаётся команде, которая следует сразу после команды `loop`.

4 Выполнение лабораторной работы

4.1) Реализация циклов в NASM.

С помощью утилиты `mkdir` создаю директорию `lab08` для выполнения соответствующей лабораторной работы. Перехожу в созданный каталог с помощью утилиты `cd`. С помощью `touch` создаю файл `lab8-1.asm`. (рис. 4.1).

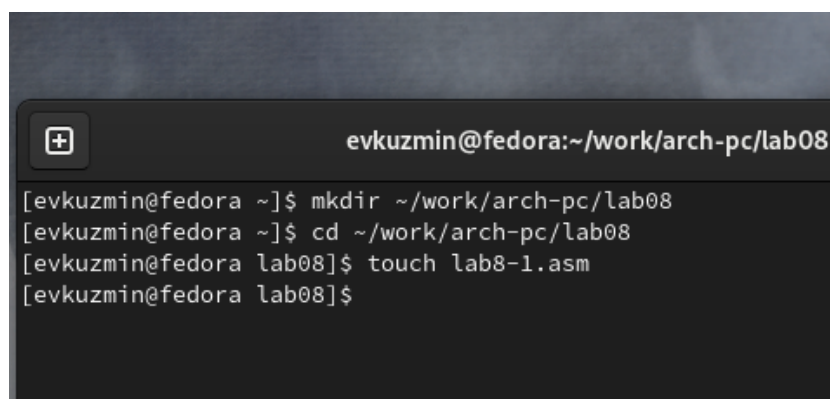
A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title bar shows a plus icon and the text 'evkuzmin@fedora:~/work/arch-pc/lab08'. The terminal content shows four lines of commands and their prompts: '[evkuzmin@fedora ~]\$ mkdir ~/work/arch-pc/lab08', '[evkuzmin@fedora ~]\$ cd ~/work/arch-pc/lab08', '[evkuzmin@fedora lab08]\$ touch lab8-1.asm', and '[evkuzmin@fedora lab08]\$'.

Рис. 4.1: Работа с директориями и создание файла

Открываю созданный файл `lab8-1.asm`, вставляю в него следующую программу: (рис. 4.2).

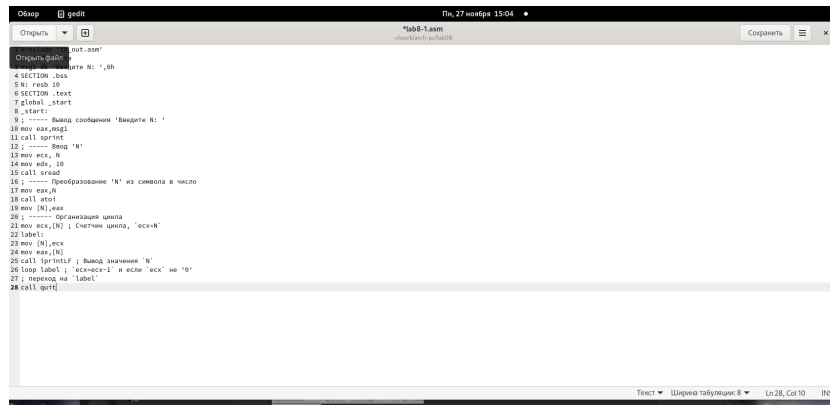


Рис. 4.2: Редактирование файла

Копирую в текущий каталог файл `in_out.asm` с помощью утилиты `cp`, ибо он будет использоваться в дальнейшем. Создаю исполняемый файл и запускаю его. Мы видим, что использование инструкции `loop` позволяет выводить значения регистра `ecx` циклично. (рис. 4.3).

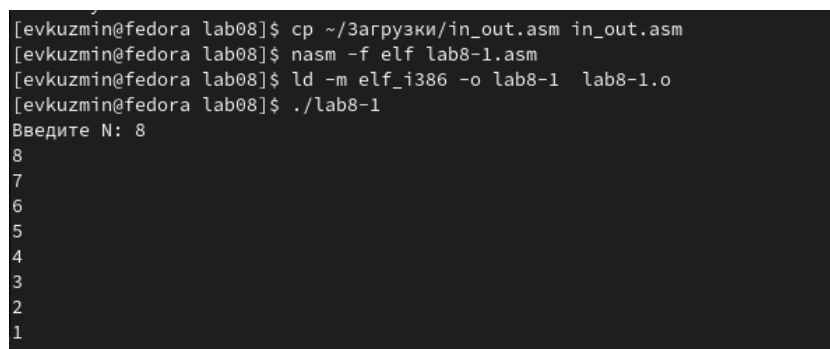
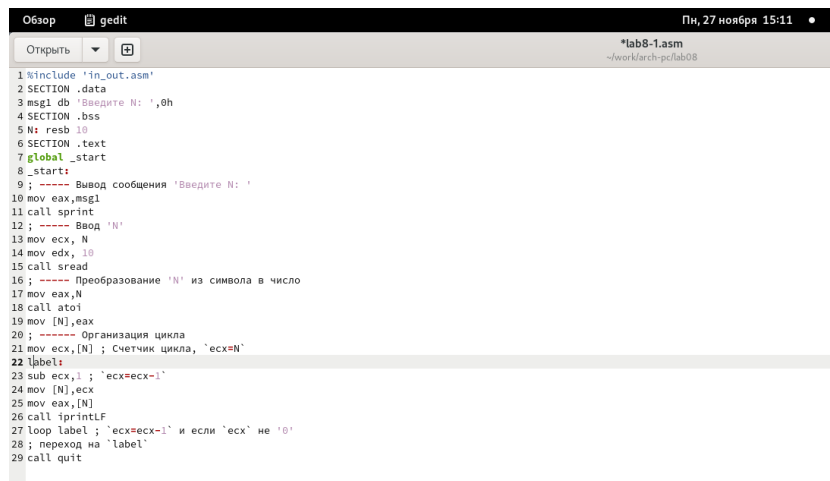


Рис. 4.3: Копирование, подготовка и исполнение файла

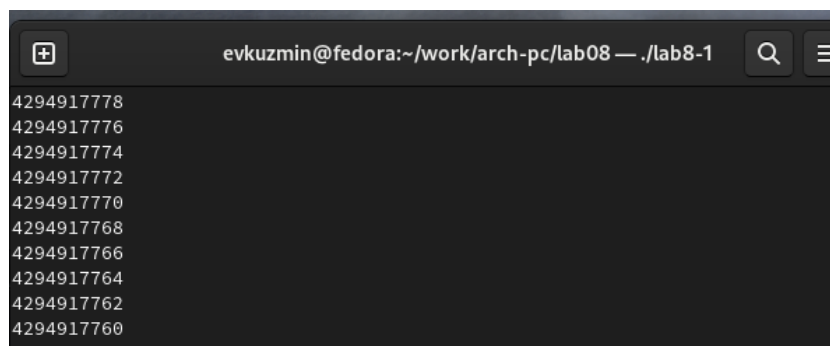
Изменяю значение `ecx` в цикле. (рис. 4.4).



```
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .data
3 msg1 db 'Введите N: ',0h
4 SECTION .bss
5 N: resb 10
6 SECTION .text
7 global _start
8 _start:
9 ; ----- Вывод сообщения 'Введите N: '
10 mov eax,msg1
11 call sprintf
12 ; ----- Ввод 'N'
13 mov ecx, N
14 mov edx, 10
15 call sread
16 ; ----- Преобразование 'N' из символа в число
17 mov eax,N
18 call atoi
19 mov [N],eax
20 ; ----- Организация цикла
21 mov ecx,[N] ; Счетчик цикла, 'ecx=N'
22 label:
23 sub ecx,1 ; 'ecx=ecx-1'
24 mov [N],ecx
25 mov eax,[N]
26 call printf
27 loop label ; 'ecx=ecx-1' и если 'ecx' не '0'
28 ; переход на 'label'
29 call quit
```

Рис. 4.4: Редактирование файла

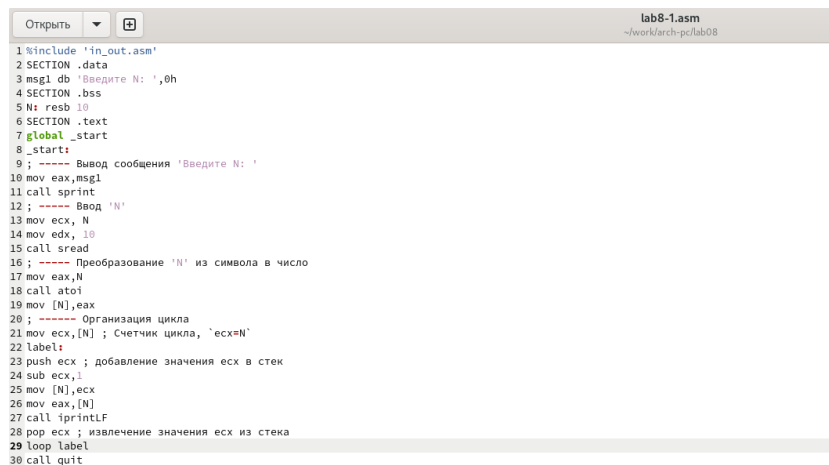
Создаю новый исполняемый файл программы и запускаю его. Мы видим, что регистр `ecx` в цикле принимает совершенно разные значения. И число проходов цикла далеко не соответствует ли значению ☒, введенному с клавиатуры. (рис. 4.5).



```
evkuzmin@fedora:~/work/arch-pc/lab08 — ./lab8-1
4294917778
4294917776
4294917774
4294917772
4294917770
4294917768
4294917766
4294917764
4294917762
4294917760
4294917758
```

Рис. 4.5: Создание и запуск исполняемого файла

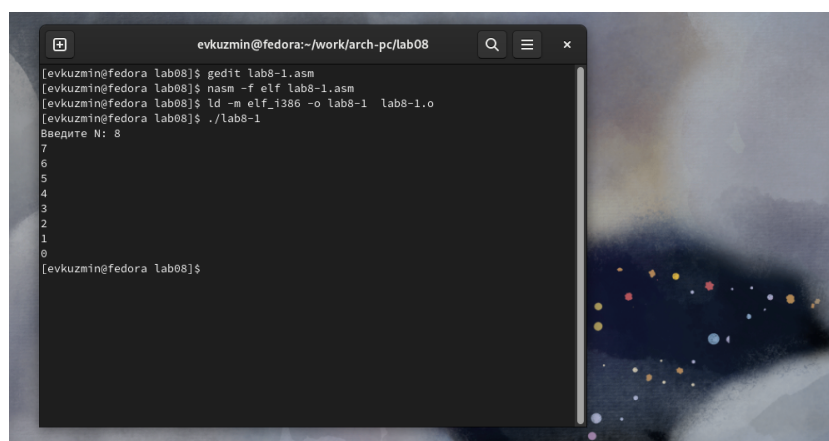
Вношу изменения в текст программы, добавив команды `push`, `pop` для сохранения значения счётчика цикла `loop`. (рис. 4.6).



```
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .data
3 msg1 db 'Введите N: ',0h
4 SECTION .bss
5 N: resb 10
6 SECTION .text
7 global _start
8 _start:
9 ; ----- Вывод сообщения 'Введите N: '
10 mov eax,msg1
11 call sprint
12 ; ----- Заод 'N'
13 mov ecx, N
14 mov edx, 10
15 call sread
16 ; ----- Преобразование 'N' из символа в число
17 mov eax,N
18 call atoi
19 mov [N],eax
20 ; ----- Организация цикла
21 mov ecx,[N] ; Счетчик цикла, 'ecx=N'
22 label:
23 push ecx ; добавление значения ecx в стек
24 sub ecx,1
25 mov [N],ecx
26 mov eax,[N]
27 call iprintf
28 pop ecx ; извлечение значения ecx из стека
29 loop label
30 call quit
```

Рис. 4.6: Создание, редактирование файла

Выполняю компиляцию и компоновку, и запускаю исполняемый файл. В данном случае число проходов цикла соответствует значению ☒ введенному с клавиатуры. Счёт идёт, не от 8-ми, а от 7-ми, но включается 0 (рис. 4.7).



```
evkuzmin@fedora:~/work/arch-pc/lab08
[evkuzmin@fedora lab08]$ gedit lab8-1.asm
[evkuzmin@fedora lab08]$ nasm -f elf lab8-1.asm
[evkuzmin@fedora lab08]$ ld -m elf_i386 -o lab8-1 lab8-1.o
[evkuzmin@fedora lab08]$ ./lab8-1
Введите N: 8
7
6
5
4
3
2
1
0
[evkuzmin@fedora lab08]$
```

Рис. 4.7: Создание и запуск исполняемого файла

4.2) Обработка аргументов командной строки.

Создаю файл lab8-2.asm. Редактирую его, вводя предлагаемую программу. (рис. 4.8).



Рис. 4.8: Редактирование файла

Создаю исполняемый файл после редактирования. (рис. 4.9).

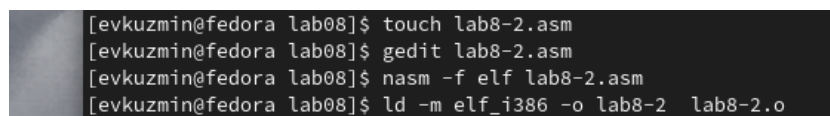


Рис. 4.9: Создание файла, открытие его в режиме правки, компиляция и обработка исполняемого файла

Запускаю исполняемый файл. Программой было обработано 3 аргумента - ровно те, которые я указал при запуске. (рис. 4.10).

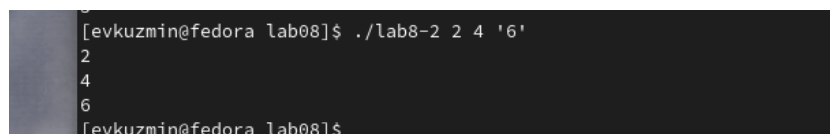


Рис. 4.10: Запуск исполняемого файла

Создаю файл lab8-3.asm. Ввожу в него следующую программу: (рис. 4.11).



Рис. 4.11: Редактирование файла

Создаю исполняемый файл. (рис. 4.12).

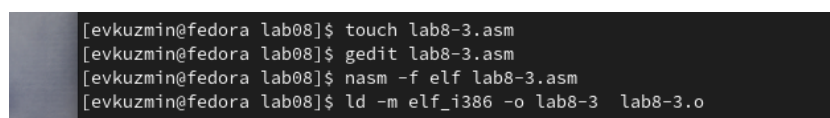


Рис. 4.12: Создание файла, открытие его в режиме правки, компиляция и обработка исполняемого файла

Указываю нужные аргументы. Выполняя устную проверку, убеждаемся в правильности работы программы. (рис. 4.13).

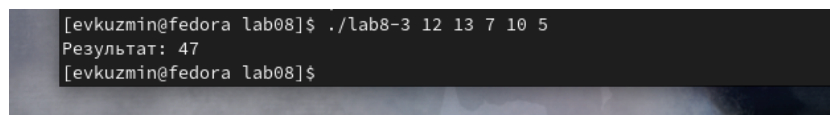


Рис. 4.13: Открытие листинга

Изменяю текст программы для вычисления произведения аргументов командной строки. (рис. 4.14).

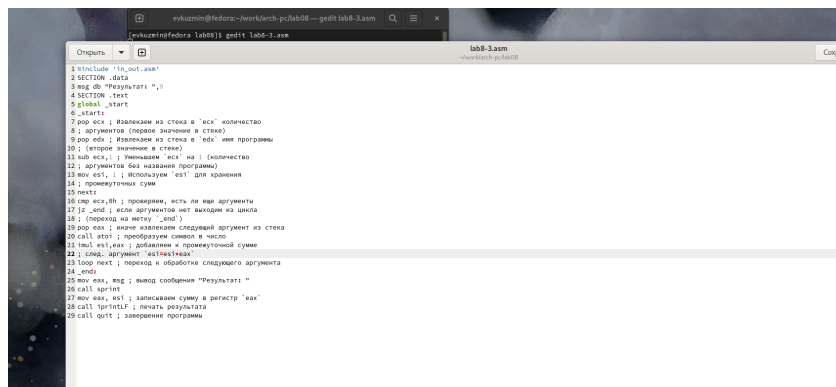


Рис. 4.14: Редактирование файла

Создаю и запускаю исполняемый файл. При проверке видим, что выводятся верные значения. (рис. 4.15).

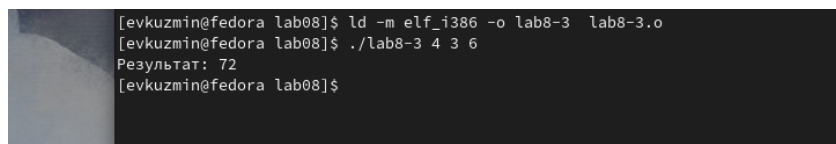


Рис. 4.15: Создание и запуск исполняемого файла

4.3) Выполнение заданий для самостоятельной работы

Создаю файл sr.asm с помощью утилиты touch. Открываю созданный файл для редактирования, ввожу в него текст программы для суммирования значений функции, предложенной в варианте 7, полученным мною при выполнении прошлой лабораторной работы (рис. 4.16)

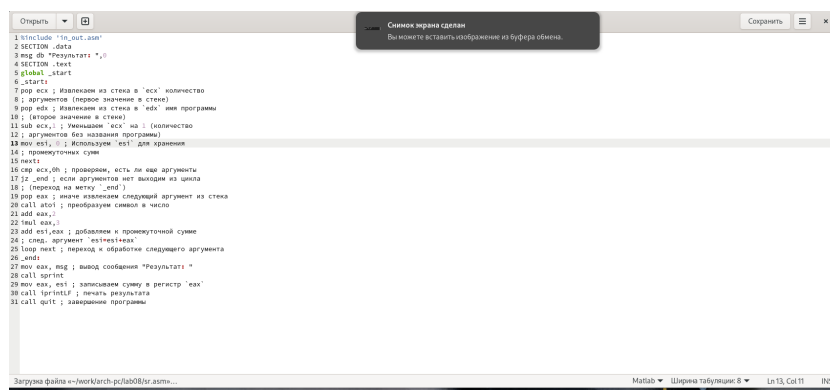


Рис. 4.16: Создание и редактирование файла

Проводим привычные операции и запускаем исполняемый файл, выполняем устную проверку и убеждаемся в правильности работы программы.(рис. 4.17)

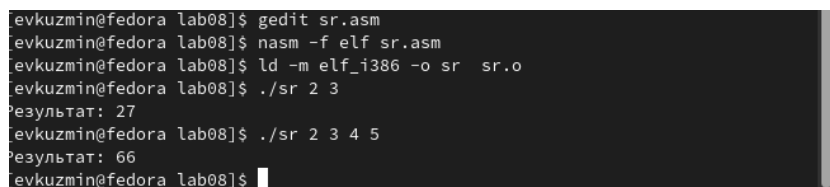


Рис. 4.17: Компиляция, обработка и запуск исполняемого файла

Листинг 4.1 - Программа для суммирования нескольких значений функции, предложенной в варианте 7.

```

"%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 eax,2
imul eax,3
add esi,eax ; добавляем к промежуточной сумме
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
call quit ; завершение программы ""

```


5 Выводы

При выполнении лабораторной работы я приобрел практический опыт в написании программ с использованием циклов и обработкой аргументов командной строки.

Список литературы

Архитектура компьютера и ЭВМ