

Лабораторная работа №6

Арифметические операции в NASM

Замула Егор Сергеевич

Содержание

Цель работы	5
Теоретическое введение	6
Выполнение лабораторной работы	7
Выводы	15
Список литературы	16

Список таблиц

Список иллюстраций

1	Создание каталога	7
2	Ввод текста из листинга6.1	7
3	Запуск исполняемого файла	8
4	Изменение текста программы	8
5	Запуск измененного исполняемого файла	8
6	Создание файла lab6-2.asm	9
7	Запуск исполняемого файла	9
8	Изменяем файл lab6-2.asm	9
9	Запуск изменённого файла	10
10	Создание файл lab6-3.asm	10
11	Запуск файла lab6-3.asm	11
12	Изменяю текст файла lab6-3.asm	11
13	Запуск изменённого файла	12
14	Создаю файл variant.asm	12
15	Изменяю файл variant.asm	13
16	Создаю файл variant.asm	13

Цель работы

Освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM.

Теоретическое введение

Большинство инструкций на языке ассемблера требуют обработки операндов. Адрес операнда предоставляет место, где хранятся данные, подлежащие обработке. Это могут быть данные хранящиеся в регистре или в ячейке памяти. Далее рассмотрены все существующие способы задания адреса хранения операндов – способы адресации. Существует три основных способа адресации:

- Регистровая адресация – операнды хранятся в регистрах и в команде используются имена этих регистров, например: `mov ax,bx`.
- Непосредственная адресация – значение операнда задается непосредственно в команде, Например: `mov ax,2`.
- Адресация памяти – операнд задает адрес в памяти. В команде указывается символическое обозначение ячейки памяти, над содержимым которой требуется выполнить операцию.

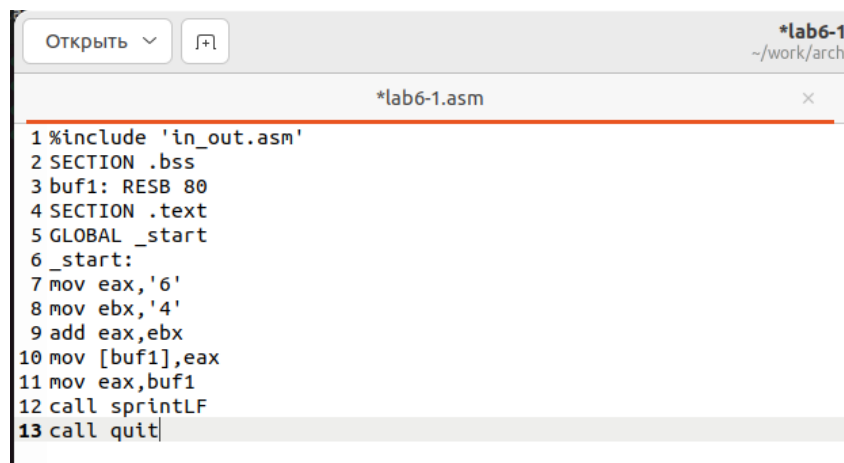
Выполнение лабораторной работы

1. Создал каталог для программ лабораторной работы № 6, перешёл в него и создал файл lab6-1.asm

```
eszmula@eszmula-VirtualBox:~$ mkdir ~/work/arch-pc/lab06
eszmula@eszmula-VirtualBox:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
eszmula@eszmula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ touch lab6-1.asm
eszmula@eszmula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 1: Создание каталога

2. Ввел в файл lab6-1.asm текст программы из листинга 6.1.



The screenshot shows a text editor window with the title bar '*lab6-1' and the path '~/.work/arch'. The editor contains the following assembly code:

```
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .bss
3 buf1: RESB 80
4 SECTION .text
5 GLOBAL _start
6 _start:
7 mov eax, '6'
8 mov ebx, '4'
9 add eax, ebx
10 mov [buf1], eax
11 mov eax, buf1
12 call sprintf
13 call quit
```

Рис. 2: Ввод текста из листинга 6.1

3. Создал исполняемый файл и запустил его.

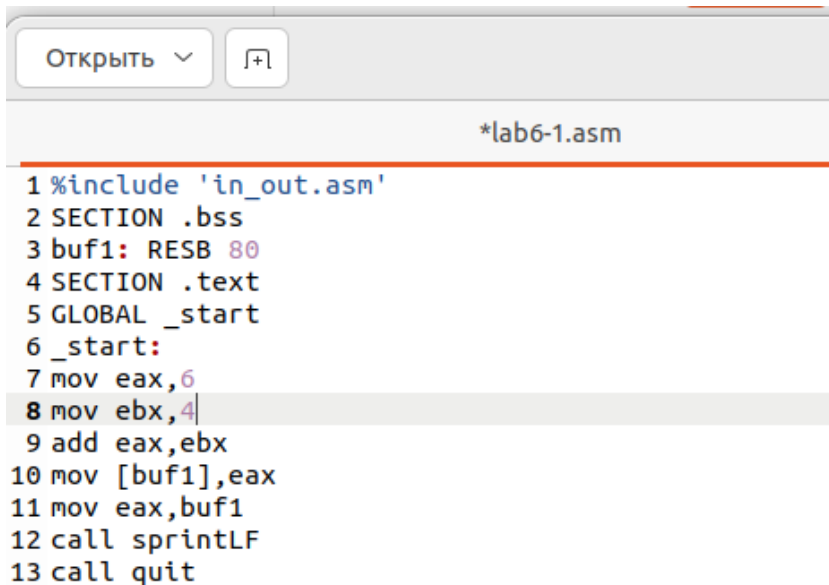
```

eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
ld: невозможно найти lab6-1.0: Нет такого файла или каталога
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-1
j
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рис. 3: Запуск исполняемого файла

4. Далее изменил текст программы и вместо символов, записал в регистры числа.



```

1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .bss
3 buf1: RESB 80
4 SECTION .text
5 GLOBAL _start
6 _start:
7 mov eax, 6
8 mov ebx, 4
9 add eax, ebx
10 mov [buf1], eax
11 mov eax, buf1
12 call sprintLF
13 call quit

```

Рис. 4: Изменение текста программы

5. Создал исполняемый файл и запустил его. Этот символ не будет отражаться

```

eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-1

eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рис. 5: Запуск измененного исполняемого файла

6. Создал файл lab6-2.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab06 и ввел в него текст программы из листинга 6.2.


```

*lab6-2.asm
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .text
3 GLOBAL _start
4 _start:
5 mov eax,'6'
6 mov ebx,'4'
7 add eax,ebx
8 call iprintLF
9 call quit

```

Рис. 6: Создание файла lab6-2.asm

7. Создаю исполняемый файл и запускаю его. Получаем число 106.

```

eszanula@eszanula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
eszanula@eszanula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
eszanula@eszanula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
106
eszanula@eszanula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рис. 7: Запуск исполняемого файла

8. Аналогично предыдущему примеру изменим символы на числа.

```

*lab6-2.asm
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .text
3 GLOBAL _start
4 _start:
5 mov eax,6
6 mov ebx,4
7 add eax,ebx
8 call iprintLF
9 call quit

```

Рис. 8: Изменяем файл lab6-2.asm

9. Создаю исполняемый файл и запускаю его. Получаем ответ 10.

```

eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рис. 9: Запуск изменённого файла

10. Создал файл lab6-3.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab06, изучил текст программы из листинга 6.3 и ввел в lab6-3.asm.

lab6-3.asm
1 ;-----
2 ; Программа вычисления выражения
3 ;-----
4 %include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
5 SECTION .data
6 div: DB 'Результат: ',0
7 rem: DB 'Остаток от деления: ',0
8 SECTION .text
9 GLOBAL _start
10 _start:
11 ; ---- Вычисление выражения
12 mov eax,5 ; EAX=5
13 mov ebx,2 ; EBX=2
14 mul ebx ; EAX=EAX*EBX
15 add eax,3 ; EAX=EAX+3
16 xor edx,edx ; обнуляем EDX для корректной работы div
17 mov ebx,3 ; EBX=3
18 div ebx ; EAX=EAX/3, EDX=остаток от деления
19 mov edi,eax ; запись результата вычисления в 'edi'
20 ; ---- Вывод результата на экран
21 mov eax,div ; вызов подпрограммы печати
22 call sprint ; сообщения 'Результат: '
23 mov eax,edi ; вызов подпрограммы печати значения
24 call iprintLF ; из 'edi' в виде символов
25 mov eax,rem ; вызов подпрограммы печати
26 call sprint ; сообщения 'Остаток от деления: '
27 mov eax,edx ; вызов подпрограммы печати значения
28 call iprintLF ; из 'edx' (остаток) в виде символов
29 call quit ; вызов подпрограммы завершения

Рис. 10: Создание файл lab6-3.asm

11. Создал исполняемый файл и запустил его. Результат должен получиться 4, а остаток 1.

```

eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-3.asm
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рис. 11: Запуск файла lab6-3.asm

12. Изменил текст программы для вычисления выражения.

lab6-3.asm
1 ;-----
2 ; Программа вычисления выражения
3 ;-----
4 %include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
5 SECTION .data
6 div: DB 'Результат: ',0
7 rem: DB 'Остаток от деления: ',0
8 SECTION .text
9 GLOBAL _start
10 _start:
11 ; ---- Вычисление выражения
12 mov eax,4 ; EAX=4
13 mov ebx,6 ; EBX=6
14 mul ebx ; EAX=EAX*EBX
15 add eax,2 ; EAX=EAX+2
16 xor edx,edx ; обнуляем EDX для корректной работы div
17 mov ebx,5 ; EBX=5
18 div ebx ; EAX=EAX/5, EDX=остаток от деления
19 mov edi,eax ; запись результата вычисления в 'edi'
20 ; ---- Вывод результата на экран
21 mov eax,div ; вызов подпрограммы печати
22 call sprint ; сообщения 'Результат: '
23 mov eax,edi ; вызов подпрограммы печати значения
24 call iprintLF ; из 'edi' в виде символов
25 mov eax,rem ; вызов подпрограммы печати
26 call sprint ; сообщения 'Остаток от деления: '
27 mov eax,edx ; вызов подпрограммы печати значения
28 call iprintLF ; из 'edx' (остаток) в виде символов
29 call quit ; вызов подпрограммы завершения

Рис. 12: Изменяю текст файла lab6-3.asm

13. Создаю исполняемый файл и проверяю его работу. Результат вычисления должен быть 5, и остаток 1.

```
eszanula@eszanula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-3.asm
eszanula@eszanula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
eszanula@eszanula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-3
Результат: 5
Остаток от деления: 1
eszanula@eszanula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 13: Запуск изменённого файла

14. Создаю файл `variant.asm` в каталоге `~/work/arch-pc/lab06`

```
eszanula@eszanula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/variant.asm
eszanula@eszanula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 14: Создаю файл `variant.asm`

15. Внимательно изучил текст программы из листинга 6.4 и ввел в файл `variant.asm`.

```

*variant.asm
1 ;-----
2 ; Программа вычисления варианта
3 ;-----
4 %include 'in_out.asm'
5 SECTION .data
6 msg: DB 'Введите № студенческого билета: ',0
7 rem: DB 'Ваш вариант: ',0
8 SECTION .bss
9 x: RESB 80
10 SECTION .text
11 GLOBAL _start
12 _start:
13 mov eax, msg
14 call sprintf
15 mov ecx, x
16 mov edx, 80
17 call sread
18 mov eax,x ; вызов подпрограммы преобразования
19 call atoi ; ASCII кода в число, `eax=x`
20 xor edx,edx
21 mov ebx,20
22 div ebx
23 inc edx
24 mov eax,rem
25 call sprintf
26 mov eax,edx
27 call iprintLF
28 call quit

```

Рис. 15: Изменяю файл variant.asm

16. Создал исполняемый файл и запустил его. Проверил результат работы программы вычислив номер варианта аналитически. Мой вариант 17.

```

eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf variant.asm
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o variant variant.o
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./variant
Введите № студенческого билета:
1132230796
Ваш вариант: 17
eszamula@eszamula-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рис. 16: Создаю файл variant.asm

17. Ответы на вопросы:

1) mov eax, rem call sprintf

- 2) `mov eax, x` - используется для записи входной переменной в регистр `eax`; `mov edx, 80` - запись размера переменной в регистр `edx`; `call sread` - вызов процедуры чтения данных
- 3) это функция преобразующая `ascii`-код символа в целое число и записывающий результат в регистр `eax`.
- 4) `xor edx, edx` `mov, 20` `div ebx` `inc edx`
- 5) В `ebx`
- 6) Инструкция `inc` используется для увеличения операнда на единицу
- 7) `mov eax, rem` `call sprint` `mov eax, edx` `call iprintLF`

Выводы

Я освоил арифметические инструкции языка ассемблера NASM.

Список литературы