

Лабораторная работа №6. Арифметические операции в NASM.

Архитектура ЭВМ

Новиков Константин Львович

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание для самостоятельной работы	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	11

Список иллюстраций

3.1	Программа 1	7
3.2	Программа 2	7
3.3	Программа 3	7
3.4	Программа 4	8
3.5	Программа 5	8
3.6	Программа 7	8
3.7	Программа 8	8
3.8	Программа 10	9
3.9	Код для СР	10
3.10	Программа для СР	10

Список таблиц

1 Цель работы

Освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM.

2 Задание для самостоятельной работы

Написать программу вычисления выражения $y = f(x)$. Программа должна выводить выражение для вычисления, выводить запрос на ввод значения x , вычислять заданное выражение в зависимости от введенного x , выводить результат вычислений. Вид функции $f(x)$ выбрать из таблицы 6.3 вариантов заданий в соответствии с номером полученным при выполнении лабораторной работы. Создайте исполняемый файл и проверьте его работу для значений x_1 и x_2 из 6.3.

3 Выполнение лабораторной работы

1. Создал каталог для программ лабораторной работы No 7, перешёл в него и создал файл lab7-1.asm. Ввел в файл lab7-1.asm текст программы из листинга 7.1, создал исполняемый файл и запустил его.

```
klnovikov@dk2n26 ~ $ mkdir ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
klnovikov@dk2n26 ~ $ cd ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ touch lab7-1.asm
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ nasm -f elf lab7-1.asm
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ./lab7-1
j
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $
```

Рис. 3.1: Программа 1

2. Изменил текст программы и вместо символов, записал в регистры числа. Создал исполняемый файл и запустил его. В результате символ на экран не отобразился.

```
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ nasm -f elf lab7-1.asm
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ./lab7-1

klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $
```

Рис. 3.2: Программа 2

3. Создал файл lab7-2.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab07 и ввел в него текст программы из листинга 7.2. Создал исполняемый файл и запустил его.

```
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ touch lab7-2.asm
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ nasm -f elf lab7-2.asm
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ./lab7-2
106
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $
```

Рис. 3.3: Программа 3

4. Аналогично предыдущему примеру изменил в программе символы на числа, создал исполняемый файл и запустил его. В результате получается число 10. Если же заменить функцию `iprintLF` на `iprint`, то после результата не будет осуществляться перенос строки.

```
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ nasm -f elf lab7-2.asm
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ./lab7-2
10
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $
```

Рис. 3.4: Программа 4

```
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ nasm -f elf lab7-2.asm
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ./lab7-2
10klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $
```

Рис. 3.5: Программа 5

5. Для примера выполнения арифметических операций в NASM приведем программу вычисления арифметического выражения $f(x) = (5 * 2 + 3)/3$. Создал файл `lab7-3.asm`, ввел в него программу листинга 7.3, создал исполняемый файл и запустил его.

```
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ nasm -f elf lab7-3.asm
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ./lab7-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $
```

Рис. 3.6: Программа 7

6. Затем изменил текст программы для вычисления выражения $f(x) = (4 * 6 + 2)/5$. Создал исполняемый файл и проверил его работу.

```
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ nasm -f elf lab7-3.asm
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ./lab7-3
Результат: 5
Остаток от деления: 1
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $
```

Рис. 3.7: Программа 8

7. Рассмотрим программу для вычисления варианта по студенческому билету с представленным алгоритмом. Создайте файл variant.asm, ввел в него программу из листинга 7.4, создал исполняемый файл и запустил его, введя номер своего студенческого. Мой вариант - 13.

- 1) На вывод на экран отвечают строчки: mov eax, msg call sprintLF
- 2) mov ecx, x - введение названия переменной mov edx, 80 - размер значения ввода с клавиатуры в символах call sread - запуск ввода с клавиатуры
- 3) call atoi - преобразовывает символ ASCII в число
- 4) За вычисление варианта отвечают: xor edx,edx mov ebx,20 div ebx inc edx
- 5) edx - в него записывается остаток от деления
- 6) inc - увеличение числа на единицу
- 7) За вывод на экран отвечают: mov eax,rem call sprint mov eax,edx call iprintLF

```
klnovikov@dk2n26: ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ nasm -f elf variant.asm
klnovikov@dk2n26: ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ld -m elf_i386 -o variant variant.o
klnovikov@dk2n26: ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ./variant
Введите No студенческого билета:
1132210592
Ваш вариант: 13
```

Рис. 3.8: Программа 10

9. Для выполнения самостоятельной работы я взял функцию под вариантом 13: $(8x+6)*10$ и написал для нее следующую программу:

```

1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .data
3 msg: DB 'Вариант 13: (8x + 6) * 10',0
4 gsm: DB 'Введите значение для x: ',0
5 rem: DB 'Результат: ',0
6 SECTION .bss
7 x: RESB 80
8 SECTION .text
9 GLOBAL _start
10 _start:
11 mov eax, msg
12 call sprintf
13 mov eax, gsm
14 call sprintf
15
16 mov ecx, x
17 mov edx, 80
18 call sread
19
20 mov eax, x
21 call atoi
22 mov ebx, 8
23 mul ebx
24 add eax, 6
25 mov ebx, 10
26 mul ebx
27 mov edi, eax
28
29 mov eax, rem
30 call sprintf
31 mov eax, edi
32 call iprintLF
33
34 call quit

```

Рис. 3.9: Код для СР

10. Затем создал исполняемый файл и запустил его, проверив значения 1 и 4 из таблицы.

```

klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ld -m elf_i386 -o variant variant.o
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ./variant
Вариант 13: (8x + 6) * 10
Введите значение для x:
4
Результат: 380
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ nasm -f elf variant.asm
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ld -m elf_i386 -o variant variant.o
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $ ./variant
Вариант 13: (8x + 6) * 10
Введите значение для x:
1
Результат: 140
klnovikov@dk2n26 ~/work/study/2022-2023/Архитектура компьютера/arch-pc/lab07 $

```

Рис. 3.10: Программа для СР

11. Создал отчет при помощи Markdown, отправил все файлы на GitHub.

4 Выводы

Освоил арифметические инструкции языка ассемблера NASM.