**РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

**Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей**

**ОТЧЕТ**

**ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №6**

***дисциплина: Архитектура компьютеров и операционные системы***

Студент: Ян Роман Алексеевич

Группа: НПИбд-02-23

Содержание

# 1 Цель работы

Освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM.

# 2 Выполнение лабораторной работы

## 2.1 Символьные и численные данные в NASM

Создадим каталог для программ лабораторной работы № 6, перейдем в него и создадим файл *lab6-1.asm*:

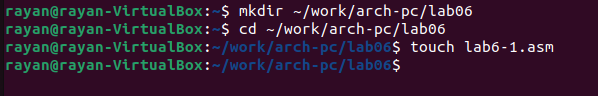


Рис 2.1.1: Создание каталога и файла .asm

Рассмотрим примеры программ вывода символьных и численных значений. Программы будут выводить значения записанные в регистр eax.

Введем в файлe *lab6-1.asm* текст программы из листинга 6.1. В данной программе в регистр eax записывается символ 6 (mov eax,‘6’), в регистр ebx символ 4 (mov ebx,‘4’). Далее к значению в регистре eax прибавляем значение регистра ebx (add eax,ebx, результат сложения запишется в регистр eax). Далее выводим результат. Так как для работы функции *sprintLF* в регистр eax должен быть записан адрес, необходимо использовать дополнительную переменную. Для этого запишем значение регистра eax в переменную *buf1 (mov [buf1],eax)*, а затем запишем адрес переменной *buf1* в регистр *eax (mov eax,buf1)* и вызовем функцию sprintLF.

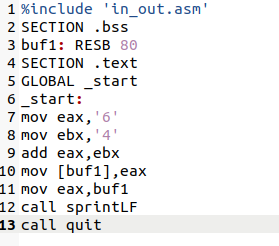


Рис 2.1.2: Демонстрация текста программы в файле

Скопируем *in\_out.asm* из каталога *lab05* в *lab06*

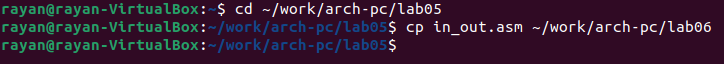


Рис 2.1.3: Копирование файла для программы

Создадим исполняемый файл и запустим его

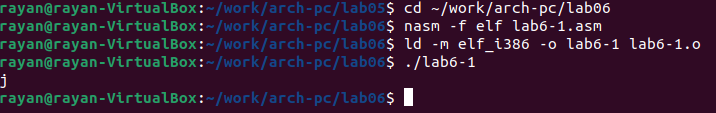


Рис 2.1.4: Создание исполняемого файла и проверка работы

В данном случае при выводе значения регистра eax мы ожидаем увидеть число 10. Однако результатом будет символ j. Это происходит потому, что код символа 6 равен 00110110 в двоичном представлении (или 54 в десятичном представлении), а код символа 4 – 00110100 (52). Команда add eax,ebx запишет в регистр eax сумму кодов – 01101010 (106), что в свою очередь является кодом символа j (см. таблицу ASCII в приложении).

Далее изменим текст программы и вместо символов, запишем в регистры числа. Исправим текст программы следующим образом:

* mov eax,‘6’
* mov ebx,‘4’

на строки

* mov eax,6
* mov ebx,4

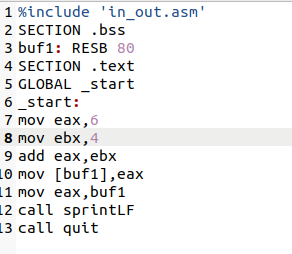


Рис 2.1.5: Демонстрация изменения программы

Cоздадим исполняемый файл и запустим его.

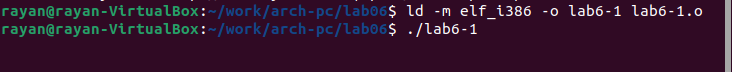


Рис 2.1.6: Создание исполняемого файла и проверка работы

Как и в предыдущем случае при исполнении программы мы не получим число 10. В данном случае выводится символ с кодом 10. Пользуясь таблицей ASCII определим какому символу соответствует код 10, это *LF, |n*. Который не отображается на выводе Как отмечалось выше, для работы с числами в файле in\_out.asm реализованы подпрограммы для преобразования ASCII символов в числа и обратно. Преобразуем текст программы из Листинга 6.1 с использованием этих функций.

Создадим файл *lab6-2.asm* в каталоге *~/work/arch-pc/lab06* и введем в него текст программы из листинга 6.2.



Рис 2.1.7: Создание файла

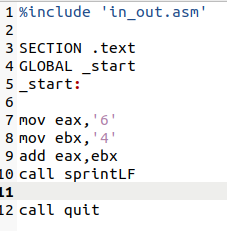


Рис 2.1.8: Демонстрация программы

Создадим исполняемый файл и запустим его.

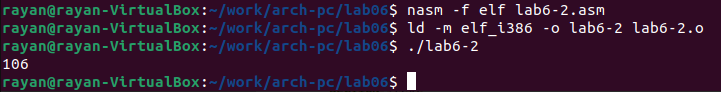


Рис 2.1.9: Создание исполняемого файла и проверка работы

В результате работы программы мы получим число 106. В данном случае, как и в первом, команда add складывает коды символов ‘6’ и ‘4’ (54+52=106). Однако, в отличии от программы из листинга 6.1, функция *iprintLF* позволяет вывести число, а не символ, кодом которого является это число.

Аналогично предыдущему примеру изменим символы на числа. Заменим строки

* mov eax,‘6’
* mov ebx,‘4’

на строки

* mov eax,6
* mov ebx,4

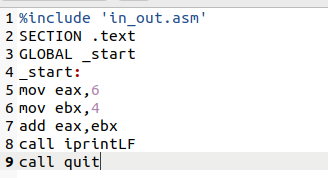


Рис 2.1.10: Демонстрация измененной программы

Создадим исполняемый файл и запустим его.

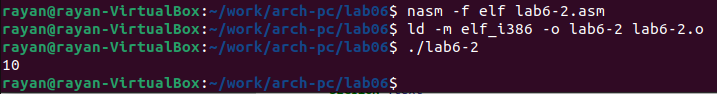


Рис 2.1.11: Создание исполняемого файла и проверка работы

В результате мы получили число 10

Заменим функцию *iprintLF* на *iprint*. Создадим исполняемый файл и запустим его.

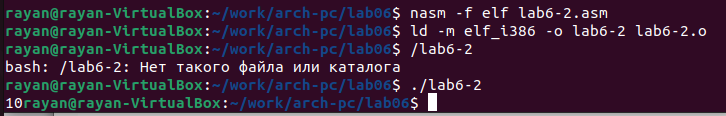


Рис 2.1.12: Создание исполняемого файла и проверка работы

В результате также мы получили число 10, но в случае *iprint* число выведено без красной строки

## 2.2 Выполнение арифметических операций в NASM

В качестве примера выполнения арифметических операций в NASM приведем программу вычисления арифметического выражения f(x)= (5 \* 2 + 3)/3.

Создадим файл *lab6-3.asm* в каталоге ~/work/arch-pc/lab06:



Рис 2.2.1: Создание файла

Внимательно изучим текст программы из листинга 6.3 и введем в *lab6-3.asm*.

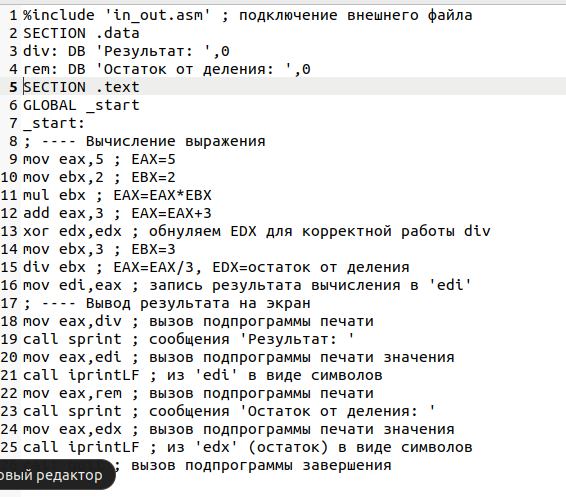


Рис 2.2.2: Демонстрация программы

Создадим исполняемый файл и запустим его.

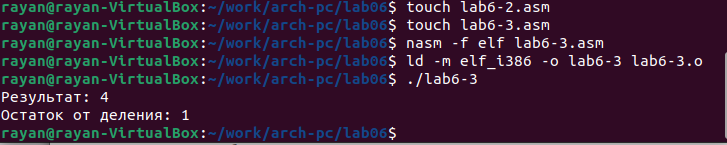


Рис 2.2.3: Создание исполняемого файла и проверка работы

Изменим текст программы для вычисления выражения f(x) = (4 \* 6 + 2)/5.

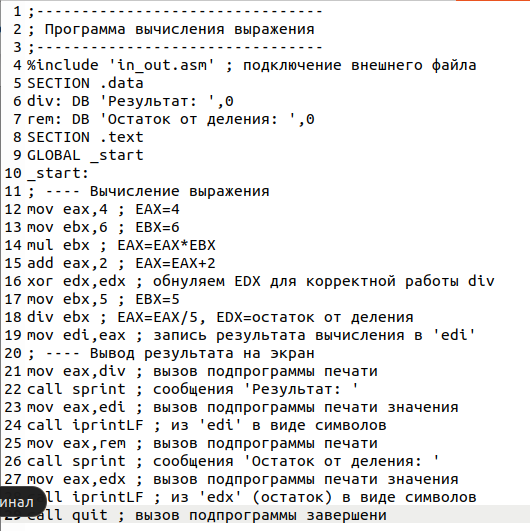


Рис 2.2.4: Демонстрация измененной программы

Создадим исполняемый файл и проверим его работу.

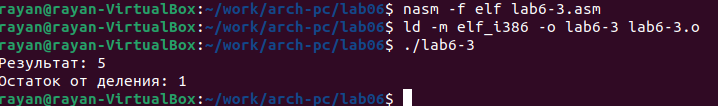


Рис 2.2.5: Создание исполняемого файла и проверка работы

В качестве другого примера рассмотрим программу вычисления варианта задания по номеру студенческого билета, работающую по следующему алгоритму:

* вывести запрос на введение № студенческого билета
* вычислить номер варианта по формуле: (Sn mod 20) + 1, где Sn – номер студенческого билета (В данном случае a mod b - это остаток от деления a на b).
* вывести на экран номер варианта.

В данном случае число, над которым необходимо проводить арифметические операции, вводится с клавиатуры. Как отмечалось выше ввод с клавиатуры осуществляется в символьном виде и для корректной работы арифметических операций в NASM символы необходимо преобразовать в числа. Для этого может быть использована функция atoi из файла in\_out.asm.

Создадим файл *variant.asm* в каталоге ~/work/arch-pc/lab06:



Рис 2.2.6: Создание файла

Внимательно изучим текст программы из листинга 6.4 и введем в файл variant.asm.

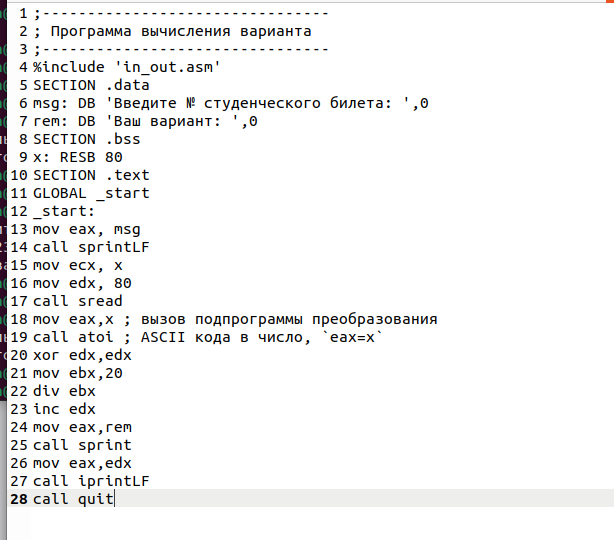


Рис 2.2.7: Демонстрация программы

Создадим исполняемый файл и запустим его.

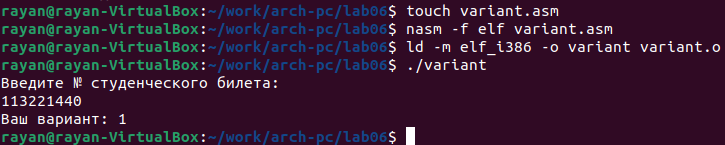


Рис 2.2.8: Создание исполняемого файла и проверка работы

## 2.3 Вопросы

Включите в отчет по выполнению лабораторной работы ответы на следующие вопросы:

1. Какие строки листинга 6.4 отвечают за вывод на экран сообщения ‘Ваш вариант:’?

call sprint

mov eax,rem

1. Для чего используется следующие инструкции?

mov ecx, x - перемещает адрес вводимой строки в ecx

mov edx, 80 - записывает длину строки в регистр edx

call sread- вызывает подпрограммы, которые обеспечивают ввод сообщения с помощью клавиатуры

1. Для чего используется инструкция “call atoi”?

Она используется для вызыва подпрограммы, которая преобразует ASII код символа в целое число, записывая его в результат регитсра “eax”

1. Какие строки листинга 6.4 отвечают за вычисления варианта?

xor edx, edx ; обнуление ebx для div

mov ebx, 10 ; ebx=10

div ebx ; eax = eax/10, edx - остаток от деления

nc edc ; edx=edx+1

1. В какой регистр записывается остаток от деления при выполнении инструкции “div ebx”?

При div ebx остаток от деления записывается в edx

1. Для чего используется инструкция “inc edx”?

inc edx увелиивает значение регистра edx на +1

1. Какие строки листинга 6.4 отвечают за вывод на экран результата вычислений?

mov eax, edx

call iprintLF

# 3 Самостоятельная работа

*Задание№1 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 x1 и x2 из 6.3.* *При выполнении задания преобразовывать (упрощать) выражения для f(x) нельзя. При выполнении деления в качестве результата можно использовать только целую часть от деления и не учитывать остаток (т.е. 5 : 2 = 2)*

Создадим новый файл для задания и напишем программу для f(x)=(10+2x)/3



Рис 3.1.1: Создание файла

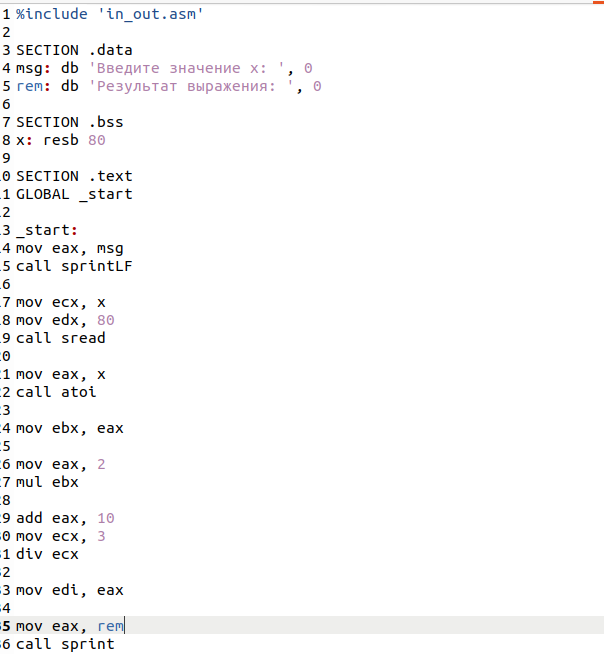


Рис 3.1.2: Демонстрация программы

Проверим программу

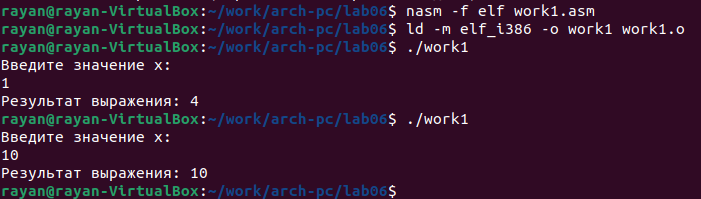


Рис 3.1.3: Проверка программы

Загрузим все файлы на github по окончании лаб. работы

# 4 Выводы

Я освоил арифметические инструкции языка ассемблера NASM и приобрел практические навыки по работе с арифметикой в NASM.