Отчёт по лабораторной работе 6

Дисциплина: Архитектура компьютеров

Баранов Георгий Павлович

Содержание

# 1 Цель работы

Целью работы является освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM.

# 2 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.

Схема команды целочисленного сложения add (от англ. addition - добавление) выполняет сложение двух операндов и записывает результат по адресу первого операнда.

Команда целочисленного вычитания sub (от англ. subtraction – вычитание) работает аналогично команде add.

Существуют специальные команды: inc (от англ. increment) и dec (от англ. decrement), которые увеличивают и уменьшают на 1 свой операнд.

Умножение и деление, в отличии от сложения и вычитания, для знаковых и беззнаковых чисел производиться по-разному, поэтому существуют различные команды. Для беззнакового умножения используется команда mul (от англ. multiply – умножение), для знакового умножения используется команда imul.

Для деления, как и для умножения, существует 2 команды div (от англ. divide - деление) и idiv

# 3 Выполнение лабораторной работы

## 3.1 Символьные и численные данные в NASM

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

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

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.

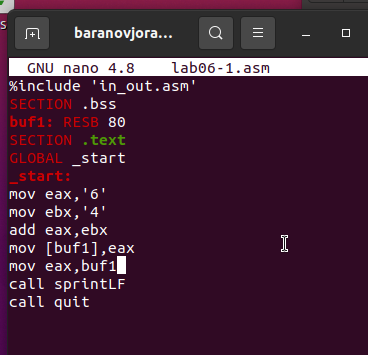


Рис. 1: Программа в файле lab6-1.asm

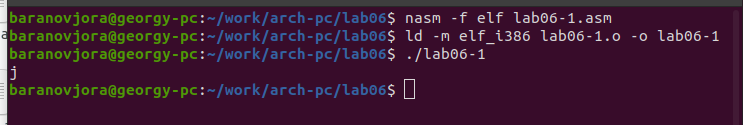


Рис. 2: Запуск программы lab6-1.asm

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.

Далее изменяю текст программы и вместо символов, запишем в регистры числа.

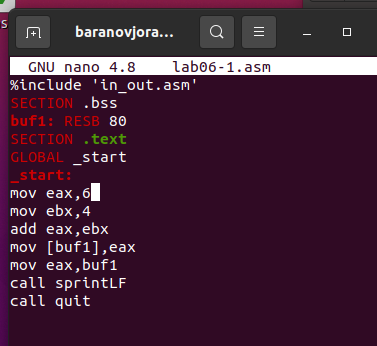


Рис. 3: Программа в файле lab6-1.asm



Рис. 4: Запуск программы lab6-1.asm

Как и в предыдущем случае при исполнении программы мы не получим число 10. В данном случае выводится символ с кодом 10. Это символ конца строки (возврат каретки). В консоле он не отображается, но добавляет пустую строку.

Как отмечалось выше, для работы с числами в файле in\_out.asm реализованы подпрограммы для преобразования ASCII символов в числа и обратно. Преобразовал текст программы с использованием этих функций.

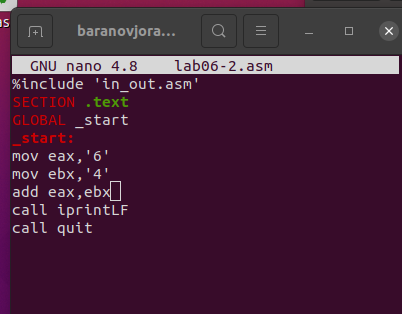


Рис. 5: Программа в файле lab6-2.asm

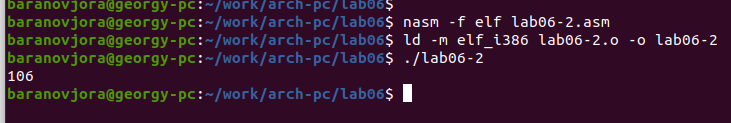


Рис. 6: Запуск программы lab6-2.asm

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 прошлой программы, функция iprintLF позволяет вывести число, а не символ, кодом которого является это число.

Аналогично предыдущему примеру изменим символы на числа.

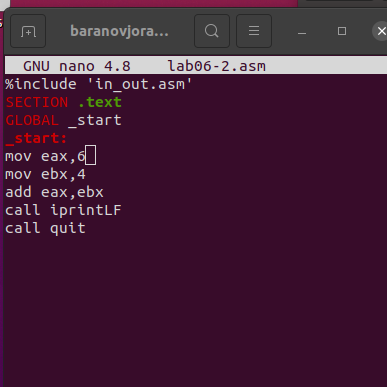


Рис. 7: Программа в файле lab6-2.asm

Функция iprintLF позволяет вывести число и операндами были числа (а не коды символов). Поэтому получаем число 10.

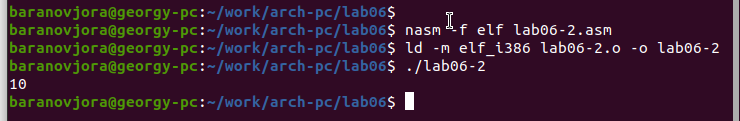


Рис. 8: Запуск программы lab6-2.asm

Заменил функцию iprintLF на iprint. Создал исполняемый файл и запустил его. Вывод отличается тем, что нет переноса строки.

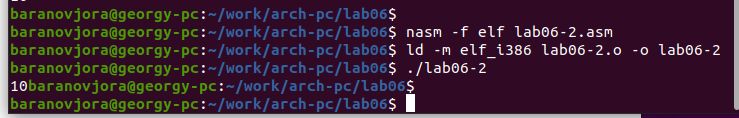


Рис. 9: Запуск программы lab6-2.asm

## 3.2 Выполнение арифметических операций в NASM

В качестве примера выполнения арифметических операций в NASM приведем программу вычисления арифметического выражения

.

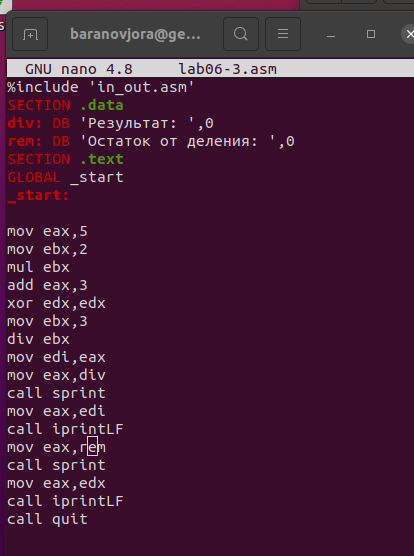


Рис. 10: Программа в файле lab6-3.asm

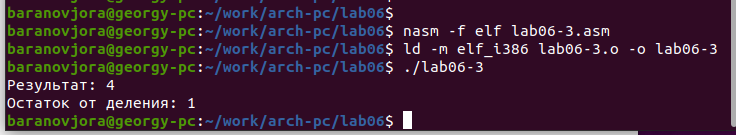


Рис. 11: Запуск программы lab6-3.asm

Изменил текст программы для вычисления выражения

. Создал исполняемый файл и проверил его работу.

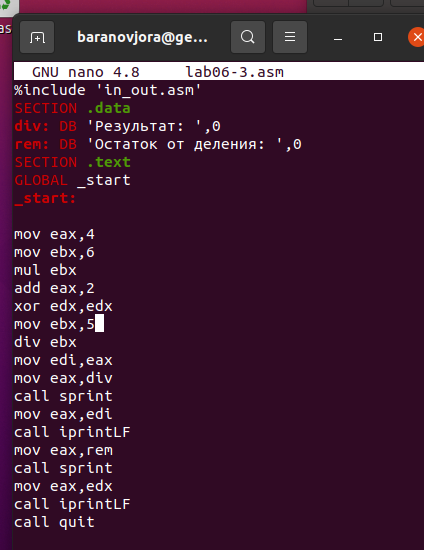


Рис. 12: Программа в файле lab6-3.asm

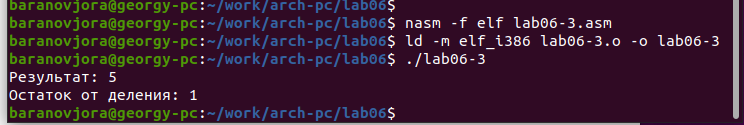


Рис. 13: Запуск программы lab6-3.asm

В качестве другого примера рассмотрим программу вычисления варианта задания по номеру студенческого билета.

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.

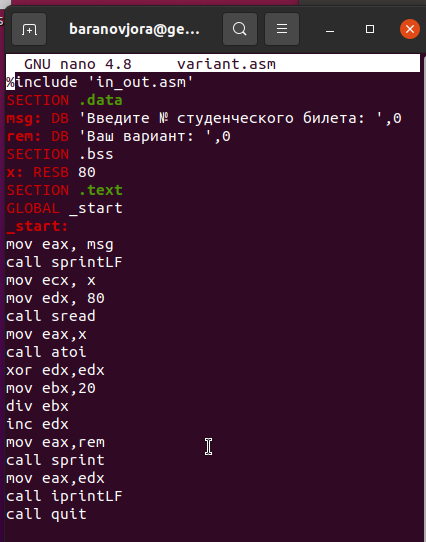


Рис. 14: Программа в файле variant.asm

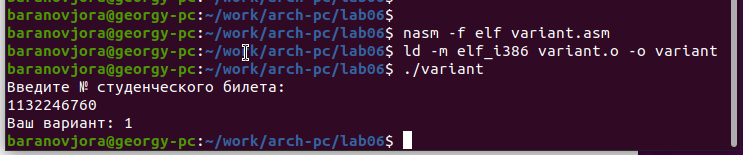


Рис. 15: Запуск программы variant.asm

ответы на вопросы

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

mov eax,rem – перекладывает в регистр значение переменной с фразой ‘Ваш вариант:’

call sprint – вызов подпрограммы вывода строки

1. Для чего используется следующие инструкции?

mov ecx, x mov edx, 80 call sread

Считывает значение студбилета в переменную Х из консоли

1. Для чего используется инструкция “call atoi”?

Эта подпрограмма переводит введенные символы в числовой формат.

1. Какие строки листинга отвечают за вычисления варианта?

xor edx,edx mov ebx,20 div ebx inc edx

Здесь происходит деление номера студ билета на 20. В регистре edx хранится остаток, к нему прибавляется 1.

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

регистр edx

1. Для чего используется инструкция “inc edx”?

по формуле вычисления варианта нужно прибавить единицу

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

mov eax,edx – результат перекладывается в регистр eax

call iprintLF – вызов подпрограммы вывода

## 3.3 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 x1 и x2 из 6.3.

Получили вариант 1 -

для

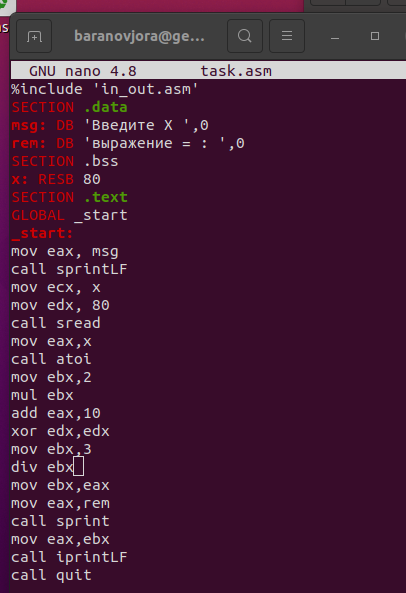


Рис. 16: Программа в файле task.asm

Если подставить 1 получается 4.

Если подставить 10 получается 10.

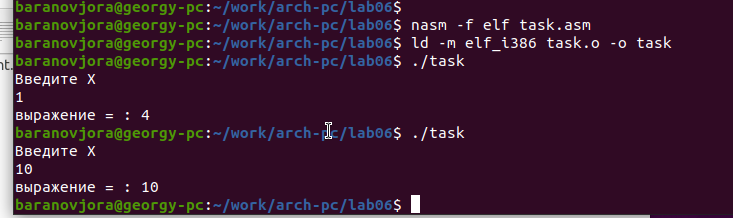


Рис. 17: Запуск программы task.asm

Программа считает верно.

# 4 Выводы

Изучили работу с арифметическими операциями.