Отчет по лабораторной работе №6

Дисциплина: архитектура компьютера

Гашимова Эсма Эльшан кызы

Содержание

# 1 Цель работы

Цель данной лабораторной работы - освоение арифметческих инструкций языка ассемблера NASM.

# 2 Задание

1. Символьные и численные данные в NASM
2. Выполнение арифметических операций в NASM
3. Выполнение заданий для самостоятельной работы

# 3 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. - 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. Ввод информации с клавиатуры и вывод её на экран осуществляется в символьном виде. Кодирование этой информации производится согласно кодовой таблице символов ASCII. ASCII – сокращение от American Standard Code for Information Interchange (Американский стандартный код для обмена информацией). Согласно стандарту ASCII каждый символ кодируется одним байтом. Среди инструкций NASM нет такой, которая выводит числа (не в символьном виде). Поэтому, например, чтобы вывести число, надо предварительно преобразовать его цифры в ASCII-коды этих цифр и выводить на экран эти коды, а не само число. Если же выводить число на экран непосредственно, то экран воспримет его не как число, а как последовательность ASCII-символов – каждый байт числа будет воспринят как один ASCII-символ – и выведет на экран эти символы. Аналогичная ситуация происходит и при вводе данных с клавиатуры. Введенные данные будут представлять собой символы, что сделает невозможным получение корректного результата при выполнении над ними арифметических операций. Для решения этой проблемы необходимо проводить преобразование ASCII символов в числа и обратно.

# 4 Выполнение лабораторной работы

## 4.1 Символьные и численные данные в NASM

Создаю каталог для программ лабораторной работы №6 и перехожу в него, создаю там файл (рис. 1).



Рис. 1: Создание нового каталога

В созданном файле ввожу программу из листинга (рис. 2).

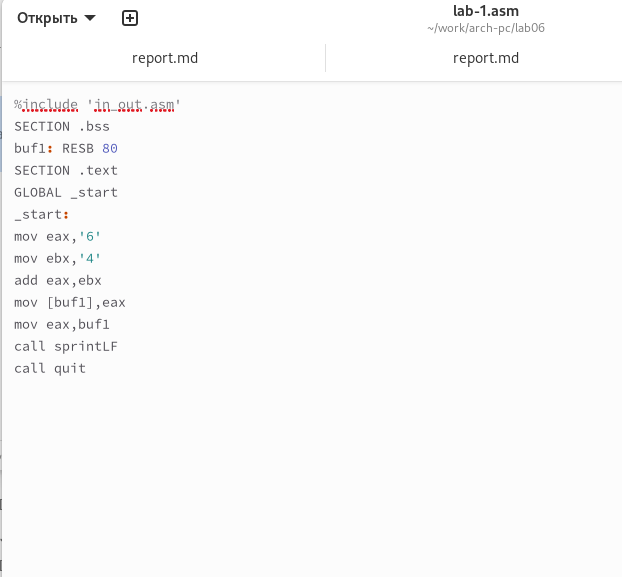


Рис. 2: Сохрание новой программы

Создаю исполняемый файл и запускаю его, вывод программы отличается от предполагаемого изначально, так как коды символов в сумме дают символ j по таблице ASCII. (рис. 3)

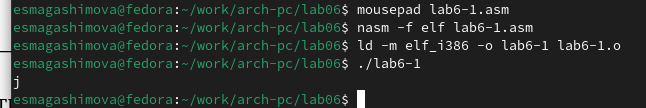


Рис. 3: Запуск изначальной программы

Изменяю текст изначальной программы, убрав кавычки (рис. 4).

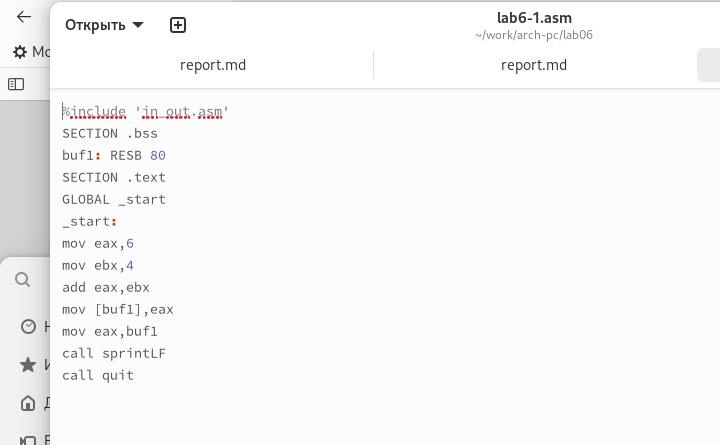


Рис. 4: Измененная программа

На этот раз программа выдала пустую строчку, это потому что символ 10 означает переход на новую строку (рис. 5).

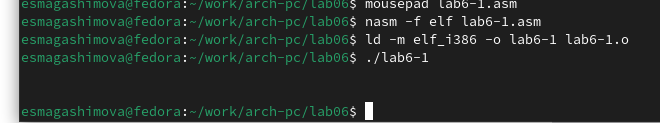


Рис. 5: Запуск измененной программы

Создаю новый файл для будущей программы и записываю в нее код из листинга (рис. 6).



Рис. 6: Вторая программа

Создаю исполняемый файл и запускаю его, теперь отображается результат 106, программа, как и в первый раз, сложила коды символов, но вывела само число, а не его символ, благодяря замене функции вывода на iprintLF (рис. 7).

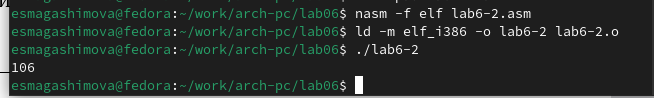


Рис. 7: Вывод второй программы

Убрав кавычки в программе, я снова ее запускаю и получаю предполагаемый изначально результат. (рис. 8).

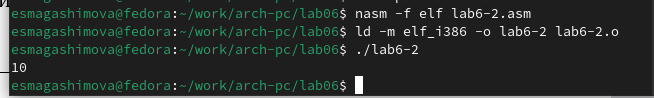


Рис. 8: Вывод измененной второй программы

Заменив функцию вывода на iprint, я получаю тот же результат, но без переноса строки (рис. 9).

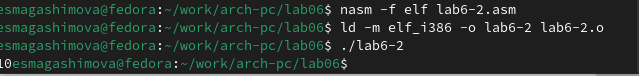


Рис. 9: Замена функции вывода во второй программе

## 4.2 Выполнение арифметических операций в NASM

Создаю новый файл и копирую в него содержимое листинга (рис. 10).

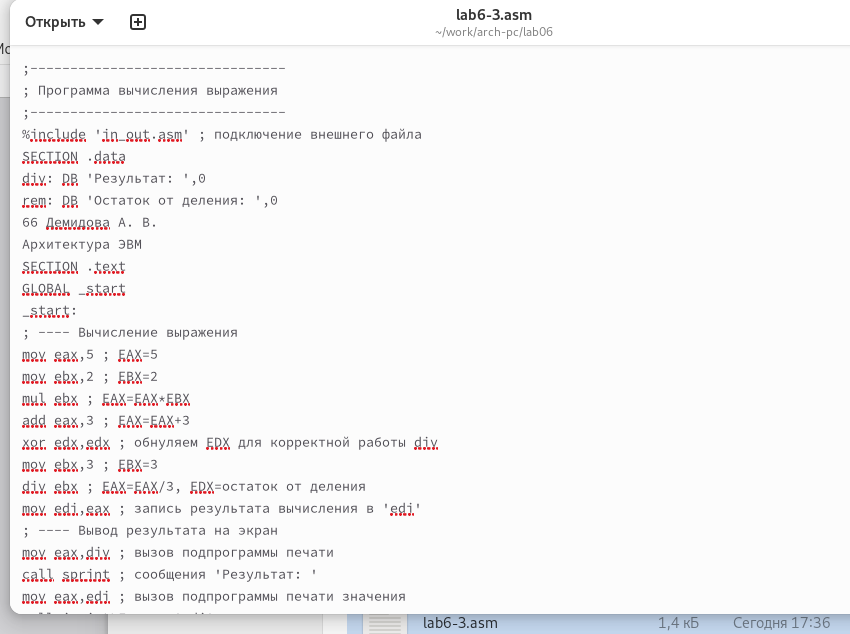


Рис. 10: Третья программа

Программа выполняет арифметические вычисления, на вывод идет результирующее выражения и его остаток от деления (рис. 11).

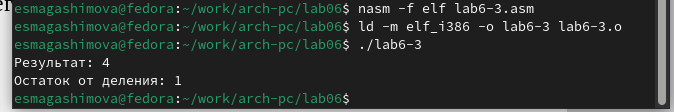


Рис. 11: Запуск третьей программы

Заменив переменные в программе для выражения f(x) = (4\*6+2)/5 (рис. 12).

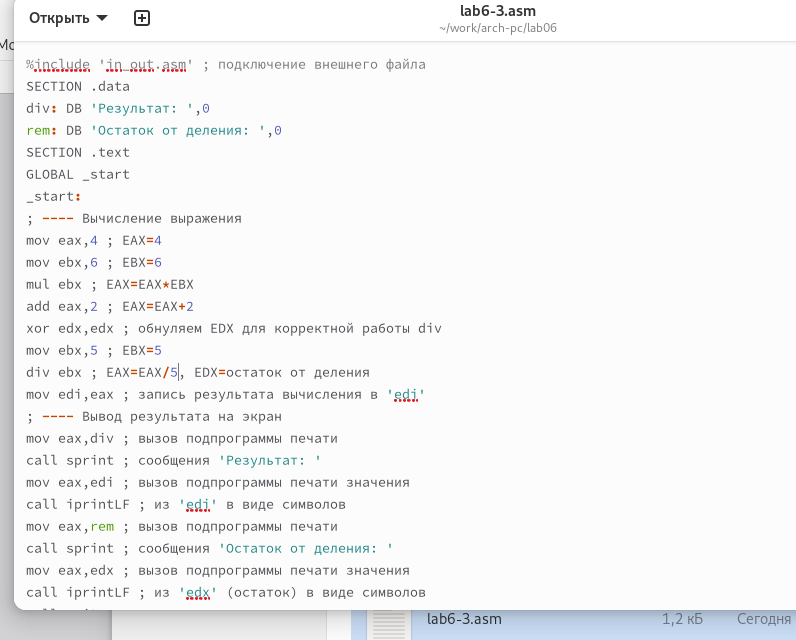


Рис. 12: Изменение третьей программы

Запуск программы дает корректный результат (рис. 13).

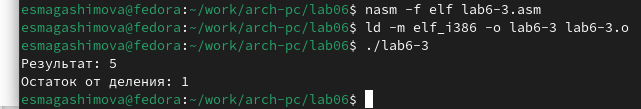


Рис. 13: Запуск измененной третьей программы

Создаю новый файл и помещаю текст из листинга (рис. 14).

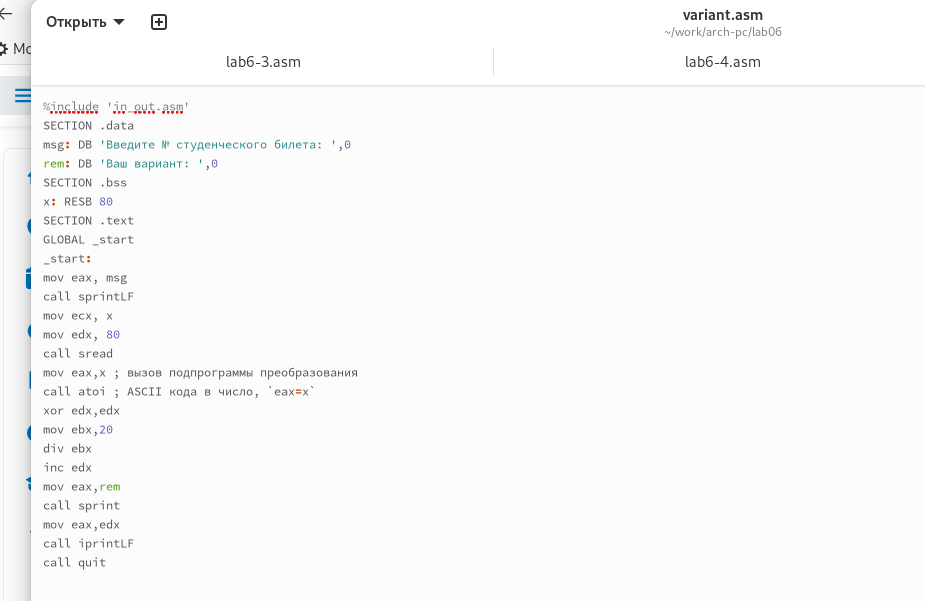


Рис. 14: Программа для подсчета варианта

Запустив программу и указав свой номер студенческого билета, я получил свой вариант для дальнейшей работы. (рис. 15).

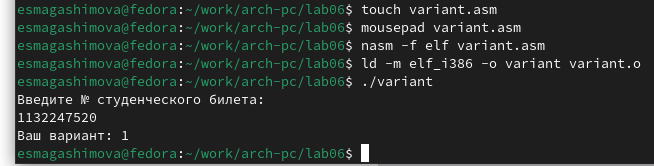


Рис. 15: Запуск программы для подсчета варианта

## 4.3 Ответы на контрольные вопросы

1. За вывод сообщения “Ваш вариант” отвечают строки кода:

mov eax,rem  
call sprint

1. Инструкция mov ecx, x используется, чтобы положить адрес вводимой строки x в регистр ecx mov edx, 80 - запись в регистр edx длины вводимой строки call sread - вызов подпрограммы из внешнего файла, обеспечивающей ввод сообщения с клавиатуры.
2. call atoi используется для вызова подпрограммы из внешнего файла, которая преобразует ascii-код символа в целое число и записывает результат в регистр eax.
3. За вычисления варианта отвечают строки:

xor edx,edx ; обнуление edx для корректной работы div  
mov ebx,20 ; ebx = 20  
div ebx ; eax = eax/20, edx - остаток от деления  
inc edx ; edx = edx + 1

1. При выполнении инструкции div ebx остаток от деления записывается в регистр edx.
2. Инструкция inc edx увеличивает значение регистра edx на 1.
3. За вывод на экран результатов вычислений отвечают строки:

mov eax,edx  
call iprintLF

## 4.4 Задание для самостоятельной работы

В соответсвии с выбранным вариантом, я реализую программу для подсчета функции f(x) = (10 + 2𝑥)/3, проверка на нескольких переменных показывает корректное выполнение программы (рис. 16).

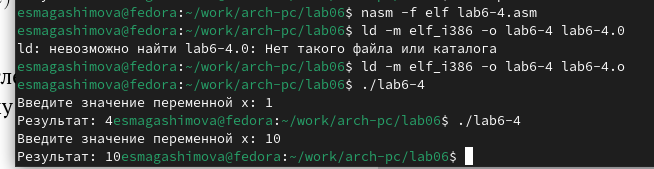


Рис. 16: Запуск и проверка программы

Прилагаю код своей программы:

%include 'in\_out.asm' ; подключение внешнего файла с процедурами  
  
SECTION .data  
 msg db 'Введите значение переменной x: ', 0 ; Сообщение для запроса ввода  
 rem db 'Результат: ', 0 ; Сообщение для вывода результата  
 exp\_msg db 'y = (2 \* x + 10) / 3', 0 ; Формула, которую можно вывести  
  
SECTION .bss  
 x resb 80 ; Переменная для ввода значения x  
  
SECTION .text  
 GLOBAL \_start ; Точка входа в программу  
  
\_start:  
 ; ---- Выводим сообщение "Введите значение переменной x: "  
 mov eax, msg  
 call sprint ; Вызов подпрограммы печати запроса  
  
 ; ---- Читаем ввод пользователя (значение x)  
 mov ecx, x ; Адрес переменной x  
 mov edx, 80 ; Максимальная длина ввода  
 call sread ; Ввод значения с клавиатуры  
  
 ; ---- Преобразуем строку в число  
 mov eax, x ; Адрес строки с введённым значением  
 call atoi ; Преобразуем строку в число, eax = x  
  
 ; ---- Вычисляем выражение (2 \* x + 10) / 3  
 mov ebx, 2 ; Множитель 2  
 imul eax, ebx ; eax = 2 \* x  
  
 add eax, 10 ; eax = (2 \* x) + 10  
  
 mov ebx, 3 ; Делитель 3  
 xor edx, edx ; Очищаем edx перед делением  
 div ebx ; eax = (2 \* x + 10) / 3, результат в eax  
  
 ; ---- Результат вычисления в eax, сохраняем в переменную result  
 mov edi, eax ; Сохраняем результат в edi  
  
 ; ---- Выводим сообщение "Результат: "  
 mov eax, rem  
 call sprint ; Выводим сообщение "Результат: "  
  
 ; ---- Печатаем результат  
 mov eax, edi ; Загружаем результат из edi  
 call iprint ; Печатаем результат как целое число  
  
 ; ---- Завершаем программу  
 call quit ; Завершаем программу

# 5 Выводы

При выполнении данной лабораторной работы я освоила арифметические инструкции языка ассемблера NASM.

# 6 Список литературы

1. [Курс на ТУИС](https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=112)
2. [Лабораторная работа №6](https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/2089086/mod_resource/content/0/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%966.%20%D0%90%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%B2%20NASM.pdf)
3. [Программирование на языке ассемблера NASM Столяров А. В.](https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/2088953/mod_resource/content/2/%D0%A1%D1%82%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B2%20%D0%90.%20%D0%92.%20-%20%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B5%20%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B0%20NASM%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%9E%D0%A1%20Unix.pdf)