Отчёт по лабораторной работе

Лабораторная №6

Полина Витальевна Барабаш

Содержание

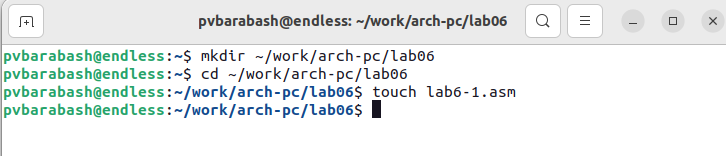
# 1 Цель работы

Освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM.

# 2 Выполнение работы

**Задание №1.** Создайте каталог для программ лабораторной работы № 6, перейдите в него и создайте файл lab6-1.asm.

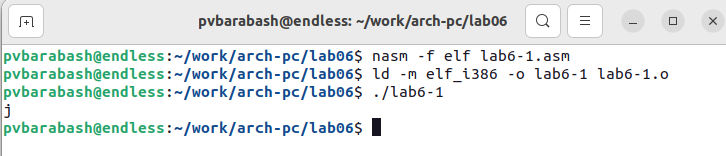
Я создала каталог lab06 с помощью mkdir ~/work/arch-pc/lab06. Затем перешла в него с помощью cd ~/work/arch-pc/lab06. И создала файл с помощью touch lab6-1.asm (рис. ??).



Создание каталога и файла внутри него

**Задание №2.** Введите в файл lab6-1.asm текст программы из листинга 6.1. Создайте исполняемый файл и запустите его.

Я открыла lab6-1.asm в Midnight Commander и ввела в файл текст программы из листинга 6.1. Я создала исполняемый файл и запустила его (рис. ??).

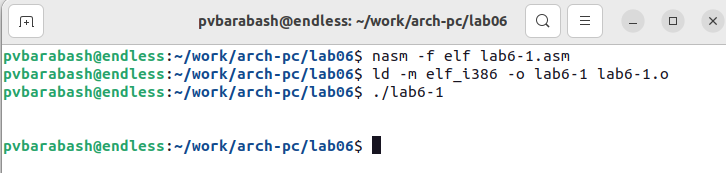


Создание исполняемого файла и запуск программы

На (рис. ??) видно, что программа вывела символ “j”, как и описано руководстве по выполнению лабораторной работы №6. Это происходит из-за того, что мы вводим символы ‘6’ и ‘4’, которые в десятичном представлении имеют коды 54 и 52 соответственно. Поэтому при сложении получается код 106, который соответствует по таблице ASCII символу ‘j’.

**Задание №3.** Измените текст программы и вместо символов запишите в регистры числа. Создайте исполняемый файл и запустите его. Пользуясь таблицей ASCII определите какому символу соответствует код 10 (который получается при сложении). Отображается ли этот символ при выводе на экран?

Я изменила текст программы и вместо символов записала в регистры числа, как дано в тексте. Я создала исполняемый файл и запустила его, получив следующую выдачу, см. (рис. ??).

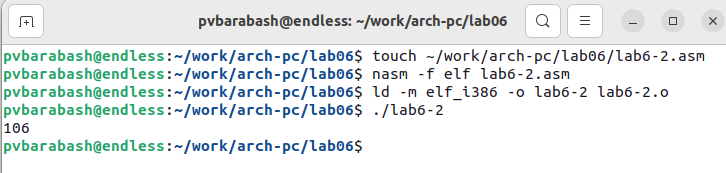


Создание исполняемого файла и запуск изменённой программы

По таблице ASCII код 10 имеет символ “LF, \n”, то есть перенос строки. На (рис. ??) видно, что действительно результатом программы является перенос строки, то есть символ отображается.

**Задание №4.** Преобразовать текст программы из Листинга 6.1 с использованием подпрограмм для преобразования ASCII символов в числа и обратно из файла in\_out.asm. Создайте файл lab6-2.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab06 и введите в него текст программы из листинга 6.2. Создайте исполняемый файл и запустите его.

Я создала файл lab6-2.asm с помощью команды touch. Открыла lab6-2.asm в Midnight Commander и ввела в файл текст программы из листинга 6.2. Я создала исполняемый файл и запустила его (рис. ??).

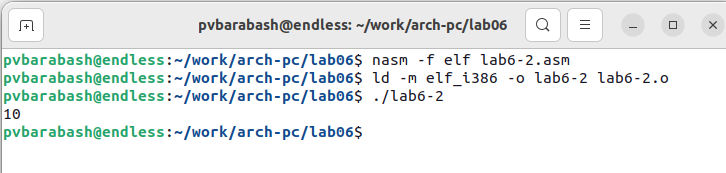


Создание файла с текстом программы, создание исполняемого файла и запуск программы

Программа вывела 106, сложив коды символов ‘6’ и ‘4’, как в программе из задания 1. Однако, благодаря функции iprintLF, выводится не символ ‘j’, чьим кодом является 106, а число 106.

**Задание №5.** Аналогично предыдущему примеру измените символы на числа. Создайте исполняемый файл и запустите его. Какой результат будет получен при исполнении программы? Замените функцию iprintLF на iprint. Создайте исполняемый файл и запустите его. Чем отличается вывод функций iprintLF и iprint?

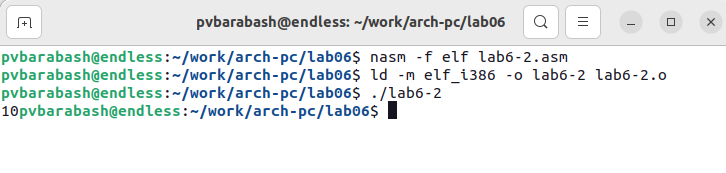
Аналогично предыдущему примеру я изменила символы на числа. Создала исполняемый файл и запустила его. Программа выдала в ответ 10, тот ответ, который мы и хотели получить (рис. ??).



Создание исполняемого файла и запуск изменённой программы

Аналогично предыдущему примеру мы получаем 10 при сложении 6 и 4, но теперь благодаря функции iprintLF, выводится не соответствующий коду символ, а само число 10.

Я заменила функцию iprintLF на iprint. Я создала исполняемый файл и запустила его (рис. ??).

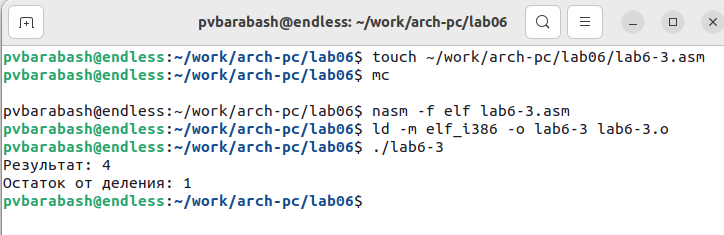


Работа программы с функцией iprint вместо iprintLF

Как можно видеть на (рис. ??) результат получен такой же – 10, но отличие в отсутствии перевода строки после результата.

**Задание №6.** В качестве примера выполнения арифметических операций в NASM приводится программа вычисления арифметического выражения f(x) = (5 \* 2 + 3)/3. Создайте файл lab6-3.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab06. Внимательно изучите текст программы из листинга 6.3 и введите в lab6-3.asm. Создайте исполняемый файл и запустите его.

Я создала файл lab6-3.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab06 с помощью команды touch. Внимательно изучила текст программы из листинга 6.3 и ввела его в lab6-3.asm. Я создала исполняемый файл и запустила его (рис. ??).



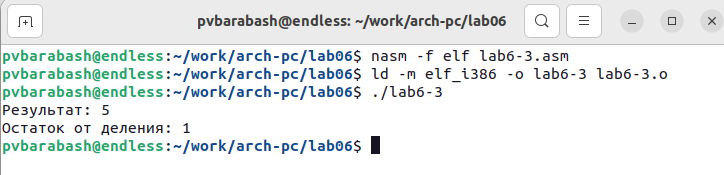
Создание файла lab6-3.asm, создание исполняемого файла после записи текста программы и запуск программы

На (рис. ??) видно, что программа выдаёт необходимый результат, зафиксированный в тексте рекомендаций по выполнению лабораторной работы №6.

**Задание №7.** Измените текст программы для вычисления выражения f(x) = (4 \* 6 + 2)/5. Создайте исполняемый файл и проверьте его работу.

Я изменила текст программы для вычисления новой функции. Так как функция идентична функции из предыдущего задания, необходимо только заменить числа в предыдущей программе на данные. Файл с изменённой программой будет прикреплён в ТУИС.

После изменения кода, я создала исполняемый файл и проверила его работу (рис. ??).



Работа программы по вычислению функции с другими значениями

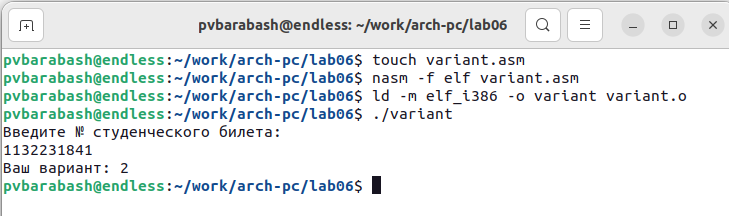
Программа выдаёт результат 5 и остаток 1.

Действительно 4 \* 6 = 24; 24 + 2 = 26; 26 / 5 = 5 (и остаток от деления 1). Программа работает верно.

**Задание №9.** Создайте файл variant.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab06. Внимательно изучите текст программы из листинга 6.4 и введите в файл variant.asm. Создайте исполняемый файл и запустите его. Проверьте результат работы программы, вычислив номер варианта аналитически.

Включите в отчет по выполнению лабораторной работы ответы на вопросы.1

Я создала файл variant.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab06 с помощью команды touch. Внимательно изучила текст программы из листинга 6.4 и ввела в файл variant.asm. Затем я создала исполняемый файл и запустила его (рис. ??).



Создание, запуск и работа программы, вычисляющей вариант по номеру студенческого билета

Я ввела номер своего студенческого билета — 1132231841. Моим вариантом программа вывела 2. Проверим правильность выполнения ручными расчётами: 1132231841 / 20 = 56611592 и 1 в остатке. Затем к 1 прибавляем 1. Получается 2, как и выдала программа.

Ответы на вопросы:

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

Следующие строки отвечают за вывод на экран сообщения ‘Ваш вариант’:

mov eax,rem

call sprint

В rem записано необходимое сообщение, чтобы функция вывода правильно работала, необходимо переместить значение rem в eax. Функция sprint — функция вывода **сообщения** на экран.

**2. Для чего используется следующие инструкции?**

**mov ecx, x**

**mov edx, 80**

**call sread**

Приведённые инструкции используются для ввода сообщения с клавиатуры. Переменная x — буфер размером 80 байт. Сначала мы записываем его в регистр, чтобы передать адрес переменной, в которую будет записано введенное сообщение. Второй строчкой введена длина строки. Третья — вызов подпрограммы, которая считывает сообщение с клавиатуры.

**3. Для чего используется инструкция “call atoi”?**

Эта функция преобразует ascii-код символа в целое число.

**4. Какие строки листинга 6.4 отвечают за вычисления варианта?**

Следующие строки отвечают за вычисление варианта:

xor edx,edx

mov ebx,20

div ebx

inc edx

Первой строчкой обнуляем EDX для корректной работы div. Второй присваиваем EBX значение 20 (наш делитель). Третьей делим EAX (в котором находится номер студенческого билета после использования функции atoi) на EBX (то есть на 20). Остаток записывается в регистр EDX. Последняя строчка прибавляет к EDX единицу.

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

Остаток от деления записывается в регистр EDX, поэтому единица прибавляется именно к EDX (inc edx).

**6. Для чего используется инструкция “inc edx”?**

Инструкция inc edx прибавляет к остатку, записанному в EDX, единицу.

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

Следующие строки отвечают за вывод на экран результата вычислений:

mov eax,rem

call sprint

mov eax,edx

call iprintLF

Про вывод сообщения “Ваш вариант” написано при ответе на вопрос №1. После этого мы передаём в регистр EAX значение переменной EDX (остаток от деления + единица). Оно выводится функцией iprintLF, которая после вывода **числа в формате ASCII** переводит на новую строку.

# 3 Выполнение самостоятельной работы

**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.

Я получила второй вариант после выполнения программы из задания №9. Функция в таблице выглядит так: (12x + 3)5, посчитать нужно для x1 = 1, x2 = 6. К сожалению, в функции похоже допущена опечатка. Из-за схожести на функцию из первого варианта, я решила принять, что пропущен знак деления. Поэтому мной будет написана программа по вычислению f(x) = (12x + 3)/5. Я создала файл lab6-1-iw.asm и написала в нём следующий текст программы:

%include ‘in\_out.asm’

SECTION .data

msg: DB ‘Введите x’,0

div: DB ‘Результат:’,0

rem: DB ‘Остаток от деления:’,0

SECTION .bss

x: RESB 80

SECTION .text

GLOBAL \_start

\_start:

mov eax, msg

call sprintLF

mov ecx, x

mov edx, 80

call sread

mov eax,x

call atoi

mov ebx,12

mul ebx

add eax,3

xor edx,edx

mov ebx,5

div ebx

mov edi,eax

mov eax,div

call sprint

mov eax,edi

call iprintLF

mov eax,rem

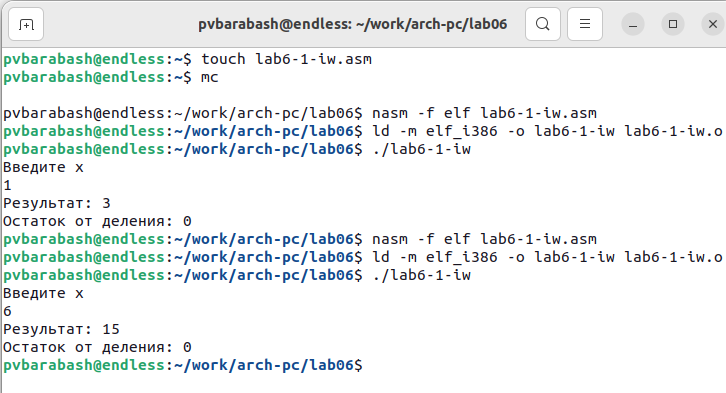
call sprint

mov eax,edx

call iprintLF

call quit

Я создала исполняемый файл и запустила программу. При x1 = 1 ответ равен 3, при x2 = 6 ответ равен 15 (рис. ??).



Создание, запуск и работа программы по вычислению данной функции

Проверим результаты вручную:

12 \* 1 = 12; 12 + 3 = 15; 15 / 5 = 3 (ответ верный)

12 \* 6 = 72; 72 +3 = 75; 75 / 5 = 15 (ответ верный)

Программа работает правильно.

# 4 Выводы

Я освоила арифметические инструкции языка ассемблера NASM. Узнала, как оперировать числами, чтобы получать нужный результат, а не перевод в символы ASCII по коду. Освоила арифметические операции сложения, умножения, деления и прибавления единицы. Узнала про вычитание (в том числе единицы).