Отчёт по лабораторной работе №6

Дисциплина: архитектура компьютера

Бызова Мария Олеговна

Содержание

# 1 Цель работы

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

# 2 Теоретическое введение

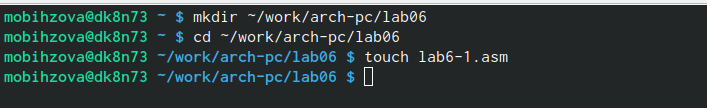
Большинство инструкций на языке ассемблера требуют обработки операндов. Адрес операнда предоставляет место, где хранятся данные, подлежащие обработке. Это могут быть данные хранящиеся в регистре или в ячейке памяти. - Регистровая адресация – операнды хранятся в регистрах и в команде используются имена 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

# 3 Выполнение лабораторной работы

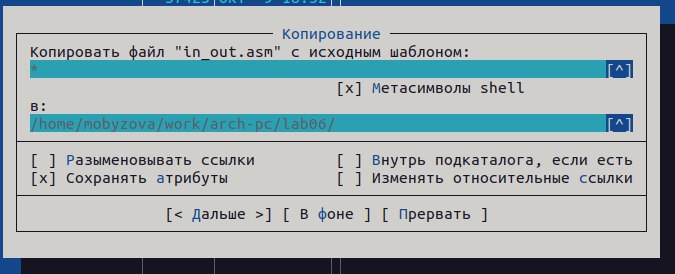
## 3.1 Символьные и численные данные в NASM

1. С помощью утилиты mkdir создаем директорию, в которой будем создавать файлы с программами для лабораторной работы №6. Переходим в созданный каталог с помощью утилиты cd. С помощью утилиты touch создаем файл lab6-1.asm (рис. [??]).

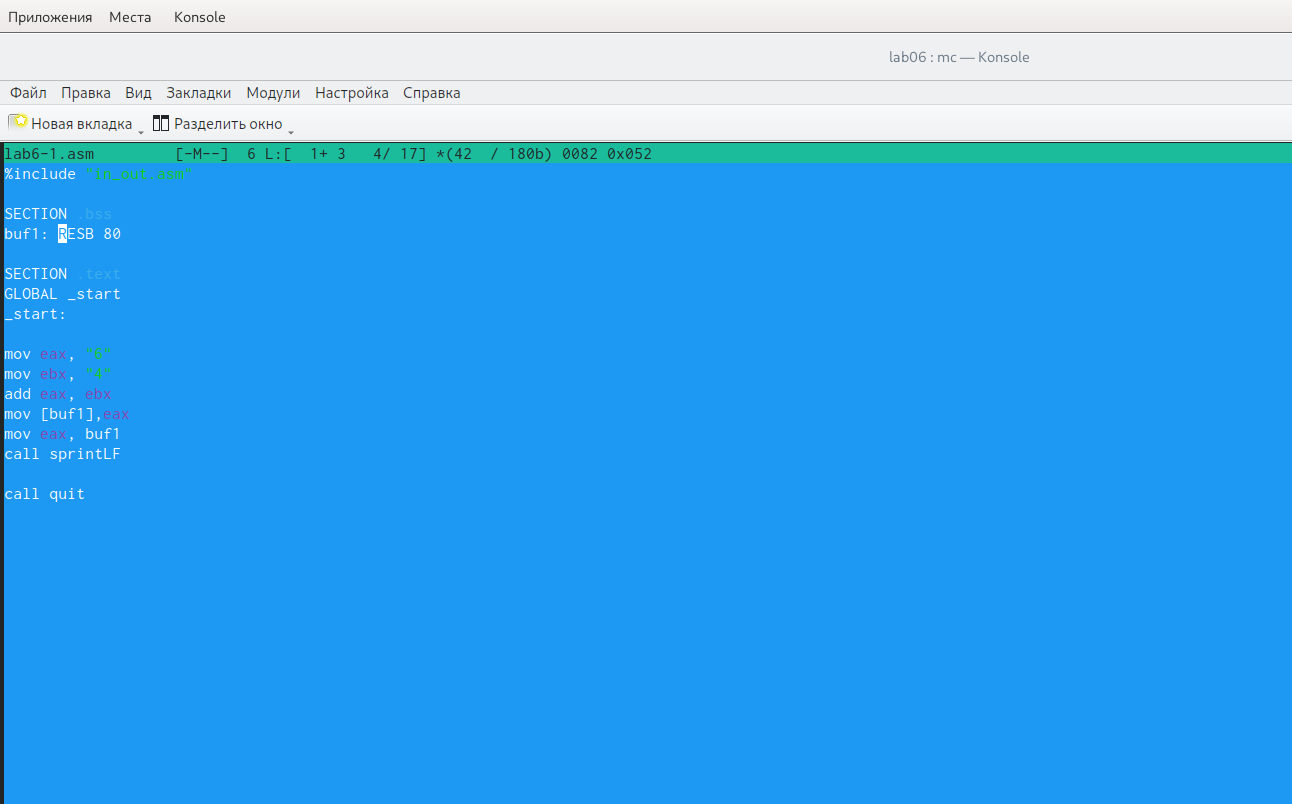


Создание необходимой директории и файла

1. При помощи Midnight Commander открываем созданный файл lab6-1.asm, вставляем в него программу вывода значения регистра eax, предварительно скопировав в текущий каталог файл in\_out.asm, поскольку он небходим для правильной работы программы (рис. [??], [??]).



Копирование файла

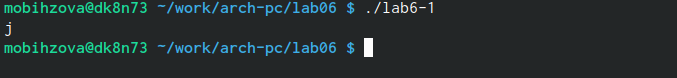


Редактирование файла

Далее создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. [??], [??]).

Создание исполняемого файла

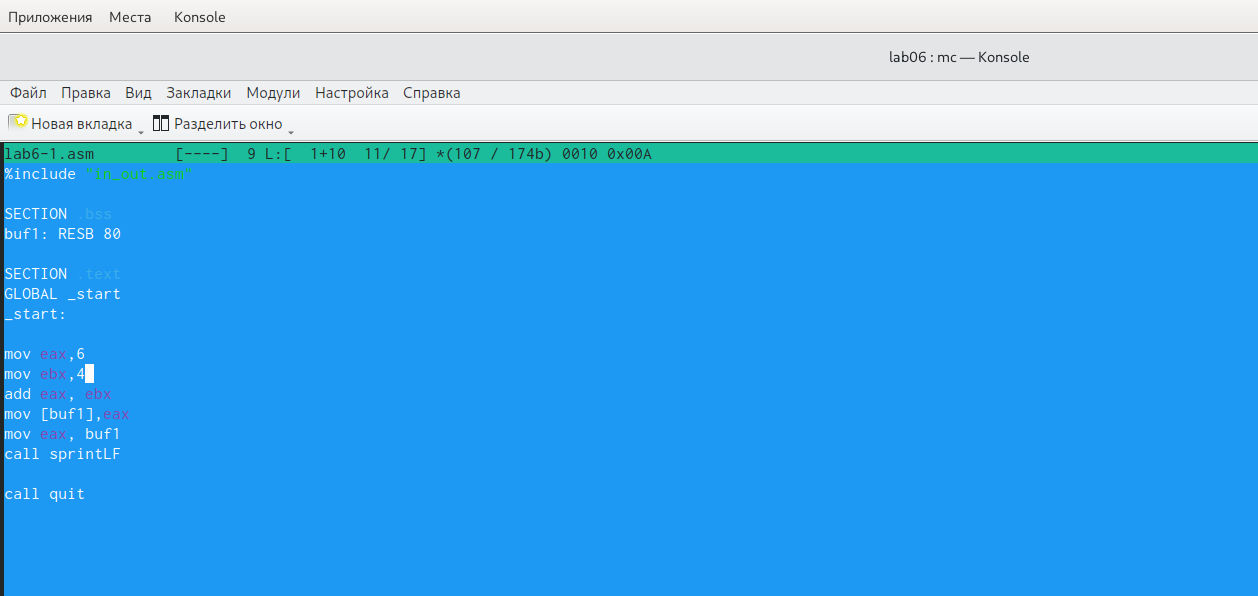
Создание исполняемого файла



Запуск исполняемого файла

Вывод программы: символ j, потому что программа вывела символ, соответствующий по системе ASCII сумме двоичных кодов символов 4 и 6.

1. Далее изменим текст программы и вместо символов, запишем в регистры числа. Исправим текст программы (рис. [??]).

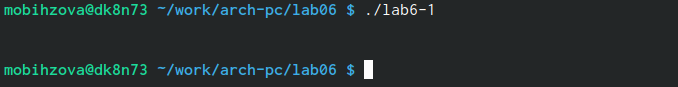


Редактирование файла

Далее создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. [??], [??]).

Создание исполняемого файла

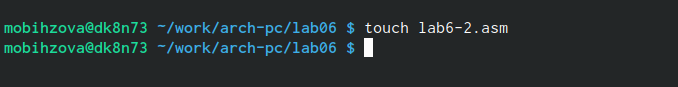
Создание исполняемого файла



Запуск исполняемого файла

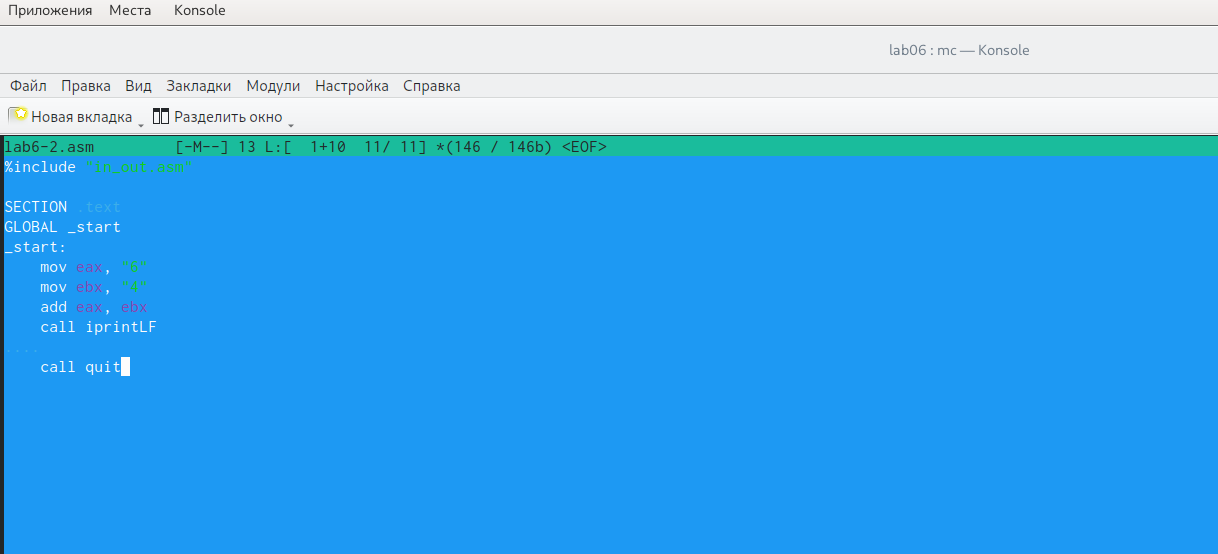
Теперь выводится символ с кодом 10 - это символ перевода строки. Этот символ не отображается при выводе на экран.

1. Создадим новый файл lab6-2.asm с помощью утилиты touch (рис. [??]).



Создание файла

Вводим в файл текст другой программы для вывода значения регистра eax (рис. [??]).

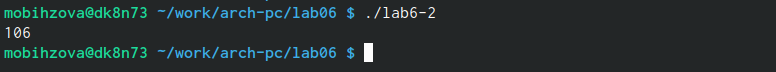


Редактирование файла

Далее создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. [??], [??]).

Создание исполняемого файла

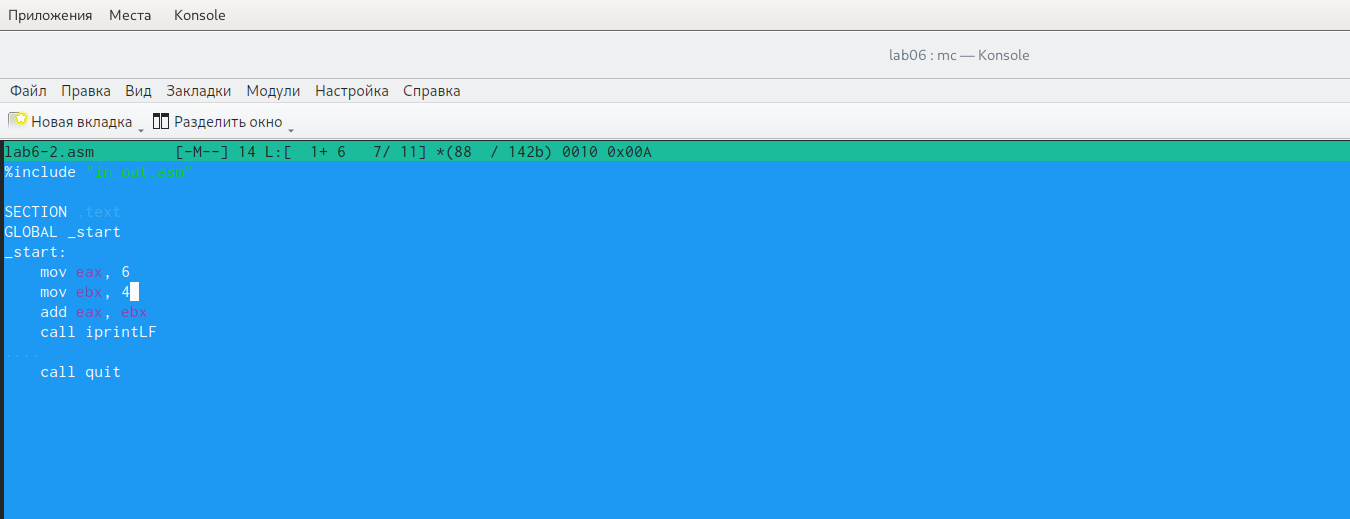
Создание исполняемого файла



Запуск исполняемого файла

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.

1. Заменяем в тексте программы в файле lab6-2.asm символы “6” и “4” на числа 6 и 4 (рис. [??]).



Редактирование файла

Далее создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. [??], [??]).

Создание исполняемого файла

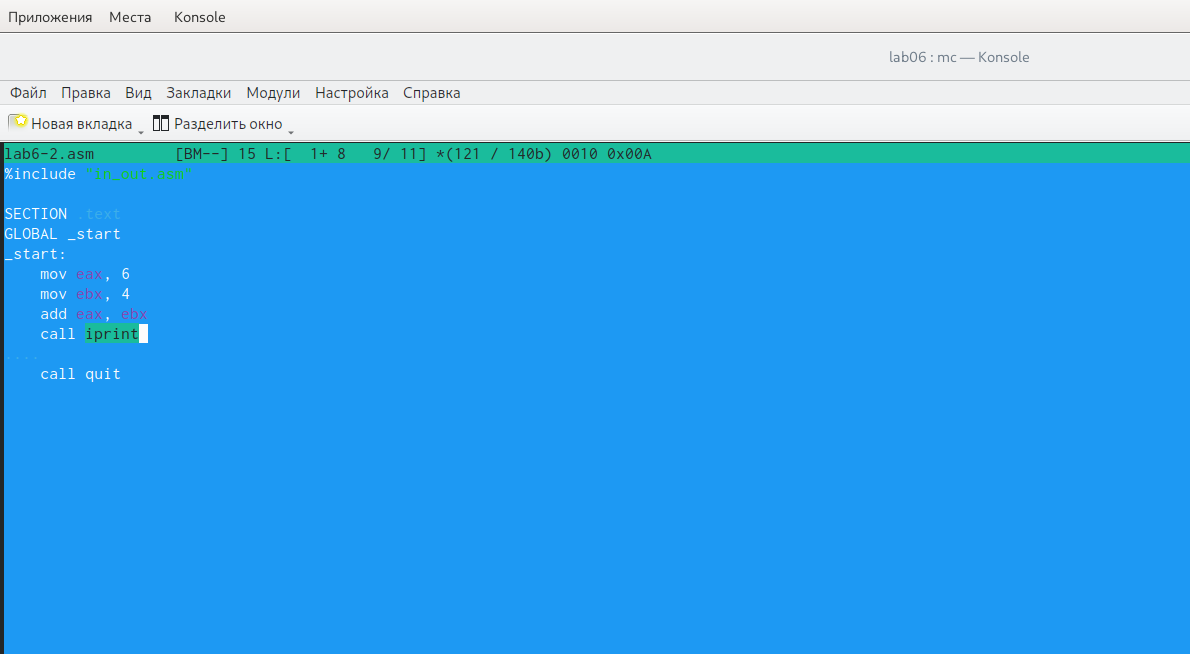
Создание исполняемого файла

Запуск исполняемого файла

Запуск исполняемого файла

Теперь программа складывает не соответствующие символам коды в системе ASCII, а сами числа, поэтому вывод 10.

Заменяем в тексте программы функцию iprintLF на iprint (рис. [??]).



Редактирование файла

Далее создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. [??], [??]).

Создание исполняемого файла

Создание исполняемого файла

Запуск исполняемого файла

Запуск исполняемого файла

Вывод не изменился, потому что символ переноса строки не отображался, когда программа исполнялась с функцией iprintLF, а iprint не добавляет к выводу символ переноса строки, в отличие от iprintLF.

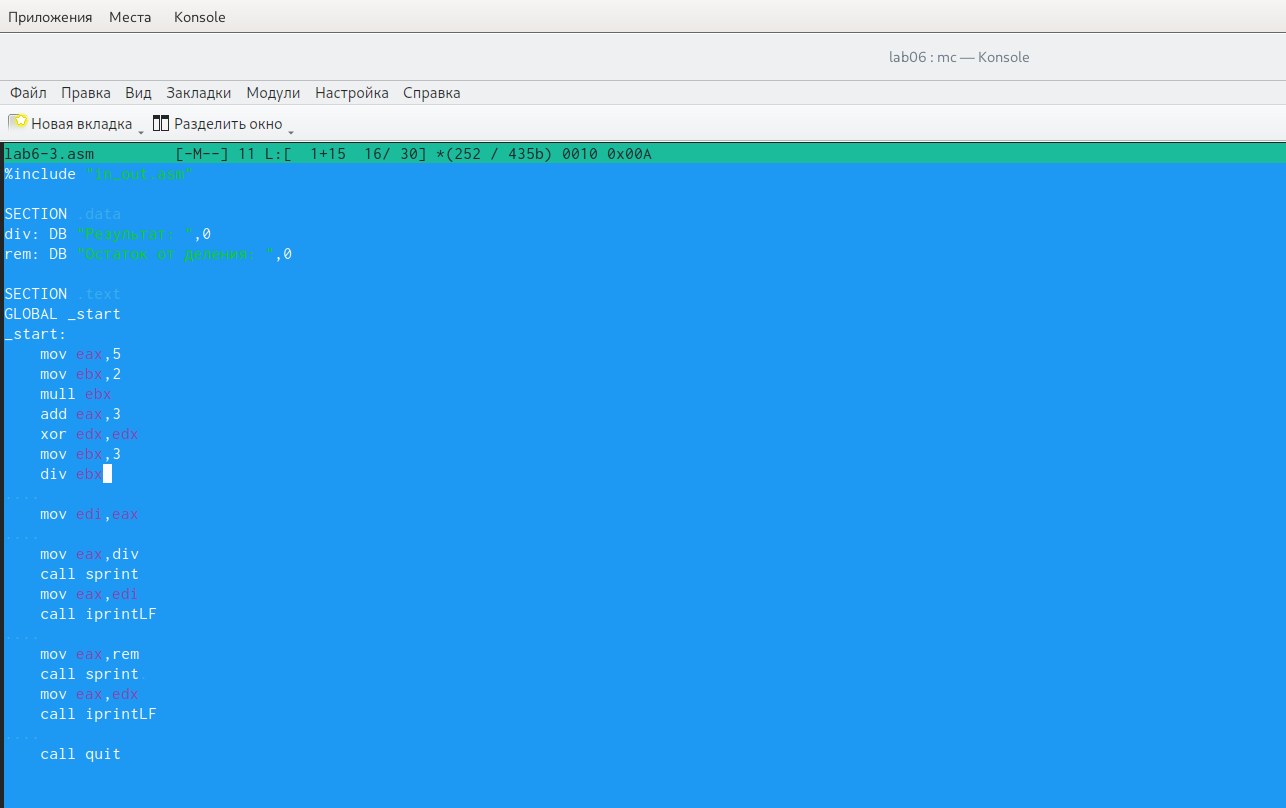
## 3.2 Выполнение арифметических операций в NASM

1. Создаем файл lab6-3.asm с помощью утилиты touch (рис. [??]).

Создание файла

Создание файла

Вводим в созданный файл текст программы для вычисления значения выражения f(x) = (5 \* 2 + 3)/3 (рис. [??]).

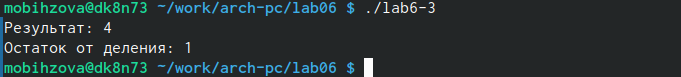


Редактирование файла

Далее создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. [??], [??]).

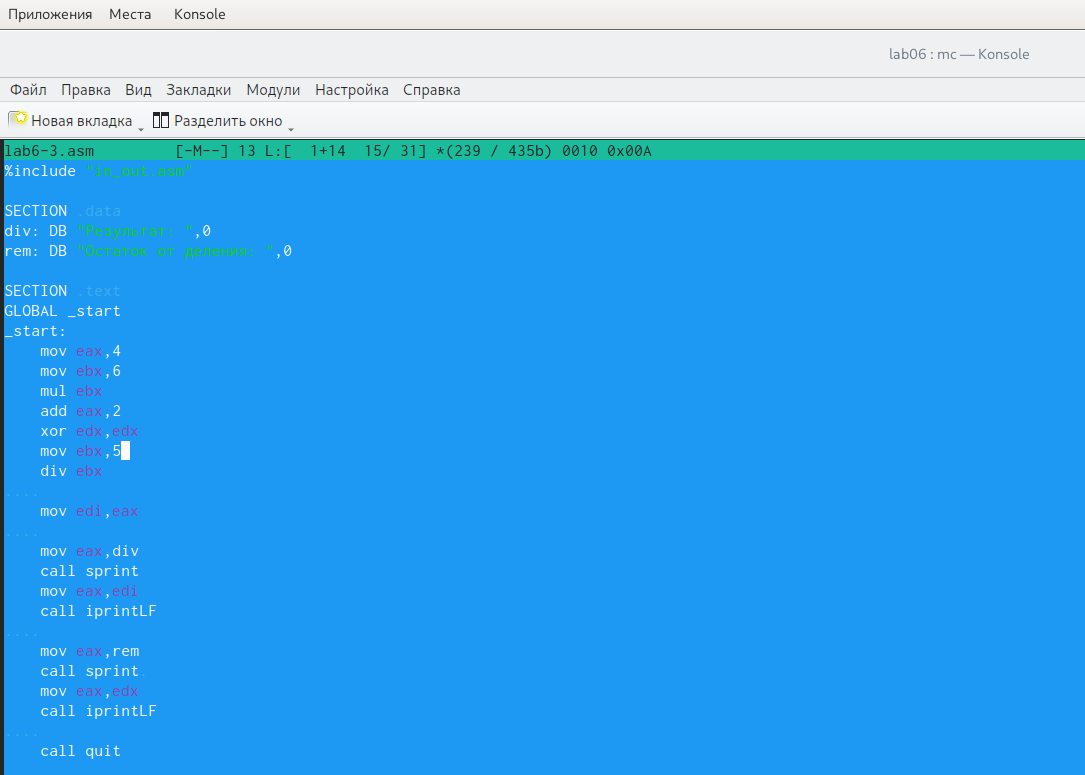
Создание исполняемого файла

Создание исполняемого файла



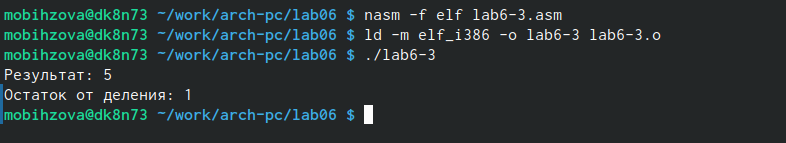
Запуск исполняемого файла

Изменяем программу так, чтобы она вычисляла значение выражения f(x) = (4 \* 6 + 2)/5 (рис. [??]).



Изменение программы

Далее создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. [??]).



Запуск исполняемого файла

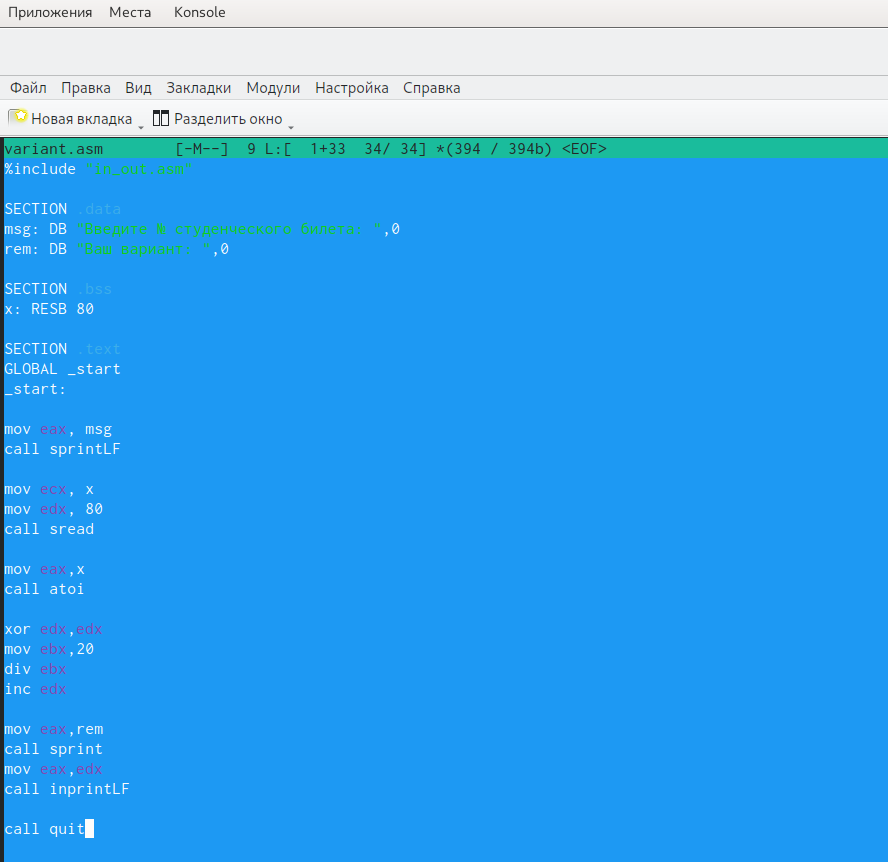
Посчитаем для проверки правильности работы программы значение выражения самостоятельно, программа отработала верно.

1. Создадим файл variant.asm с помощью утилиты touch (рис. [??]).

Создание файла

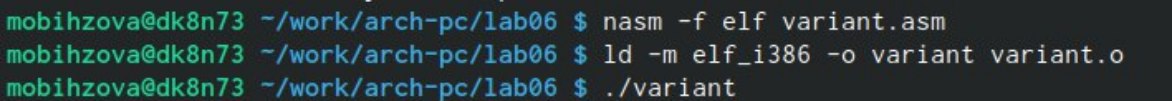
Создание файла

Вводим в файл текст программы для вычисления варианта задания по номеру студенческого билета (рис. [??]).

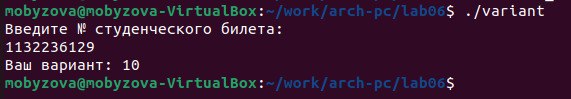


Редактирование файла

Создаем и запускаем исполняемый файл (рис. [??]). Вводим номер своего студ. билета с клавиатуры, программа вывела, что мой вариант - 10.(рис. [??]).



Создание исполняемого файла



Запуск исполняемого файла

### 3.2.1 Ответы на вопросы по программе

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. Инструкция mov edx, 80 используется для записи в регистр edx длины вводимой строки Инструкция call sread используется для вызова подпрограммы из внешнего файла, обеспечивающей ввод сообщения с клавиатуры.
2. Инструкция 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

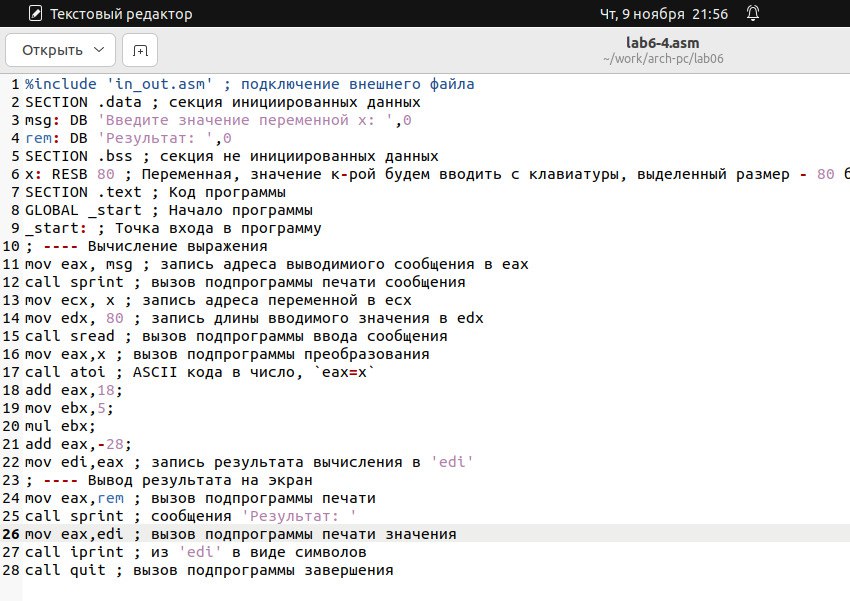
# 4 Выполнение заданий для самостоятельной работы

1. Создаем файл lab6-4.asm с помощью утилиты touch (рис. [??]).

Создание файла

Создание файла

Открываем созданный файл для редактирования, вводим в него текст программы для вычисления значения выражения 5 \* (х + 18) - 28 (рис. [??]). Это выражение было под вариантом 10.

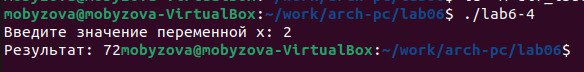


Написание программы

Далее создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. [??], [??]).

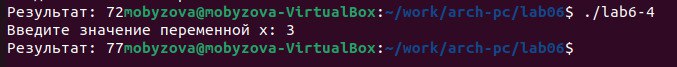
Создание исполняемого файла

Создание исполняемого файла



Запуск исполняемого файла

При вводе значения 2, вывод - 72. Проводим еще один запуск исполняемого файла для проверки работы программы с другим значением на входе (рис. [??]). Программа отработала верно.



Запуск исполняемого файла

**Листинг. Программа для вычисления значения выражения 5 \* (х + 18) - 28.**

%include 'in\_out.asm' ; подключение внешнего файла  
SECTION .data ; секция инициированных данных  
msg: DB 'Введите значение переменной х: ',0  
rem: DB 'Результат: ',0  
SECTION .bss ; секция не инициированных данных  
x: RESB 80 ; Переменная, значение к-рой будем вводить с клавиатуры, выделенный размер - 80 байт  
SECTION .text ; Код программы  
GLOBAL \_start ; Начало программы  
\_start: ; Точка входа в программу  
; ---- Вычисление выражения  
mov eax, msg ; запись адреса выводимиого сообщения в eax  
call sprint ; вызов подпрограммы печати сообщения  
mov ecx, x ; запись адреса переменной в ecx  
mov edx, 80 ; запись длины вводимого значения в edx  
call sread ; вызов подпрограммы ввода сообщения  
mov eax,x ; вызов подпрограммы преобразования  
call atoi ; ASCII кода в число, `eax=x`  
add eax,18;  
mov ebx,5;  
mul ebx;  
add eax,-28;  
mov edi,eax ; запись результата вычисления в 'edi'  
; ---- Вывод результата на экран  
mov eax,rem ; вызов подпрограммы печати  
call sprint ; сообщения 'Результат: '  
mov eax,edi ; вызов подпрограммы печати значения  
call iprint ; из 'edi' в виде символов  
call quit ; вызов подпрограммы завершения

# 5 Выводы

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