GNU Эмулятор вычисления

1. Арифметические команды
2. Сдвиговые команды
3. Логические команды

Сложение и вычитание кодов

Команда сложения:
ADD R1,R2
Схема работы команды:
R1=R1+R2

Команда вычитания:
SUB R1,R2
Схема работы команды:
R1=R1-R2
Где Ri- Регистр

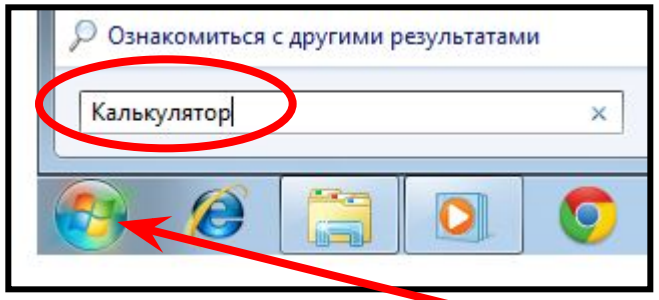
Пример сложения

Требуется выполнить сложение
A=B+C
При $B=78_{10}$ и $C=-34_{10}$
$A=44_{10}$

Псевдо код программы сложения:
AL <= 78
BL <= -34
AL= AL + BL
конец

Для эмулятора требуется 16ричная система исчисления !

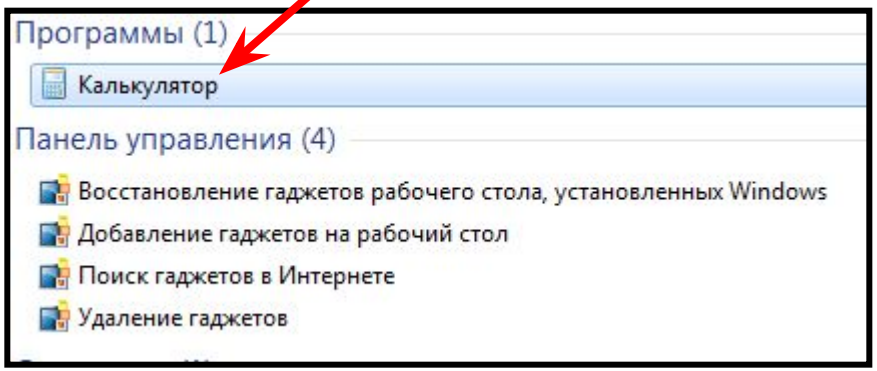
Перевод кодов в разные системы исчисления



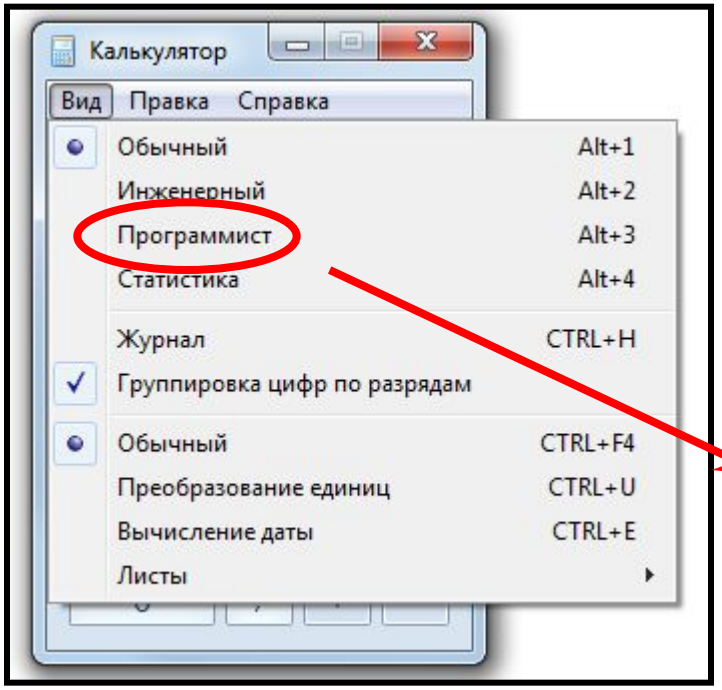
Для получения кодов чисел используем программу «Калькулятор» MS Windows

1. Запустите эмулятор и откройте строку поиска MS Windows, отыщите нужное приложение.

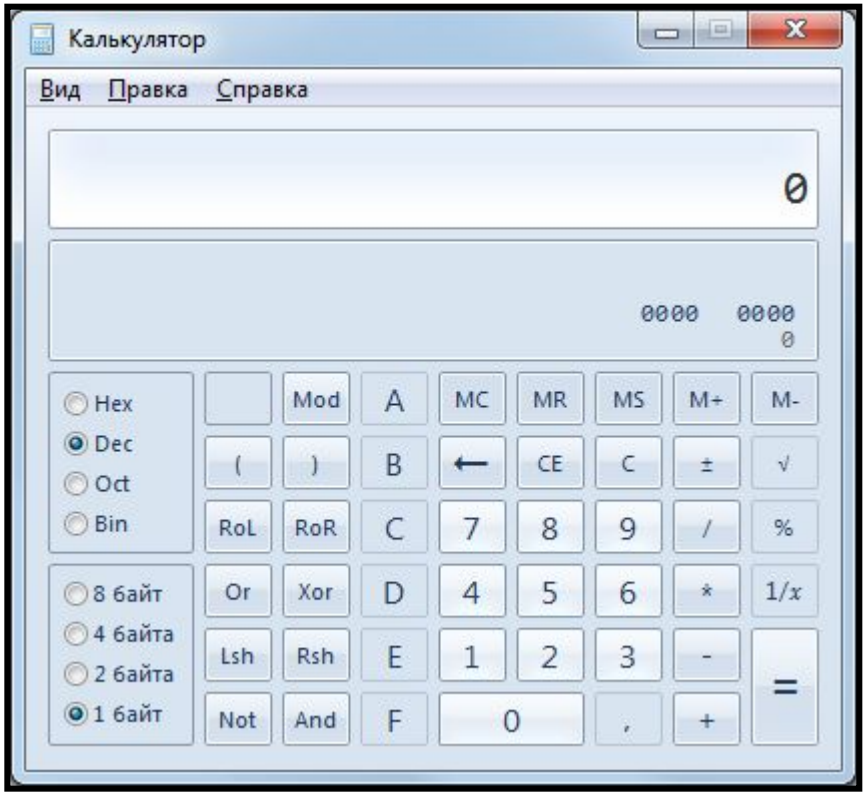
2. Вызовите калькулятор



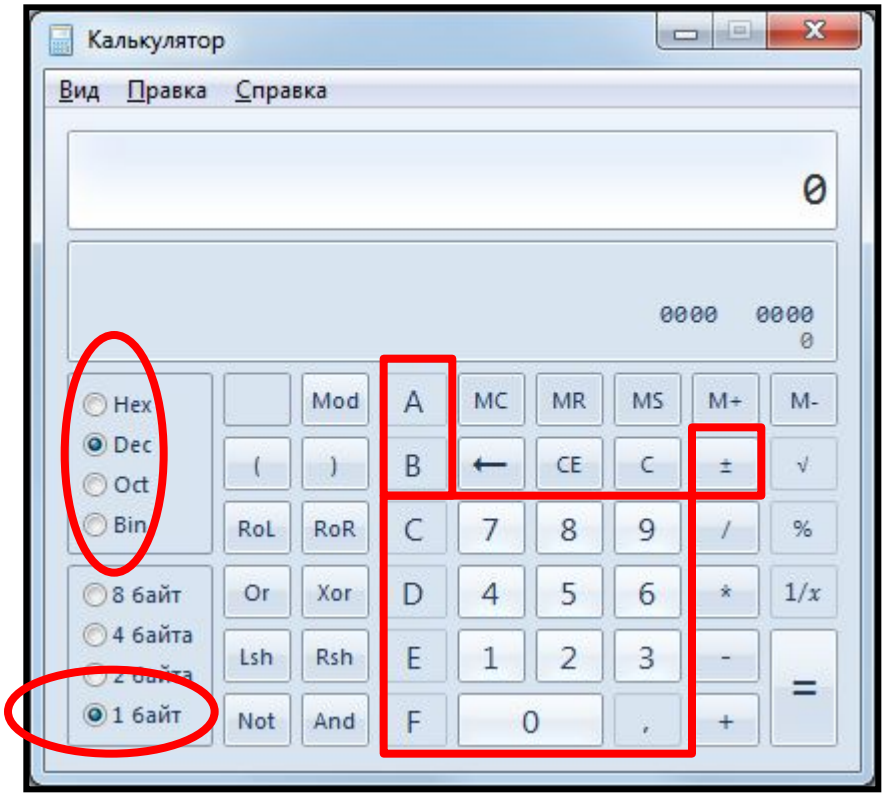
Перевод кодов в разные системы исчисления



3. Переведите калькулятор в режим «Программист», используя команду меню «Вид»



Перевод кодов в разные системы исчисления



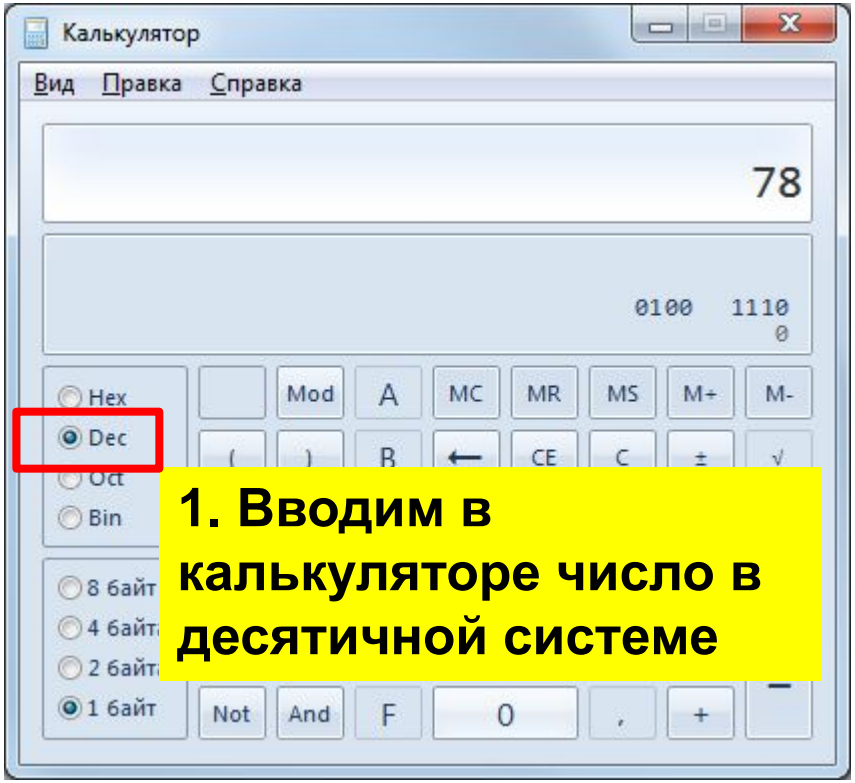
Установите нужную систему исчисления:

- **Hex - шестнадцатеричная**
- **Dec - десятичная**
- **Oct – восьмеричная**
- **Bin - двоичная**

Выберите кодировку символов один байт

- **Используйте цифровые клавиши для набора нужного кода.**
- **При смене системы исчисления код будет автоматически переведен в новую систему.**
- **Смена знака кода ±**

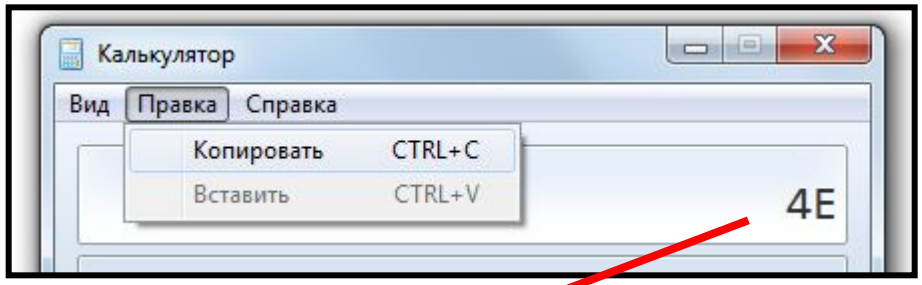
Перевод кодов в разные системы исчисления



1. Вводим в калькуляторе число в десятичной системе

2. Переключаем Dec на Hex режим.

3. Используя команду «Копировать» копируем нужное число и помещаем в редактор эмулятора

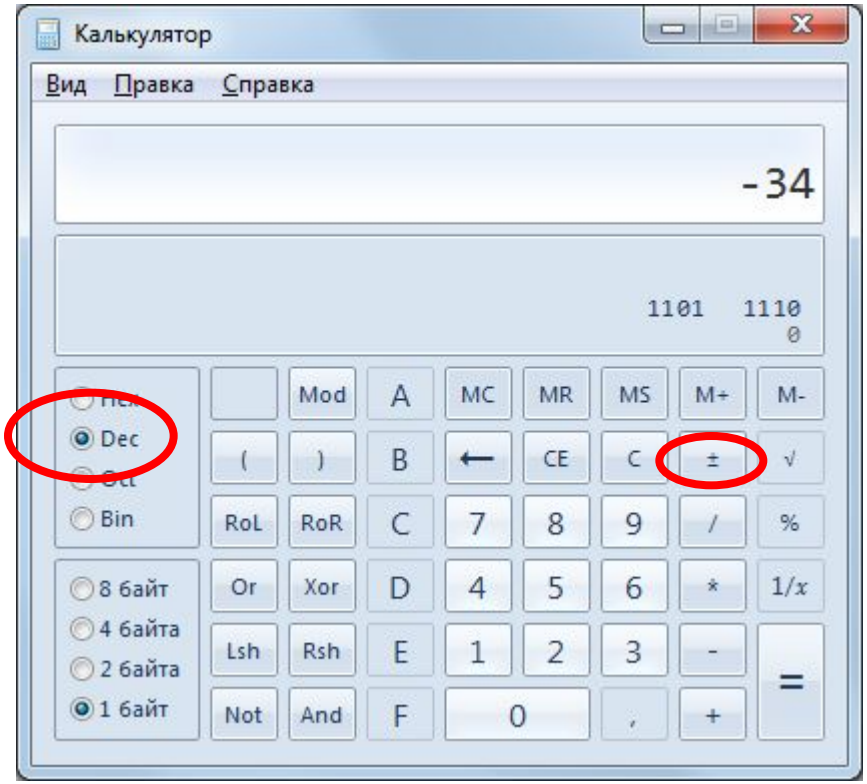


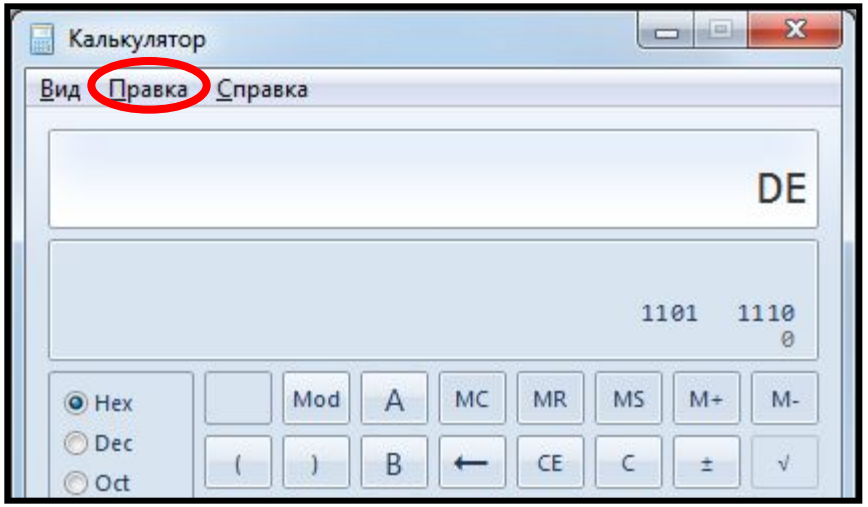

```
Source Code
mov AL,4E
```

Перевод кодов в разные системы исчисления

Аналогично поступаем с числом -34
Вводим число в режиме Dec, меняем знак

Переходим в режим Hex и копируем число в эмулятор

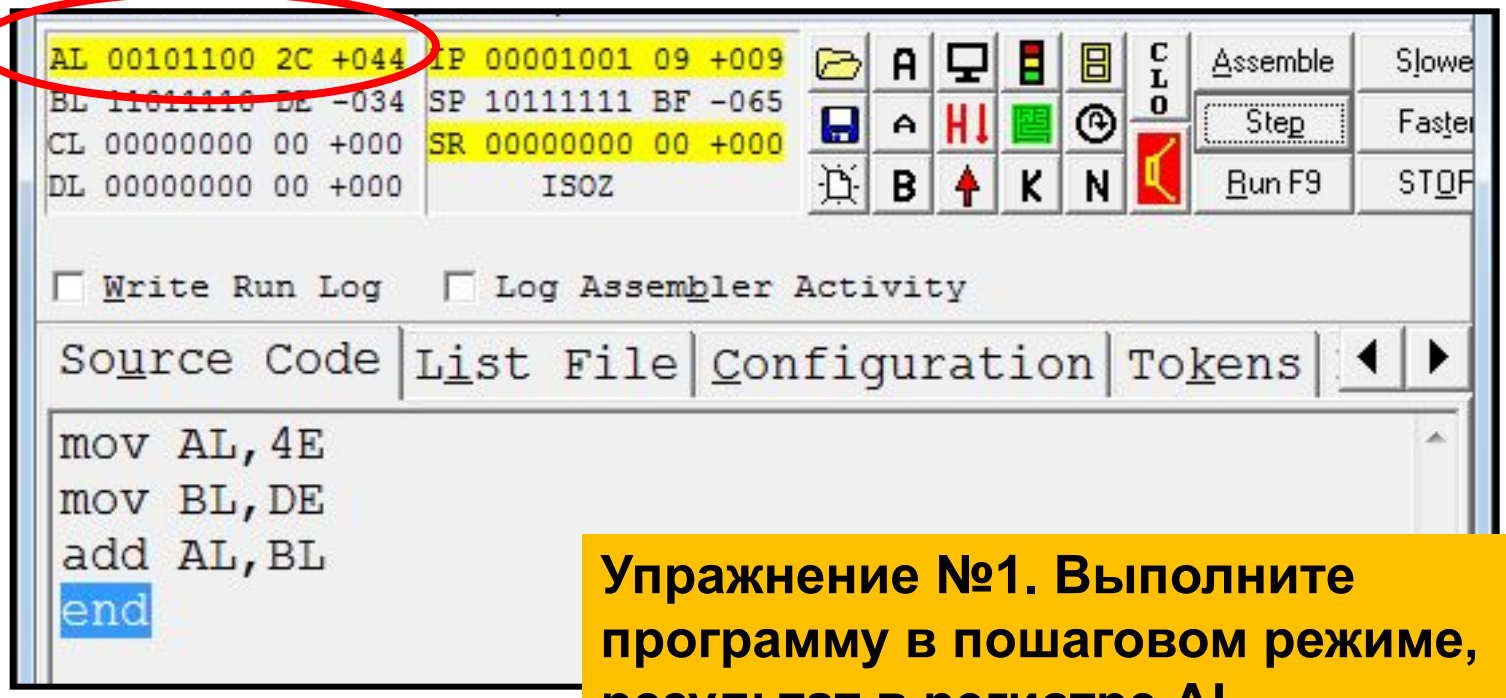





```
Source Code
mov AL,4E
mov BL,DE
```

Программа сложения кодов

Сохраните программу в Вашей папке как sum2.asm



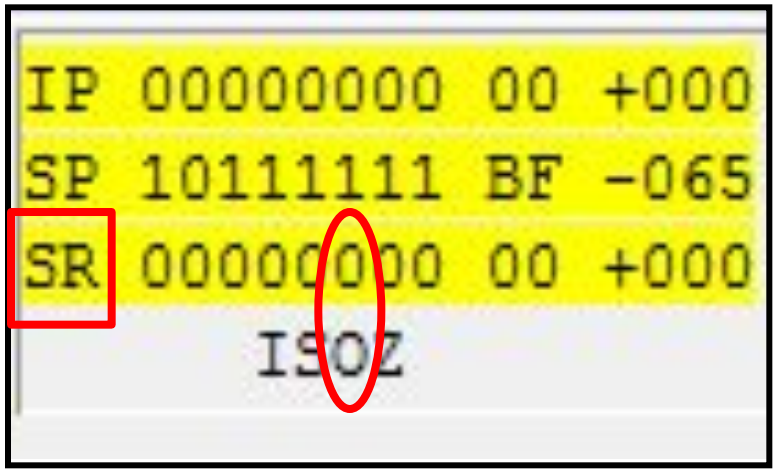
Упражнение №1. Выполните программу в пошаговом режиме, результат в регистре AL

Допустимый диапазон кодов

- Диапазон допустимых значений для целых чисел в десятичной системе составит величину -128 до +127.
- В шестнадцатеричной системе этот диапазон примет значение от 80 до 7F.

Переполнение

- Для отслеживания состояния переполнения используется бит O(Overflow) регистра SR процессора.
- До организации перехода в программе при переполнении используются команда JO и JNO.




```
JO my_label  ;O=1 -Переполнение
JNO my_label ;O=0 – Нет переполнения
```

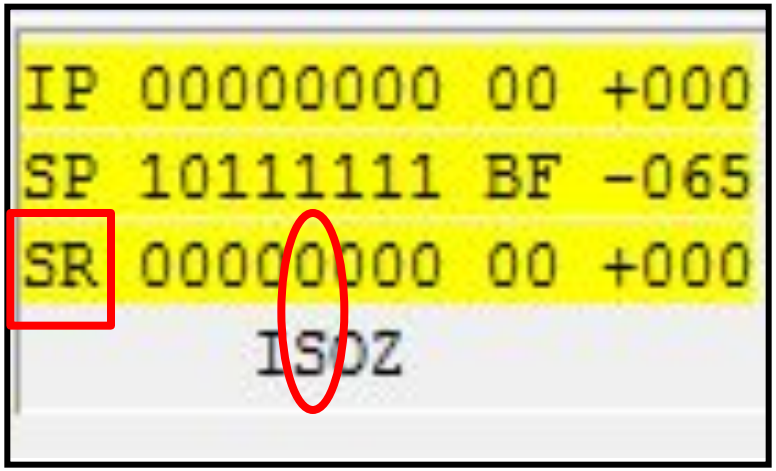
Задания

Упражнение №1. Требуется написать программу sumcontrol.asm для вычисления суммы с постоянным числом $10_{10}=0A_{16}$.

```
AL <= 0
Выполнять:
    AL=AL+0A
    если бит о = 1 переход Стоп
    переход Выполнять
Стоп:
Конец
```

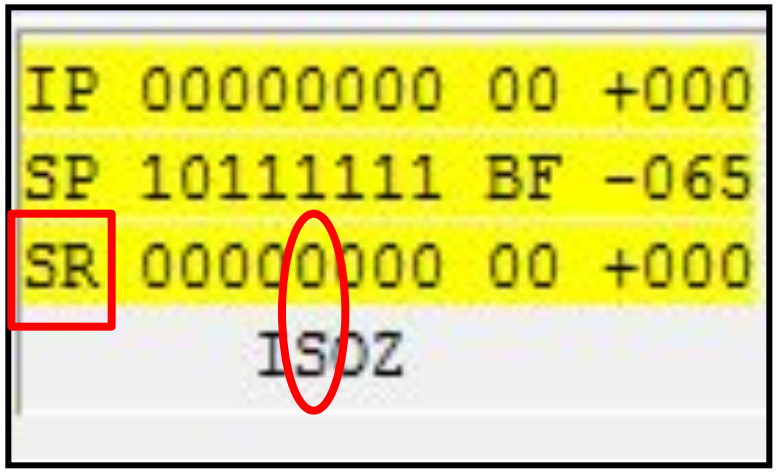
Контроль знака кода

При выполнении вычитания контроль знака числа производится с помощью бита S(Sign) регистра состояния. Он выставляется в единицу, если было получено отрицательное число при вычитании.



Знак кода

Команды JS и JNS служат для организации переходов при необходимости учета знака кодов – результатов операции.



Формат команд:
JS my_label ;При S=1
JNS my_label ;При S=0

Задания

Упражнение №2.
Контроль отрицательного результата, программа sigcontrol.asm. Сравнить два числа в регистрах процессора CL и AL. Если код в CL меньше чем в AL вывести на VDU сообщение YES иначе вывести сообщение NO. Контрольные значения:
AL=F (15)
CL=A (10)

Псевдо код программы

```
Перейти begin
  “YES”
  “NO”
begin:
AL<= F | 15
CL <= A | 10
Сравнить CL с AL
Если S= 1 перейти на ok
Перейти no
ok:
Вывод “YES”
Перейти fin
no:
Вывод “NO”
fin:
КОНЕЦ
```

Умножение и деление

Команда умножения:
MUL R1,R2
Схема работы команды:
R1=R1*R2

Команда деления:
DIV R1,R2
Схема работы команды:
R1=R1/R2

Умножение и деление

- Операндами команды являются регистры.
- В качестве второго операнда можно использовать код.
- Результат деления – целое число, дробная часть усекается !!!

Деление значения в регистре на число 11.

```
DIV CL,0B    ;CL=CL/0B
```

Логические команды

$Бит_1$	$Бит_2$	AND	OR	XOR
1	1	1	1	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
0	0	0	0	0

Схема работы команд:
A1=A1 Command A2
Использование команд:

Использование команд:
Command R,N ;N-код
Command R1,R2; R-регистр

```
AND A1,A2
OR A1,A2
XOR A1,A2
```

Контроль активности битов

Упражнение №3. Требуется определить активность 3 бита регистра DL. Маска бита равна $100_2=4_{16.}$ Выведите контрольные сообщения на VDU:
Find! (найден)
Not find!(не найден)
Программный код проверки активности бита:

Код проверки активности бита:

```
push DL;регистр в стек
AND DL,4;Маска бита
jz no ;Z=1
jmp next ;Бит установлен
no:
;Бит не установлен
…
next:
pop DL;Извлечь регистр
…
```

Установка активности битов

Упражнение №4. Требуется активизировать пятый бит регистра AL. Начальное значение кода в регистре равно нолю. Маска бита $10000_2=16_{10}=10_{16}$. Проверьте значение кода в регистре до установки бита и после. Выведите контрольные сообщения на VDU.

Команда установки бита:
OR AL,10

Шифрование кодов и обнудение

Операция XOR по отношению к битам обладает свойством обратимости, что делает ее пригодной для шифрования байтов.

```
;Шифрование
MOV AL,A   ;1010
MOV BL,2   ;0010 – Ключ
XOR AL,BL
```

```
;Дешифрование
XOR AL,BL
```

Обнуление с помощью команды XOR регистр вытекает из ее таблицы истинности.

Сдвиг битов

Сдвиговые команды:
SHL R – Выполнение левого сдвига в регистре.
SHR R – Выполнение правого сдвига в регистре.

Сдвиговые операции позволяют увеличивать или уменьшать в два раза значения в регистре.

Упражнение №6. Требуется получить куб цифры 2. Псевдо код программы:

```
AL<=01
CL<=03
Выполнять:
  левый сдвиг AL
  CL=CL-1
  если Z не 1 то Выполнять
конец
```

Задания для самостоятельной работы

Контрольное задание №1. Программа perebor.asm

Дана последовательность десятичных чисел: 10,20,30,40,50,1,4,4,100,110.

- **Вычислить сумму чисел до получения переполнения.**
- **Сумму поместить в регистр AL**
- **При выборе очередного числа из памяти на VDU выводить символ, соответствующий прочитанному коду**
- **При переполнении вывести контрольное сообщение ERROR !**

Задания для самостоятельной работы

Контрольное задание №2.
Поместить в регистр BL, число 125_{10}. Написать программу decrement.asm для последовательного уменьшения значения числа с шагом 2. При получении отрицательного значения вычисления прекратить и вывести контрольное сообщение STOP !

Контрольное задание №3. Программа fact.asm Вычислить факториал числа 4. Контрольное значение 24_{10}

Задания

Контрольное задание №4. В регистр CL поместить четырех разрядное двоичное число. Вывести представление числа в символьном виде. Правило отображения:
0 - N
1- Y
Пример. CL=0101
Код: NYNY

Контрольное задание №5. Дана строка «Hello World!» написать программу для шифрования – дешифрования строки по методу XOR кодирования. Ключ код латинской буквы X

Контрольное задание №6. В регистр AL поместить код 0. Используя команду OR последовательно получить числа 5_{10}, 21_{10}, 117_{10}.