Специальность: ТМ
Курс:_____1_____, группа(ы)___ТМ 199-3
Дисциплина _ Информатика
ФИО преподавателя__ХАРИТОНОВА Е.В.__

Тема: Способы перевода чисел из одной системы счисления в другую.

Перевод чисел из десятичной системы счисления в любую другую

При переводе чисел из десятичной системы счисления в любую другую, всегда отдельно (по разным правилам) переводится целая и дробная части.

Перевод целой части

Для того, чтобы перевести число из десятичной системы счисления, в любую другую, нужно выполнять целочисленное деление исходного числа на основание той системы счисления, в которую нужно перевести число. При этом важен остаток от деления и частное. Частное нужно делить на основание до тех пор, пока не останется 0. После этого все остатки нужно выписать в обратном порядке - это и будет число в новой системе счисления.

Например, перевод - числа 25 из десятичной системы счисления в двоичную будет выглядеть следующим образом:

Выписав остатки в обратном порядке, получим $25_{10}=11001_2$.

Если Вы задумаетесь, то можете легко заметить, что при переводе абсолютно любого числа в двоичную систему счисления самый последний остаток (то есть, самая первая цифра в результате) всегда будет равен самому последнему частному, которое оказалось меньше основания той системы счисления, в которую мы переводим число. Поэтому, деление часто останавливают раньше, чем частное станет равным нулю - в тот момент, когда частное станет просто меньше основания. Например:

Перевод из десятичной системы счисления в любую другую систему счисления производится по абсолютно точно таким же правилам. Вот пример перевода 393_{10} в шестнадцатеричную систему счисления:

Выписав остатки в обратном порядке, получим $393_{10}=189_{16}$.

Нужно понимать, что остатки получаются в десятичной системе счисления. При делении на 16 могут появиться остатки не только от 0 до 9, но также и остатки от 10 до 15. Каждый остаток - это всегда ровно одна цифра в той системе счисления, в которую осуществляется перевод.

Например, если при переводе в шестнадцатеричную систему счисления Вы получили такие остатки (выписаны в порядке, как они должны быть записаны в числе): 10, 3, 15, 7, то в шестнадцатеричной системе счисления этой последовательности остатков будет соответствовать число $A3F7_{16}$ (некоторые по ошибке записывают число как 103157_{16} - понято же, что это совсем другое число, и что если так делать, то получится, что ни в каком шестнадцатеричном числе не появится цифры от A до F).

Перевод дробной части

При переводе дробной части, в отличие от перевода целой части - нужно не делить, а умножать на основание той системы счисления, в которую мы переводим. При этом каждый раз отбрасываются целые части, а дробные части - снова умножаются. Собрав целые части в том порядке, как они были получены - получается дробная часть числа в нужной системе счисления.

Одна операция умножения даёт ровно один дополнительный знак в системе счисления, в которую осуществляется перевод.

При этом существует два условия завершения процесса:

1) в результате очередного умножения Вы получили ноль в дробной части. Понятно, что дальше этот ноль сколько ни умножай - он всё равно останется нулём. Это означает, что число перевелось из десятичной системы счисления в нужную точно.

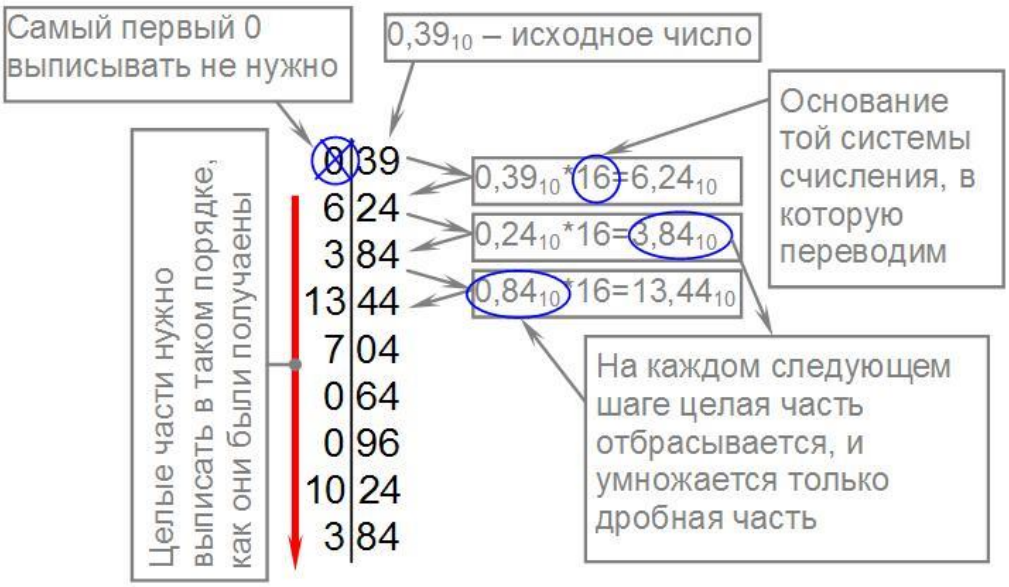
2) не все числа возможно перевести точно. В таком случае обычно переводят с некоторой точностью. При этом сначала определяют, сколько знаков после запятой будет нужно - именно такое количество раз и нужно будет выполнить операцию умножения.

Вот пример перевода числа 0.39_{10} в двоичную систему счисления. Точность - 8 разрядов (в данном случае точность перевода выбрана произвольно):

Если выписать целые части в прямом порядке, то получим $0.39_{10}=0.01100011_2$.

Самый первый ноль (на рисунке перечёркнут синим) выписывать не нужно - так как он относится не к дробной части, а к целой. Некоторые по ошибке записывают этот ноль после запятой, когда выписывают результат.

Вот так будет выглядеть перевод числа 0.39_{10} в шестнадцатеричную систему счисления. Точность - 8 разрядов в данном случае точность снова выбрана произвольно:



Если выписать целые части в прямом порядке, то получим $0.39_{10}=0.63D700A3_{16}$.

При этом Вы, наверное, заметили, что целые части при умножении получаются в десятичной системе счисления. Эти целые части, полученные при переводе дробной части числа следует интерпретировать точно так же, как и остатки при переводе целой части числа. То есть, если при переводе в шестнадцатеричную систему счисления целые части получились в таком порядке: 3, 13, 7, 10, то соответствующее число будет равно $0.3D7A_{16}$ (а не 0.313710_{16}, как некоторые иногда ошибочно записывают).

Перевод числа с целой и дробной частью

Чтобы выполнить перевод числа с целой и дробной частью, нужно отдельно перевести целую часть, а отдельно - дробную, и поэтом эти две части записать вместе.

Например, $25.39_{10}=11001.01100011_2$ (переводы целой и дробной части - смотрите выше).

Задачи для самостоятельного решения.

Перевести числа из десятичной системы счисления в 2, 8 и 16 системы счисления:

1) 45_{10}
2) 58_{10}
3) 29_{10}
4) 69_{10}
5) $0,56_{10}$
6) $0,47_{10}$
7) $64,2_{10}$
8) $81,4_{10}$
9) Выполните онлайн-тест по ссылке : https://forms.gle/ipg4z1wywBr7DFWq9

Примечание:

Решения сдать в электронном формате (фото рабочей тетради с решением) до 30.03 в личку преподавателю ВК.