

Перевод чисел из десятичной системы счисления в другую систему счисления (от двоичной до девятеричной) с помощью авторской программы в MS Excel.

Автор:

**Синёв Игорь Вячеславович,
преподаватель информатики Государственного образовательного учреждения
среднего профессионального образования Луганской Народной Республики
«Кировский транспортный техникум»**

Персональный компьютер (ПК) прочно вошел во все сферы жизнедеятельности человека. Изучение ПК начинается ещё в школе, но дальнейшее обучение, если оно не связано с компьютерной специализацией, оставляет желать лучшего. Это - и малое количество часов на компьютерные дисциплины, и плохое оснащение соответствующих кабинетов.... Но даже в этой ситуации есть выход!

На мой взгляд, если уделить максимум времени на изучение MS Excel, программе, которую можно применять для решения специфических, нетиповых задач на любом производстве, - это наилучший выход в сегодняшней ситуации. Ведь Excel не требует знаний программирования, а с его помощью можно решать задачи по многим направлениям! Всё, что для этого нужно, - элементарное знание компьютера и логическое мышление. Овладев этой программой, любой пользователь имеет право сказать: "Я умею РАБОТАТЬ на ПК"!

В этой связи хочу продемонстрировать одну из своих работ в MS Excel, где довольно просто осуществляется перевод чисел из десятичной системы счисления в другую систему счисления. Но вначале небольшая преамбула.

Обработка информации в ПК основана на обмене электрическими сигналами между различными устройствами машины. Эти сигналы возникают в определенной последовательности. Признак наличия сигнала можно обозначить цифрой 1, признак отсутствия – цифрой 0. С помощью определенных наборов цифр 0 и 1 можно закодировать любую информацию. Каждый такой набор нулей и единиц называется двоичным кодом. Количество информации, кодируемое двоичной цифрой – 0 или 1 – называется битом. Система счисления, где используется две цифры, называется двоичной. В ней и работает ПК.

Алгоритм перехода от десятичной системы счисления к двоичной широко известен. Студенты на уроках информатики решают данную задачу. И хотя существует множество программ, посвященных этому вопросу, автором создана программа в MS Excel, позволяющая быстро перевести число из десятичной системы счисления в двоичную, а также в другие системы (вплоть до девятеричной). Данная программа позволяет преподавателю быстро проверить правильность ответа студентов при решении задачи по представлению числа в различных системах счисления, и, кроме того!, показать студентам возможности встроенных функций Excel и оригинальность их применения, где не требуются особые знания программирования. Вид программы представлен на рис.1.

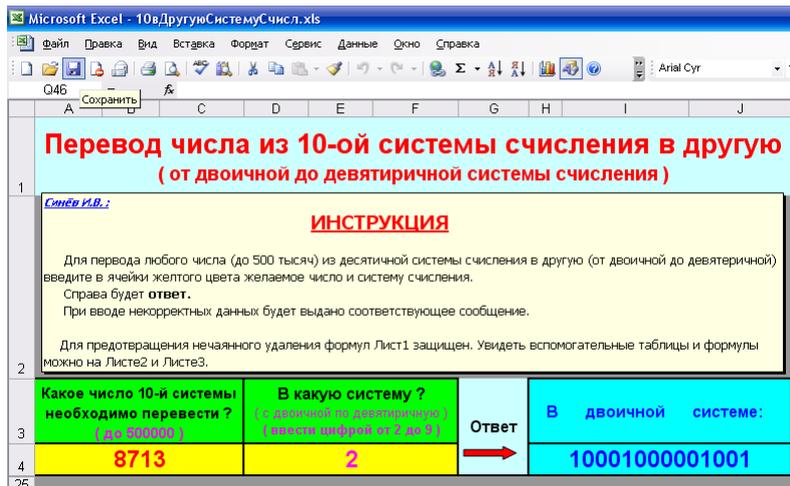


Рис.1 Перевод чисел из десятичной системы счисления в другую систему счисления

Теперь о самой программе. Как следует из инструкции – необходимо ввести число (в ячейку **A4**) и систему счисления (в ячейку **D4**), - и сразу получаем ответ (**H4**). А теперь, самое интересное, – как это работает?!

Между строками 4 и 25 есть скрытые строки, которые не нужны пользователю для решения задачи, но необходимы программе. Рассмотрим всё последовательно. Сразу стоит оговориться, что в данной программе есть ограничение по величине переводимого числа – до 500.000. Можно было бы и больше (и это легко сделать). Но смысл? Ведь главное – важна идея.

Вспомогательные таблицы (строки 6-24) выглядят так. В ячейку **A6** переносится вводимое число (=A3). Дальнейшее должно быть понятно из рис.2а и рис.2б.

Перевод числа из 10-ой системы счисления в другую систему счисления			
ИНСТРУКЦИЯ			
Для перевода любого числа (до 500 тысяч) из десятичной системы счисления в другую (от двоичной до девятеричной) введите в ячейки желтого цвета желаемое число и систему счисления. Справа будет ответ . При вводе некорректных данных будет выдано соответствующее сообщение. Для предотвращения нечаянного удаления формул Лист1 защищен. Увидеть вспомогательные таблицы и формулы можно на Листе2 и Листе3.			
Какое число 10-й системы необходимо перевести? (до 500000)	В какую систему? (с двоичной по девятеричной) (ввести цифры от 2 до 9)	Ответ	В двоичной системе:
8713	2	→	10001000001001

Перевод числа из 10-ой системы счисления в другую систему счисления			
ИНСТРУКЦИЯ			
Для перевода любого числа (до 500 тысяч) из десятичной системы счисления в другую (от двоичной до девятеричной) введите в ячейки желтого цвета желаемое число и систему счисления. Справа будет ответ . При вводе некорректных данных будет выдано соответствующее сообщение. Для предотвращения нечаянного удаления формул Лист1 защищен. Увидеть вспомогательные таблицы и формулы можно на Листе2 и Листе3.			
Какое число 10-й системы необходимо перевести? (до 500000)	В какую систему? (с двоичной по девятеричной) (ввести цифры от 2 до 9)	Ответ	В двоичной системе:
8713	2	→	10001000001001
Число в 10-ой системе	Остаток от деления		К-ты числа справа налево
=A4	=ОСТАТ(A6;D4)		=ЕСЛИ(B6=""&"0;B6)
=ОТБР(A6/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A7>0;ОСТАТ(A7,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B7=""&"0;B7)
=ОТБР(A7/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A8>0;ОСТАТ(A8,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B8=""&"0;B8)
=ОТБР(A8/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A9>0;ОСТАТ(A9,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B9=""&"0;B9)
=ОТБР(A9/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A10>0;ОСТАТ(A10,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B10=""&"0;B10)
=ОТБР(A10/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A11>0;ОСТАТ(A11,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B11=""&"0;B11)
=ОТБР(A11/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A12>0;ОСТАТ(A12,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B12=""&"0;B12)
=ОТБР(A12/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A13>0;ОСТАТ(A13,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B13=""&"0;B13)
=ОТБР(A13/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A14>0;ОСТАТ(A14,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B14=""&"0;B14)
=ОТБР(A14/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A15>0;ОСТАТ(A15,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B15=""&"0;B15)
=ОТБР(A15/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A16>0;ОСТАТ(A16,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B16=""&"0;B16)
=ОТБР(A16/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A17>0;ОСТАТ(A17,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B17=""&"0;B17)
=ОТБР(A17/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A18>0;ОСТАТ(A18,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B18=""&"0;B18)
=ОТБР(A18/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A19>0;ОСТАТ(A19,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B19=""&"0;B19)
=ОТБР(A19/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A20>0;ОСТАТ(A20,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B20=""&"0;B20)
=ОТБР(A20/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A21>0;ОСТАТ(A21,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B21=""&"0;B21)
=ОТБР(A21/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A22>0;ОСТАТ(A22,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B22=""&"0;B22)
=ОТБР(A22/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A23>0;ОСТАТ(A23,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B23=""&"0;B23)
=ОТБР(A23/\$D\$4)	=ЕСЛИ(A24>0;ОСТАТ(A24,\$D\$4);"")		=ЕСЛИ(B24=""&"0;B24)

а)

б)

Рис.2 Без скрытия вспомогательных таблиц

В ячейке **B6** находим остаток от деления переводимого числа в **A6** на систему счисления, которая была введена в ячейку **D4**.

В ячейке **A7** находим целую часть числа от деления числа, находящегося на одну ячейку выше (т.е. в **A6**), на систему счисления (**D4**). В ячейке **B7** находим остаток от деления числа в ячейке **A7** на систему счисления.

Кроме того, в столбце **В** предварительно осуществляется проверка: как только целая часть числа от деления в столбце **А** будет **0**, то ячейки в столбце **В**, соответствующей строки, останутся пустым.

Сделав ссылку на **D3** абсолютной (**\$D\$4**), формулы можно корректно скопировать на последующие строки. При данном ограничении (до 500.000) копировать нужно до 24-й строки.

Итак, для получения результата, чтение остатков от деления нужно производить от последнего к первому. Поскольку заранее неизвестно, сколько из задействованных нами 19 строк (с 6-й по 24-ю) по столбцу **В** будет с числовыми значениями, а сколько - пустыми, то в ячейку для результата задачи (**H4**) введём формулу:

=СЦЕПИТЬ(B24;B23;B22;B21;B20;B19;B18;B17;B16;B15;B14;B13;B12;B11;B10;B9;B8;B7;B6).

Как видно по аргументам функции, начинаются они с самой последней ячейки (B24) и заканчиваются самой первой – (B6). Причём, если некоторые ячейки в конце столбца **В** вспомогательной таблицы окажутся пустыми, данная функция их проигнорирует. Будут сцеплены только числовые значения ячеек, и в том порядке, в каком записаны аргументы.

Для проверки правильности решения, а точнее, правильности ввода формул, в программе имеется проверка: когда из десятичной системы счисления осуществляется перевод в десятичную. Для этого создан столбец E6:E24, который практически повторяет столбец B6:B24, с той лишь разницей, что вместо пустых ячеек в столбце **В**, в соответствующие строки столбца **Е** вводятся нули. Например, в ячейку E24 вводится формула: =ЕСЛИ(B24="";0;B24). Данная формула корректно копируется во все ячейки столбца E6:E24. Поскольку коэффициенты должны читаться справа налево, то этот порядок (от E6 до E24) нас устраивает. В ячейку, например G5, вводим формулу:

=E6*СТЕПЕНЬ(D4;0)+E7*СТЕПЕНЬ(D4;1)+E8*СТЕПЕНЬ(D4;2)+E9*СТЕПЕНЬ(D4;3)+E10*СТЕПЕНЬ(D4;4)+E11*СТЕПЕНЬ(D4;5)+E12*СТЕПЕНЬ(D4;6)+E13*СТЕПЕНЬ(D4;7)+E14*СТЕПЕНЬ(D4;8)+E15*СТЕПЕНЬ(D4;9)+E16*СТЕПЕНЬ(D4;10)+E17*СТЕПЕНЬ(D4;11)+E18*СТЕПЕНЬ(D4;12)+E19*СТЕПЕНЬ(D4;13)+E20*СТЕПЕНЬ(D4;14)+E21*СТЕПЕНЬ(D4;15)+E22*СТЕПЕНЬ(D4;16)+E23*СТЕПЕНЬ(D4;17)+E24*СТЕПЕНЬ(D4;18).

Если получили исходное десятичное число – программа работает правильно! Excel – уникальная программа! Её простота – в управлении, сложность – в многофункциональности!