



Попов Владислав Сергеевич

Старший преподаватель кафедры ИУ-3

«Информационные системы и телекоммуникации»

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Аспирант Института педагогического образования
и социальных технологий ТвГУ

Как перевести целое число из десятичной в любую позиционную систему счисления в электронной таблице

При изучении систем счисления ученики зачастую испытывают трудности в переводе чисел из одной системы счисления в другую. Часто изучаемый на уроках информатики метод перевода «лесенкой» (рис. 1) не добавляет ясности: ученики путаются в порядке записи остатков от целочисленного деления в ответ, в том, какие именно цифры следует записывать в новом числе, а какие – нет, зачастую выполняя перевод «механически», не осознавая базовые принципы записи чисел в других системах счисления.

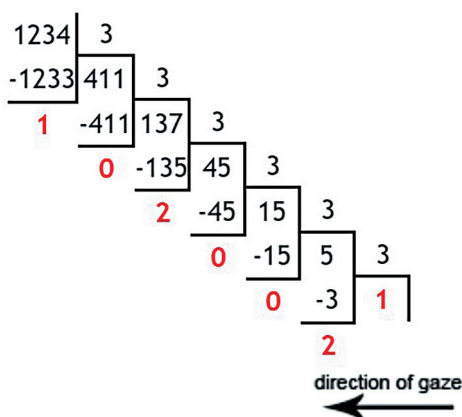


Рис. 1. Перевод десятичного числа 1234 в троичную систему счисления: $1234_{10} = 1200201_3$.

Источник: <https://binary2hex.ru/numberconverter.html>

Возможна другая, более короткая запись решения задачи перевода числа из десятичной системы счисления, пример которой показан на рис. 2. В левом столбце записываются результаты целочисленного деления на 3 (конечно, если выполняется перевод в троичную систему счисления), в правом столбце – остатки от целочисленного деления на 3. Выписанные в обратном порядке остатки при делении на 3 составляют число в троичной системе счисления.

Такой способ перевода чисел из десятичной системы счисления возможно автоматизировать при помощи электронных таблиц. Результат целочисленного деле-

Результат целочисленного деления на 3	Остаток от целочисленного деления на 3
1234	1
411	0
137	2
45	0
15	0
5	2
1	1

Рис. 2. Перевод десятичного числа 1234 в троичную систему счисления: $1234_{10} = 1200201_3$

ния можно вычислить при помощи функции ЧАСТНОЕ (делимое; делитель), а остаток от целочисленного деления – используя функцию ОСТАТ(делимое; делитель). Эти функции следует копировать в следующие строки, пока частное не станет меньше основания новой системы счисления. Пример реализации этого метода перевода чисел показан на рис. 3.

Следует быть осторожным при переводе чисел в системы счисления с основанием большим 10: каждый полученный остаток от целочисленного деления на основание системы

	A	B		A	B
1	1234	1	1	1234	=ОСТАТ(A1;3)
2	411	0	2	=ЧАСТНОЕ(A1;3)	=ОСТАТ(A2;3)
3	137	2	3	=ЧАСТНОЕ(A2;3)	=ОСТАТ(A3;3)
4	45	0	4	=ЧАСТНОЕ(A3;3)	=ОСТАТ(A4;3)
5	15	0	5	=ЧАСТНОЕ(A4;3)	=ОСТАТ(A5;3)
6	5	2	6	=ЧАСТНОЕ(A5;3)	=ОСТАТ(A6;3)
7	1	1	7	=ЧАСТНОЕ(A6;3)	=ОСТАТ(A7;3)

Рис. 3. Перевод числа из десятичной в троичную систему счисления в Microsoft Excel

	A	B		A	B
1	1234	2	1	1234	=ОСТАТ(A1;16)
2	77	D=13	2	=ЧАСТНОЕ(A1;16)	=ОСТАТ(A2;16)
3	4	4	3	=ЧАСТНОЕ(A2;16)	=ОСТАТ(A3;16)
4	0	0	4	=ЧАСТНОЕ(A3;16)	=ОСТАТ(A4;16)
5	0	0	5	=ЧАСТНОЕ(A4;16)	=ОСТАТ(A5;16)
6	0	0	6	=ЧАСТНОЕ(A5;16)	=ОСТАТ(A6;16)
7	0	0	7	=ЧАСТНОЕ(A6;16)	=ОСТАТ(A7;16)

Рис. 4. Перевод числа из десятичной в шестнадцатеричную систему счисления: $1234_{10} = 4D2_{16}$. Незначащие нули, записанные в строках 4-7, не влияют на результат.

счисления должен быть записан как одна цифра. В качестве примера может выступать перевод всё того же десятичного числа 1234 в шестнадцатеричную систему счисления (рис. 4).

При использовании англоязычных версий электронных таблиц функции ЧАСТНОЕ соответствует функция QUOTIENT, а функции ОСТАТ – функция MOD. Почему не REMAINDER – перевод слова «остаток»? Дело в том, что операция получения остатка от целочисленного деления в английском языке называется modulo operation – отсюда и название соответствующей функции и в электронных таблицах, и, например, в языке программиро-

вания Pascal. Пример реализации метода перевода в Apache Open Office Calc показан на рис. 5.

Изменяя значение переводимого десятичного числа, записанного в ячейке A1, можно перевести в троичную систему счисления другие числа. Также при необходимости можно дополнить электронную таблицу возможностью изменить систему счисления, в которую осуществляется перевод. Для этого в качестве второго аргумента функций ЧАСТНОЕ и ОСТАТ следует указать не константное значение основания системы счисления, а абсолютную или смешанную ссылку на отдельную ячейку системы счисле-

	A	B		A	B
1	1234	1	1	1234	=MOD(A1;3)
2	411	0	2	=QUOTIENT(A1;3)	=MOD(A2;3)
3	137	2	3	=QUOTIENT(A2;3)	=MOD(A3;3)
4	45	0	4	=QUOTIENT(A3;3)	=MOD(A4;3)
5	15	0	5	=QUOTIENT(A4;3)	=MOD(A5;3)
6	5	2	6	=QUOTIENT(A5;3)	=MOD(A6;3)
7	1	1	7	=QUOTIENT(A6;3)	=MOD(A7;3)

Рис. 5. Перевод числа из десятичной в троичную систему счисления в Apache Open Office Calc

	A	B	C	D		A	B	C	D
1	1234	4			1	1234	=ОСТАТ(A1;D\$1)		5
2	246	1			2	=ЧАСТНОЕ(A1;D\$1)	=ОСТАТ(A2;D\$1)		
3	49	4			3	=ЧАСТНОЕ(A2;D\$1)	=ОСТАТ(A3;D\$1)		
4	9	4			4	=ЧАСТНОЕ(A3;D\$1)	=ОСТАТ(A4;D\$1)		
5	1	1			5	=ЧАСТНОЕ(A4;D\$1)	=ОСТАТ(A5;D\$1)		
6	0	0			6	=ЧАСТНОЕ(A5;D\$1)	=ОСТАТ(A6;D\$1)		
7	0	0			7	=ЧАСТНОЕ(A6;D\$1)	=ОСТАТ(A7;D\$1)		

Рис. 6. Перевод десятичного числа 1234 в пятеричную систему счисления: основание системы счисления указано в функциях как смешанная ссылка D\$1, значение системы счисления можно менять. $1234_{10} = 14414_5$

ния. Соответствующий пример приведен на рис. 6.

Рассмотренный способ перевода чисел из десятичной в любую позиционную систему счисления не следует воспринимать как замену традиционным способам вычисления вручную. В идеальном случае ученик должен владеть сразу двумя

рассмотренными способами перевода чисел из десятичной системы счисления – аналитическим и табличным. Использование электронных таблиц будет удобным в таких случаях как: дополнительная проверка корректности перевода, дефицит времени при решении заданий, например, во время экзамена.

НОВОСТИ

Команда Физтеха STARKIT победила в международных соревнованиях по робофутболу

В Тайване завершились международные соревнования по гуманоидным роботам International Intelligent RoboSports Cup 2024, организованные международной ассоциацией FIRA, которая объединяет исследователей в области робототехники. STARKIT участвовала в лигах FIRA Sports AndroSot и FIRA Sports HuroCup.

В результате команда МФТИ заняла первое место в соревнованиях FIRA AndroSot Challenge и FIRA AndroSot Demo.

Для игры в AndroSot у каждой команды есть три автономных андроида (робота-гуманоида размером с ребенка), один из них, играющий роль вратаря, полностью автономен и оснащен встроенной камерой. Два других робота, играющие роль полевых игроков, управляются дистанционно с помощью бортового компьютера, подключенного к двум камерам, которые наблюдают за полем с разных ракурсов.

В соревновании FIRA HuroCup Archer команда STARKIT заняла второе место.

Задача соревнования – научить робота выполнять разные виды движений и последовательности алгоритмов, для всестороннего развития роботов как конструктивно, так и в программном аспекте. Одно из таких соревнований – стрельба из лука, основная сложность которого сделать точное движение выстрела и алгоритм, определяющий положение мишени в следующий момент времени.

В лиге FIRA Sports направления HuroCup есть – стрельба из лука, тройной прыжок, спринт, марафон, объединенный футбол, бег с препятствиями, прыжки в длину, спартанская гонка, тяжелая атлетика и баскетбол. Если в процессе соревнований робот команды не меняется в конструкции, то зачет складывается из всех дисциплин, в которых он участвовал.

«Приходилось готовиться днем и ночью, чтобы на следующий день выступить с лучшим результатом. Мы рады, что получилась такая невероятно крепкая и слаженная командная работа, направленная на победу. В дальнейшем планируем еще раз встретиться с тайванскими командами, чтобы сыграть с ними на чемпионате, так как это всегда обмен накопленными знаниями и опытом» — сказал Вячеслав Сивак, капитан команды.

В этом учебном году в МФТИ была открыта магистратура Starkit «Робототехника и искусственный интеллект», где студенты изучают компьютерное зрение, управление, алгоритмы и моделирование. Она создана совместно командой STARKIT, лабораторией волновых процессов и систем управления и кафедрой интеллектуальных информационных систем и технологий ФРКТ.

