



Златопольский Дмитрий Михайлович
Кандидат технических наук, доцент кафедры
информатики и прикладной математики Московского
городского педагогического университета.

Оригинальные методы перевода чисел

В вышедшей в 2012 году книге [1] описаны два оригинальных метода (названных «быстрыми») перевода целых чисел из двоичной системы в десятичную и обратно. В данной статье они рассматриваются подробно.

Первый метод был предложен в 1953 году Соденом. Он заключается в следующем.

Сначала надо перевести число из двоичной системы в восьмеричную (это можно сделать «в уме», разбив двоичное число на триады и представив каждую группу двоичных цифр как соответствующую десятичную цифру [2]).

Далее для полученного n -значного восьмеричного числа выполняются $(n - 1)$ шагов по переводу его в десятичную систему.

Проиллюстрируем всё на примере.

Пусть надо перевести в десятичную систему двоичное число 1111110000.

$$1111110000_2 = 1\ 111\ 110\ 000_2 = 1760_8.$$

Число 1760 – 4-значное ($n = 4$).

На 1-м шаге надо из числа 1760, рассматривая его как десятичное, вычесть удвоенное произведение его первой цифры на 100 (на 10^{n-2}):

$$\begin{array}{r} - 1760 \\ - 200 \\ \hline 1560 \end{array}$$

(при большом количестве конечных нулей их, с целью экономии времени, можно не выписывать).

На 2-м шаге надо из полученной разности (также рассматривая её как десятичную) вычесть удвоенное произведение 2-значного числа, обра-



зованного 1-й и 2-й цифрами разности, на 10 (на 10^{n-3}):

$$\begin{array}{r} 1560 \\ - 300 \\ \hline 1260 \end{array}$$

На 3-м, в данном случае последнем, шаге вычитается удвоенное произведение 3-значного числа, образованного тремя первыми цифрами последней разности, на 1 (на 10^{n-4} , или на 10^0):

$$\begin{array}{r} 1260 \\ - 252 \\ \hline 1008 \end{array}$$

Полученное число и будет искомым десятичным (проверьте!).

Видно, что при переводе используется только умножение на 2 и вычитание.

Чтобы оценить преимущества описанного способа, переведите им в десятичную систему двоичное число 11101110010101011.

Алгоритм быстрого перевода чисел из десятичной системы в двоичную был предложен Ш. Розье в 1962 году. Он почти такой же, что и описанный выше (только, можно сказать, «наоборот»).

Сначала переводим заданное число в восьмеричную систему по методике, которую проиллюстрируем на примере десятичного числа 1945.

Надо выполнить 3 шага (число 1945 – 4-значное):

1-й шаг:

$$\begin{array}{r} 1945 \\ + 200 \\ \hline 2345 \end{array}$$

2-й шаг:

$$\begin{array}{r} 2345 \\ + 460 \\ \hline 3025 \end{array}$$

(Внимание! Все действия ранее, здесь и ниже выполняются в восьмеричной системе.)

3-й шаг:

$$\begin{array}{r} 3025 \\ + 604 \\ \hline 3631 \end{array}$$

Итак, $1945_{10} = 3631_8$.

После этого осталось перевести полученное восьмеричное число в двоичную систему:

$$3631_8 = 11110011001_2.$$

Попробуйте перевести в двоичную систему десятичное число 1234567890987654321 двумя способами: методом Розье и методом последовательного деления на основание, после чего сравните время перевода.

Конечно, методами Содена и Розье¹ можно осуществлять только взаимный перевод десятичных и двоичных чисел.



Литература

1. Гашков С.Б. Занимательная компьютерная арифметика. Математика и искусство счёта на компьютерах и без них. – М.: URSS, 2012.
2. Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.

¹ К сожалению, в книге [1] не указаны имена авторов методов и страны, в которых они проживали. Нам не удалось найти эту информацию и в Интернете.