

$$0 \times 0 = 0,$$

$$0 \times 1 = 0,$$

$$1 \times 0 = 0,$$

$$1 \times 1 = 1.$$

Умножение многоразрядных двоичных чисел производится в соответствии с вышеприведенной таблицей умножения по обычной схеме, применяемой в десятичной системе счисления, с последовательным умножением множимого на очередную цифру множителя. В качестве примера произведем умножение двоичных чисел 110_2 и 11_2 :

$$\begin{array}{r} 110_2 \\ \times 11_2 \\ \hline 110 \\ 110 \\ \hline 10010_2 \end{array}$$

Деление. Операция деления выполняется по алгоритму, подобному алгоритму выполнения операции деления в десятичной системе счисления. В качестве примера произведем деление двоичного числа 110_2 на 11_2 :

$$\begin{array}{r} 110_2 \overline{) 11_2} \\ - 11 \\ \hline 0 \end{array}$$

Для проведения арифметических операций над числами, выраженными в различных системах счисления, необходимо предварительно перевести их в одну и ту же систему.

Задания для самостоятельного выполнения

3.6. *Задание с развернутым ответом.* Провести сложение, вычитание, умножение и деление двоичных чисел 1010_2 и 10_2 .

3.1.3. *Двоичное кодирование чисел в компьютере

Числа в компьютере хранятся и обрабатываются в двоичной системе счисления. Оперативная память компьютера состоит из ячеек, в каждой из которых может храниться

8 битов информации, т. е. в каждой ячейке может храниться 8 разрядов двоичного числа.

Целые числа в компьютере хранятся в памяти в формате с **фиксированной запятой**. В этом случае каждому разряду ячейки памяти соответствует всегда один и тот же разряд числа, а запятая находится справа после младшего разряда, т. е. вне разрядной сетки.

Для хранения **целых неотрицательных чисел** отводится одна ячейка памяти (8 битов). Например, число $A_2 = 11110000_2$ будет храниться в ячейке памяти следующим образом:

1	1	1	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Определим диапазон чисел, которые могут храниться в оперативной памяти в формате целого неотрицательного числа. Минимальное число соответствует восьми нулям, хранящимся в восьми ячейках памяти, и равно 0. Максимальное число соответствует восьми единицам, хранящимся в ячейках памяти, и равно:

$$A = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\ = 1 \cdot 2^8 - 1 = 255_{10}.$$

Таким образом, диапазон изменения целых неотрицательных чисел от 0 до 255.

Для хранения **целых чисел со знаком** отводится две ячейки памяти (16 битов), причем старший (левый) разряд отводится под знак числа (если число положительное, то в знаковый разряд записывается 0, если число отрицательное, записывается 1).

Например, отрицательное число $-2002_{10} = -11111010010_2$ будет записано в 16-разрядном представлении следующим образом:

Знак	Число														
1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0

Максимальное положительное число (с учетом выделения одного разряда на знак) для данного формата представления равно:

$$A = 2^{15} - 1 = 32\,767_{10}.$$

Достоинствами представления чисел в формате с фиксированной запятой являются простота и наглядность представления чисел, а также простота алгоритмов реализации арифметических операций. Недостатком является небольшой диапазон представления величин, недостаточный для решения математических, физических, экономических и других задач, в которых используются как очень малые дробные, так и очень большие числа.

Для представления чисел в диапазоне от очень маленьких дробей до очень больших чисел с высокой точностью используется формат с **плавающей запятой**. В этом случае положение запятой в записи числа может изменяться. Число в форме с плавающей запятой занимает в памяти компьютера четыре (**число обычной точности**) или восемь (**число двойной точности**) байтов.

Задания для самостоятельного выполнения



3.7. *Задание с развернутым ответом. Как будет храниться в компьютере десятичное число 10_{10} в формате целого неотрицательного числа и целого числа со знаком?

3.2. Электронные таблицы

3.2.1. Основные параметры электронных таблиц

Электронные таблицы позволяют обрабатывать большие массивы числовых данных. В отличие от таблиц на бумаге, электронные таблицы обеспечивают проведение динамических вычислений, т. е. пересчет по формулам при введении новых чисел. В математике с помощью электронных таблиц можно представить функцию в числовой форме и построить ее график, в физике — обработать результаты лабораторной работы, в географии или истории — представить статистические данные в форме диаграммы.



Электронные таблицы — это работающее в диалоговом режиме приложение, хранящее и обрабатывающее данные в прямоугольных таблицах.
