

3) умножение старшими разрядами множителя со сдвигом множимого вправо.

4) умножение старшими разрядами множителя со сдвигом суммы частичных произведений влево;

Для многих приложений операция умножения является основной. Поэтому естественно стремление к разработке средств и методов ускорения умножения. Известны способы ускорения умножения, направленные на сокращение общего количества и времени выполнения операций сложения, необходимых для образования произведения. Эти способы делятся на логические и аппаратные.

Под аппаратными понимают такие способы, которые требуют для своей реализации введения дополнительного оборудования в основные арифметические цепи, благодаря чему достигается совмещение во времени отдельных составных частей процесса умножения. Под логическими понимают такие способы ускорения, при реализации которых сохраняется без каких-либо изменений основная структура арифметических цепей умножителя, а ускорение достигается только за счет усложнения схемы управления.

Простейшим логическим способом является пропуск тактов суммирования в тех случаях, когда очередная цифра множителя равна 0. В настоящее время наиболее распространены способы, позволяющие за один шаг умножения обработать несколько разрядов множителя. Например, использование алгоритма Бута, в котором производится одновременный анализ двух разрядов множителя, позволяет вдвое уменьшить количество циклов, требуемых для вычисления произведения.

Умножение двоичных чисел в прямом коде

Наиболее просто операция умножения в вычислительных устройствах выполняется в прямом коде. При этом на первом этапе определяется знак произведения путем сложения знаковых цифр сомножителей по модулю 2. Затем производится перемножение модулей сомножителей по одному из алгоритмов умножения. Результату присваивается полученный знак.

Пример 1.

X=50

Y=-43

$X_{ПК} = 0.110010$

$Y_{ПК} = 1.101011$

1. $SgZ = SgX \oplus SgY = 0 \oplus 1 = 1$

2. Алгоритм 1. умножение младшими разрядами множителя со сдвигом множимого влево;

110010	множимое
101011	множитель
110010	первое частичное произведение
110010	множимое сдвинутое на 1 позицию влево
10010110	частичное произведение
110010	множимое сдвинутое на 3 позиции влево
1000100110	частичное произведение
110010	множимое сдвинутое на 5 позиций влево
100001100110	произведение

3. Представим произведение в прямом коде, результату присваивается полученный знак.

$$Z_{ПК}=1. 100001100110$$

Повторим пункт 2, да, но используя алгоритм 3. **умножение старшими разрядами множителя со сдвигом множимого вправо.**

110010	множимое
<u>101011</u>	множитель
110010	первое частичное произведение
<u> 110010</u>	множимое сдвинутое на 2 позиции вправо
11111010	частичное произведение
<u> 110010</u>	множимое сдвинутое на 4 позиции вправо
10000011010	частичное произведение
<u> 110010</u>	множимое сдвинутое на 5 позиций вправо
100001100110	произведение