

***Арифметические операции над
числами с фиксированной точкой***

Сложение (вычитание). При выполнении сложения цифр необходимо соблюдать следующие правила.

- Слагаемые должны иметь одинаковое число разрядов. Для выравнивания разрядной сетки слагаемых можно дописывать незначащие нули слева к целой части числа и незначащие нули справа к дробной части числа.
- Знаковые разряды чисел участвуют в сложении так же, как и значащие.
- Необходимые преобразования кодов производятся с изменением знаков чисел. Приписанные незначащие нули изменяют свое значение при преобразованиях по общему

Умножение. Произведение получается путем сложения частных произведений, представляющих собой разряды множимого, сдвинутые влево в соответствии с позициями разрядов множителя. Частные произведения, полученные умножением на нуль, игнорируются. Важной особенностью операции умножения n -разрядных сомножителей является увеличение разрядности произведения до $n+n=2n$. Знак произведения формируется путем сложения знаковых разрядов сомножителей. Возможные переносы из знакового разряда игнорируются.

Деление. Операция деления, как и в десятичной арифметике, является обратной операции умножения. Деление произведено так же, как это делается обычно в десятичной системе. Сначала проверяется, можно ли вычесть значение делителя из старших разрядов делимого. Если возможно, то в разряде частного записывается единица и определяется частная разность. В противном случае в частное записывается нуль и разряды делителя сдвигаются вправо на один разряд по отношению к разрядам делимого. К полученной предыдущей разности сносится очередная цифра делимого, и данный процесс повторяется до тех пор, пока не будет получена необходимая точность.

***Арифметические операции над
двоичными числами с плавающей
точкой***

Все ЭВМ могут обрабатывать числа с плавающей точкой. Персональные компьютеры для этого имеют встроенные сопроцессоры. Числа с плавающей точкой хранятся в памяти машин, имея мантиссу и порядок (характеристику) в прямом коде и нормализованном виде. Все арифметические действия над ними выполняются так же, как это делается, если бы они были представлены в полулогарифмической форме (мантисса и десятичный порядок) в десятичной системе счисления. Порядки и мантиссы обрабатываются отдельно.

Сложение (вычитание). Операция сложения (вычитания) производится в следующей последовательности.

Сравниваются порядки (характеристики) исходных чисел путем их вычитания $\Delta p = p_1 - p_2$. При выполнении этой операции определяется, одинаковый ли порядок имеют исходные слагаемые.

Если разность порядков равна нулю, то это значит, что одноименные разряды мантисс имеют одинаковые веса (двоичный порядок). В противном случае должно проводиться выравнивание порядков.

Для выравнивания порядков число с меньшим порядком сдвигается вправо на разницу порядков Δp . Младшие выталкиваемые разряды при этом теряются.

После выравнивания порядков мантиссы чисел можно складывать (вычитать) в зависимости от требуемой операции.

Умножение (деление). Операция умножения (деления) чисел с плавающей точкой также требует разных действий над порядками и мантиссами. Алгоритмы этих операций выполняются в следующей последовательности.

При умножении (делении) порядки складываются (вычитаются) так, как это делается над числами с фиксированной точкой.

При умножении (делении) мантиссы перемножаются (делятся).

Знаки произведения (частного) формируются путем сложения знаковых разрядов сомножителей (делимого и делителя). Возможные переносы знакового разряда игнорируются.