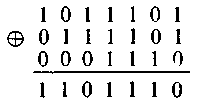
**Линейные коды**. Самый большой класс разделимых кодов составляют линейные коды, у которых значения проверочных символов определяются в результате проведения линейных операций над определенными информационными символами. Для случая двоичных кодов каждый проверочный символ выбирают таким, чтобы его сумма с определенными информационными символами была равна нулю. Символ проверочной позиции имеет значение 1, если число единиц информационных разрядов, входящих в данное проверочное равенство, нечетно, и 0, если оно четно. Число проверочных равенств (а следовательно, и число проверочных символов) и номера конкретных информационных разрядов, входящих в каждое из равенств, определяется тем, какие и сколько ошибок должен исправлять или обнаруживать данный код. Проверочные символы могут располагаться на любом месте кодовой комбинации.

При декодировании определяется справедливость проверочных равенств. В случае двоичных кодов такое определение сводится к проверкам на четность числа единиц среди символов, входящих в каждое из равенств (включая проверочный). Совокупность проверок дает информацию о том, имеется ли ошибка, а в случае необходимости и о том, на каких позициях символы искажены.

Любой двоичный линейный код является групповым, так как совокупность входящих в него кодовых комбинаций образует группу.

При рассмотрении двоичных кодов используется операция *сложения по модулю 2*. Результатом сложения цифр данного разряда является 0, если сумма единиц в нем четна, и 1, если сумма единиц в нем нечетна, например:



Выбранная нами операция коммутативна, поэтому рассматриваемые группы будут абелевыми.

Нулевым элементом является комбинация, состоящая из одних нулей. Противоположным элементом при сложении по модулю 2 будет сам заданный элемент. Следовательно, операция вычитания по модулю 2 тождественна операции сложения.

Примеры линейных кодов:

*Код с проверкой на четность*: если число единиц четно – добавляем проверочный символ =0, если нет, то 1.

Достоинство: простота кодирующего устройства.

Недостаток: малая исправляющая способность.

*Инверсный код*: число проверочных элементов равно числу информационных, т.е. избыточность равна 0,5. Высокая избыточность обеспечивает высокую исправляющую способность. Алгоритм кодирования: если число единиц четно, то проверочная последовательность повторяет информационную, если число единиц нечетно, то проверочная последовательность является инверсной по отношению к информационной.

*Код Хемминга*. Кодирующее устройство строится на основании совокупности равенств, отражающих правила построения кода. Отличие кода состоит в том, что уравнения проверки формируют контрольное число, показывающее в двоичной системе счисления номер искаженного информационного элемента.

Для кода (7,4), имеющего целью исправление одиночных ошибок, правила построения кода определяются равенствами:

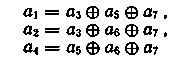


Схема декодирования и коррекции ошибок строится на основе совокупности проверочных равенств. Для кода (7 4) они имеют вид

