

Курсовая работа

*по предмету: «Сети ЭВМ и телекоммуникации»
тема презентации: «Циклические коды»*

Вариант №11

Выполнил: ст. гр. П-42
Максимова Е.Н.
Проверил: профессор
Шувалов В.П.

Новосибирск 2007

Понятие циклического кода

- Циклический код относится к линейным, блочным, корректирующим, равномерным кодам;
- Кодовые комбинации представляются в виде многочленов, что позволяет свести действия над кодовыми комбинациями к действию над многочленами (используя аппарат полиномиальной алгебры);
- Включают в себя в качестве одной из разновидностей коды Хэмминга;
- Первоначально были созданы для упрощения схем кодирования и декодирования;

Преимущества циклических кодов



- Эффективность при обнаружении и исправлении ошибок;
- Гибкость с точки зрения возможности реализации кодов с необходимой способностью обнаружения;
- Простота реализации соответствующих кодеров и декодеров;
- Все операции с кодом легко реализуются аппаратно на регистрах сдвига с обратными связям;

Создание циклического кода

Идея построения циклических кодов базируется на использовании неприводимых многочленов. Неприводимым называется многочлен, который не может быть представлен в виде произведения многочленов низших степеней, т.е. такой многочлен делится только на самого себя или на единицу и не делится ни на какой другой многочлен. На такой многочлен делиться без остатка двучлен $x^n + 1$. Неприводимые многочлены в теории циклических кодов играют роль образующих полиномов;

* n - в степени n ;

2 способа получения кодовой комбинации

⊗ Кодовая комбинация циклического n -значного кода может быть получена следующими двумя способами:

- 1) умножение кодовой комбинации $Q(x)$ простого кода на одночлен x^r и добавление к этому произведению остатка $R(x)$, полученного в результате деления произведения $Q(x) x^r$ на образующий полином $P(x)$;
- 2) умножения кодовой комбинации $C(x)$ простого k -значного на образующий полином $P(x)$.

При построении циклических кодов первым способом расположение информационных символов во всех комбинациях строго упорядочено - они занимают k старших разрядов комбинации, а остальные $(n-k)$ разрядов отводятся под контрольные.

При втором способе образования циклических кодов информационные и контрольные символы в комбинациях циклического кода не отделены друг от друга, что затрудняет процесс декодирования.

Основное свойство циклического кода

- ⊗ Название циклических кодов связаны с тем, что все разрешенные комбинации бит в передаваемом сообщении (кодовые слова) могут быть получены путем операции циклического сдвига некоторого исходного кодового слова;

Сдвиг справа налево осуществляется путем умножения полинома на x ;

Создание разрешенных комбинаций:

1101

Пример получения кодовой комбинации:

Дано: $P(x)=x^3+x+1$, передаваемая комбинация 1000;

Решение: а) умножение на $P(x)$;

$G(x)=x^3$, т.к. в комбинации только $x^3=1$;

$F(x)=P(x)G(x)=(x^3+x+1)x^3=x^6+x^4+x^3$;

$R(x)=0$; комбинация разрешенная;

б) деление на $P(x)$;

т.к. x^3 , $r=3$. $G(x)x^r=x^6$;

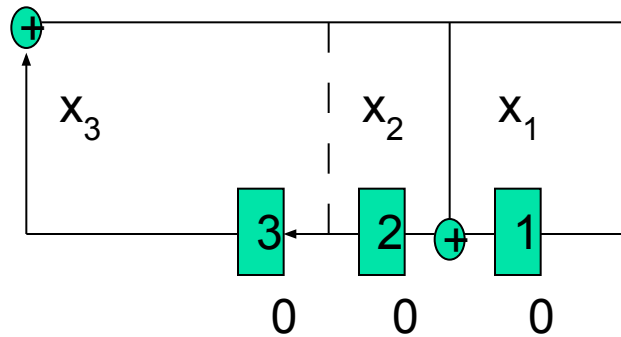
делим $G(x)x^r$ на $P(x)$, $R(x)=x^2+1$;

$F(x)=G(x)x^r+R(x)$; $F(x)=x^6+x^2+1$;

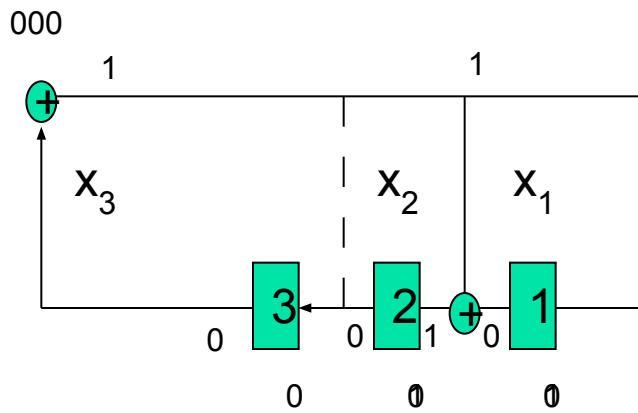
При делении $F(x)$ на $P(x)$ $R(x)=0$; комбинация разрешенная;

Аппаратный способ получения кодовой комбинации (вход)

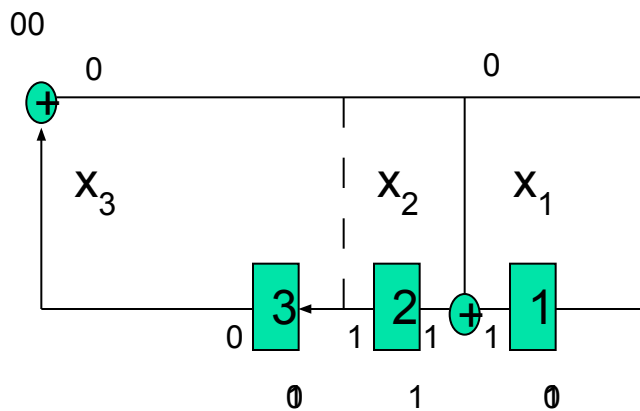
0001



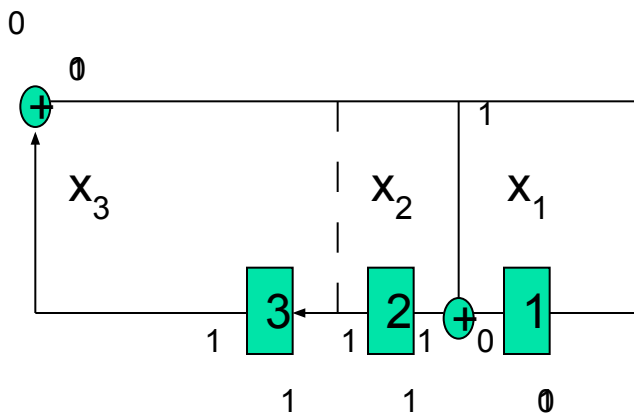
Первый шаг



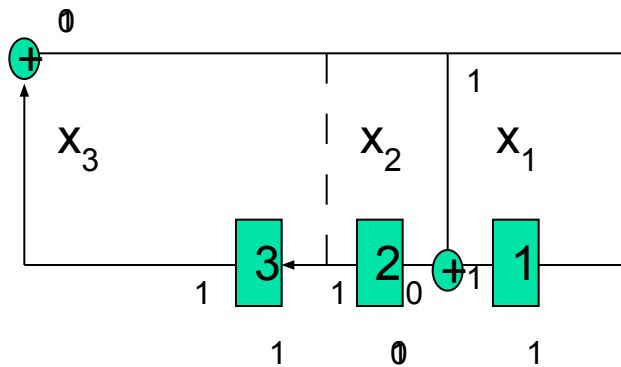
Второй шаг



Третий шаг



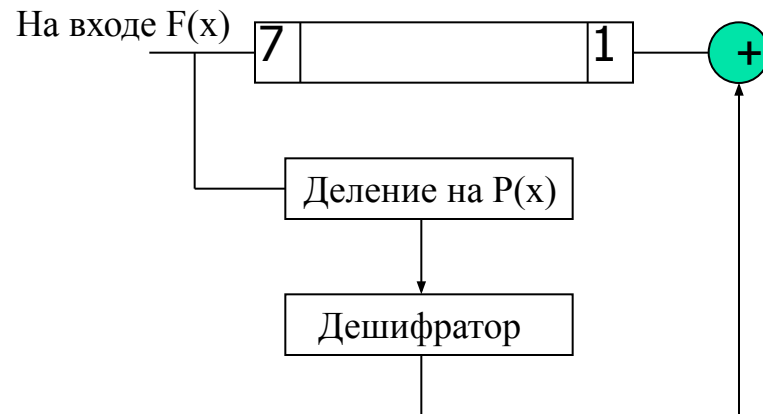
Заключительный шаг



Единица в 3 и 1 ячейке, что соответствует x^2+1 ;

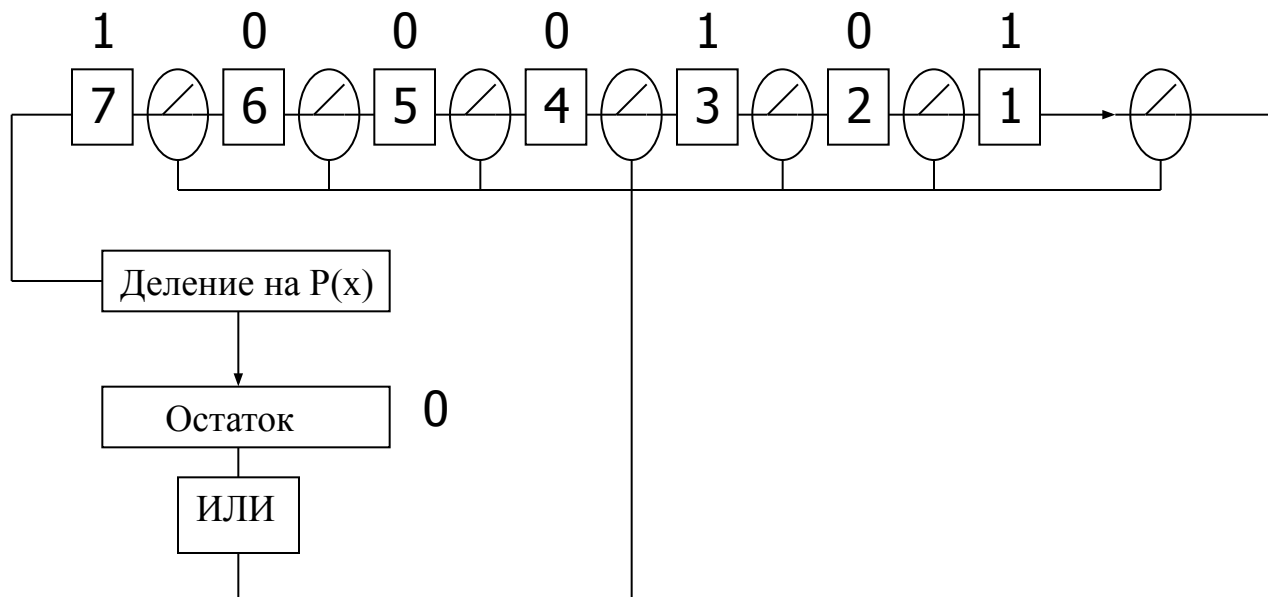
Остаток совпадает с рассчитанным ранее.

Декодирующее устройство



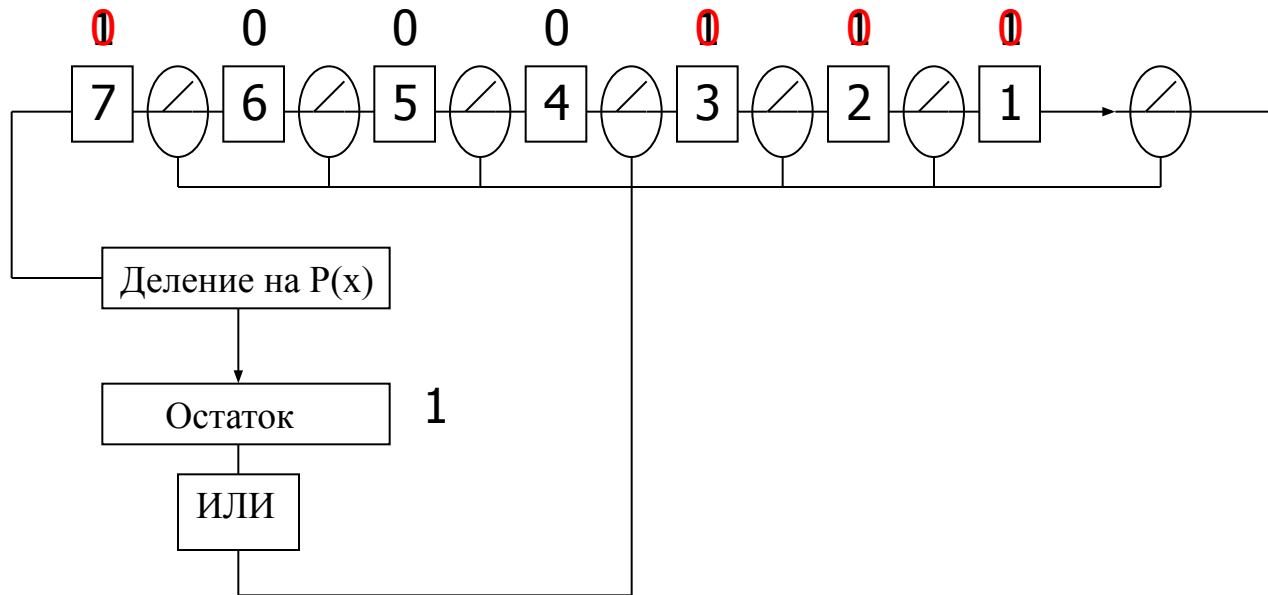
Если деление на $P(x)$ не будет равно нулю, произойдет сброс за 1 такт и ожидание новой кодовой комбинации;

Пример работы декодирующего устройства



© Правильная комбинация: 1000101

Пример работы декодирующего устройства



Ⓢ Неправильная комбинация: 1000111



Заключение

- Ⓢ В данной презентации был рассмотрен один из самых простых и эффективных кодов, способный кодировать, обнаруживать и исправлять ошибки передачи информации.

Из-за простоты схемной и программной реализации циклические коды получили широкое распространение и признание.

*Спасибо за внимание!
Удачного дня и творческих успехов!*

С уважением, Максимова Евгения.

27.04.2007