Работа №1

Кодирование информации в инфокоммуникационных системах

и сетях

Выполнил: Лапшин Даниил 2ИСИП-121

Цель работы:

**1** Знакомство с принципами кодирования информации в

инфокоммуникационных системах и сетях (ИКСС);

**2** Изучение параметров и характеристик основных кодов, используемых в ИКСС;

**3** Знакомство с основными кодами, применяемыми в ИКСС;

**4** Получение практических навыков кодирования информации.

Теоретические сведения

Информация в ИКСС предается в основном по кабельным каналам связи (электрическим или оптическим).При этом передаваемая информация кодируется. Само понятие «кодирование» является неоднозначным, и его трактовка зачастую зависит от конкретной области его применения. В нашем случае под кодированием будем понимать следующее: каждой последовательности битов передаваемой информации ставится в соответствие набор сигналов (электрических или оптических), которые передаются по кабелю.

Вывод: мы познакомились с принципами кодирования информации в

инфокоммуникационных системах и сетях (ИКСС); Изучили параметры и характеристики основных кодов, используемых в ИКСС; Познакомились с основными кодами, применяемыми в ИКСС; Получили практические навыки кодирования информации.

Контрольные вопросы:

1 Назовите основные характеристики кодов.

Количество уровней сигнала для данного кода, синхронизация приема битов, возможность использования гальванической развязки, требуемое аппаратное обеспечение процессов кодирования и декодирования, возможность использования различных сред передачи информации, требуемая полоса пропускания кабеля при заданной скорости передачи данных, детектирование начала и окончания процесса передачи информации, количество требуемых линий передачи данных.

2 Какому условию должен удовлетворять код, чтобы можно было использовать трансформатор для гальванической развязки линии передачи информации?

Возможность использования гальванической развязки.

3 Принцип кодирования последовательности битов кодом NRZ.

Код NRZ (not return to zero) является самым простым. В соответствии с принципом кодирования, возможны различные варианты электрических сигналов:

- напряжение положительной полярности (0 –высокий уровень, 1 – нулевой или близкий к нулю уровень электрического сигнала);

- напряжение отрицательной полярности (0 –высокий уровень, 1 – нулевой или близкий к нулю уровень электрического сигнала);

- двухполярное напряжение (0 – положительное напряжение, 1 – отрицательное напряжение электрического сигнала).

4 Недостатки и преимущества кода NRZ по сравнению с многоуровневыми кодами.

Код NRZ позволяет использовать самую простую кодирующую и декодирующую аппаратуру, не требует широкой полосы пропускания кабеля. Недостатком кода NRZ является то, что использование данного кода затрудняет синхронизацию приема бит и определение начала и окончания передачи сетевым адаптером, встроенным в компьютер, принимающий информацию.

5 Почему при использовании кода NRZ невозможно передавать

длинные битовые последовательности?

Если в информационном сигнале присутствует длинная последовательность единиц или нулей, то на входе сетевого адаптера принимающего компьютера длительное время поддерживается один и тот же уровень напряжения без каких-либо признаков границ битовых интервалов. При этом затруднительно детектирование начала и окончания передачи

6 Принцип кодирования последовательности битов кодом RZ.

Код RZ (возврат к нулю) ставит в соответствие логической единице переход от отрицательного пика напряжения к нулю в середине битового интервала и логическому нулю – переход от положительного пика напряжения к нулю в середине битового интервала.

7 Преимущества и недостатки кода RZ по сравнению с кодом NRZ.

Наличие трех уровней напряжения усложняет аппаратное обеспечение процессов кодирования и декодирования, что является недостатком по сравнению с кодом NRZ. Недостатком кода RZ, помимо сложности его аппаратной поддержки, является то, что его использование требует при той же самой скорости передачи данных в два раза большей полосы пропускания кабеля, по сравнению с кодом NRZ. Преимуществом данного кода является то, что он не предъявляет высоких требований к синхронизации часов приемника и передатчика, так как является самосинхронизирующимся кодом. Таким образом, с помощью кода RZ можно передавать последовательности бит любой длительности. Использование кода RZ упрощает детектирование начала и окончания передачи. Очевидно, что код RZ проигрывает коду NRZ в плане помехозащищенности канала передачи информации при их использовании.

8 Манчестерский код.

В середине каждого битового интервала происходит изменение уровня электрического сигнала, то есть манчестерский код, также как и код RZ, является самосинхронизирующимся. Логической единице соответствует переход с верхнего уровня к нулю, логическому нулю – переход от нуля к верхнему уровню сигнала.

9 Дифференциальный манчестерский код.

При использовании дифференциального манчестерского кода уровень напряжения электрического сигнала так же, как и в случае манчестерского кода, изменяется в середине каждого битового интервала. В соответствии с дифференциальным манчестерским кодом в случае логической единицы изменение уровня сигнала в начале соответствующего битового интервала не происходит. При кодировании логического нуля в начале соответствующего битового интервала изменяется уровень напряжения электрического сигнала.

10 Детектирование начала и окончания передачи данных при манчестерском кодировании.

Для детектирования начала передачи информации по каналу связи необходимо, чтобы первый переход уровня напряжения электрического сигнала при передаче первого бита имел фиксированный вид. Пусть, например, отсутствие передачи информации в линии соответствует низкому уровню сигнала (около нуля вольт). Тогда при передаче первого бита информации необходимо, чтобы на первом битовом интервале уровень сигнала изменился с низкого уровня на высокий уровень. Другими словами, необходима некоторая стартовая последовательность определенного вида. Детектирование окончания передачи может быть произведено по окончанию изменения уровня напряжения сигнала в течение более половины битового интервала

11 Бифазный код.

Отличия бифазного кода от манчестерского кода: перепады напряжения сигнала в середине битового интервала происходят только при кодировании логической единицы, в начале каждого битового интервала происходит изменение уровня сигнала, независимо от того, кодируется ли на битовом интервале логический ноль или логическая единица; направление перепада напряжения в пределах битового интервала (при кодировании логической единицы) не имеет значения.

12 Код 4В/5В.

Код 4В/5В относится к классу избыточных кодов, суть которых заключается в том, что подлежащая кодированию последовательность битов разбивается на блоки (их еще называют символами), каждый из которых впоследствии заменяется соответствующим блоком битов (символом) с большим числом битов, по сравнению с исходными блоками битов. В случае кода 4В/5В подлежащая кодированию последовательность битов делится на блоки по четыре бита в каждом, и затем каждому из таких блоков битов ставится в соответствие блок, состоящий из пяти битов.

13 Преимущества и недостатки избыточных кодов.

Поскольку полученные в результате кодирования символы содержат избыточные биты, то возможное количество битовых комбинаций в них больше, по сравнению с исходными символами. Кроме устранения постоянной составляющей напряжения в передаваемом электрическом сигнале и сообщения результирующему коду свойства самосинхронизации, рассматриваемый код, а равно как все избыточные коды, позволяет компьютеру, принимающему информацию, детектировать искаженные биты. Так если компьютер принимает запрещенный код, значит, в канале передачи информации произошло искажение сигнала. Справедливости ради следует отметить, что вследствие применения избыточного кодирования, при использовании кода 4В/5В требование к полосе пропускания кабеля все же увеличивается на 25%, но это все равно лучше, по сравнению с другими самосинхронизирующимися кодами.

14 Код РАМ 5

При кодировании информации с помощью пятиуровневого кода РАМ 5 напряжение электрического сигнала имеет пять уровней (−U, −U/2, 0 В, +U/2, +U). В соответствии с принципом кодирования, исходная последовательность битов делится на блоки (символы) по два бита в каждом, и каждому из возможных сочетаний логических нулей и единиц ставится в соответствие некоторый уровень напряжения.

15 Трехуровневый самосинхронизирующийся код.

Трехуровневый самосинхронизирующийся код был разработан для использования в оптоволоконных сегментах сетей. Средний уровень (U/2) предназначен для свободной линии. Логическому нулю соответствует низкий уровень (ноль), логической единице – высокий уровень (U). Однако, если кодируется последовательность, состоящая из нескольких логический нулей или единиц, то сигнал не остается на низком или высоком уровнях, а периодически принимает среднее значение. Таким образом, в начале каждого битового интервала происходит изменение уровня электрического сигнала в кабеле, что и обеспечивает самосинхронизируемость кода.

