

Дисциплина: Технологии физического уровня передачи данных
Тема: Дискретизация аналоговых сигналов

Дискретизация — это процесс перевода непрерывного аналогового сигнала в дискретный (обратный процесс называется восстановлением). Непрерывный аналоговый сигнал заменяется последовательностью коротких импульсов (отсчётов), величина которых равна значению сигнала в данный момент времени. Возможность точного воспроизведения такого представления зависит от интервала времени между отсчётами Δt .

Импульсно-кодовая модуляция

Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ, англ. Pulse Code Modulation, PCM) используется для оцифровки аналоговых сигналов. Практически все виды аналоговых данных (видео, голос, музыка, данные телеметрии, виртуальные миры) допускают применение PCM.

Чтобы получить на входе канала связи (передающий конец) ИКМ-сигнал из аналогового, мгновенное значение аналогового сигнала измеряется через равные промежутки времени. Количество оцифрованных значений в секунду (или скорость оцифровки, частота дискретизации) должно быть не ниже 2-кратной максимальной частоты в спектре аналогового сигнала (по теореме Котельникова). Мгновенное измеренное значение аналогового сигнала округляется до ближайшего уровня из нескольких заранее определенных значений. Этот процесс называется квантованием, а количество уровней всегда берется кратным степени двойки, например, 8, 16, 32 или 64. Номер уровня может быть соответственно представлен 3, 4, 5 или 6 битами. Таким образом, на выходе модулятора получается набор битов (0 или 1).

На приёмном конце канала связи демодулятор преобразует последовательность битов в импульсы собственным генератором с тем же уровнем квантования, который использовал модулятор. Далее эти импульсы используются для восстановления аналогового сигнала в ЦАП.

Разновидностями ИКМ являются:

- Дифференциальная (или дельта) импульсно-кодовая модуляция (ДИКМ) кодирует сигнал в виде разности между текущим и предыдущим значением. Для звуковых данных такой тип модуляции уменьшает требуемое количество бит на отсчет примерно на 25 %.

- Адаптивная ДИКМ (АДИКМ) является разновидностью ДИКМ, которая изменяет уровень шага квантования, что позволяет еще больше уменьшить требования к полосе пропускания при заданном соотношении сигнала и шума.

Настольная книга инженера-сметчика

academia-bti.ru

CRM+IP телефония без абон. платы!

voxlink.ru

Управление делопроизводством

docsvision.com

Система управления проектами

Квантование

Квантование сигнала осуществляется при передаче данных в телемеханике, при аналого-цифровом преобразовании в вычислительной технике, в импульсных системах автоматики и др.

При передаче непрерывных сигналов обычно достаточно передавать не сам сигнал, а лишь последовательность его мгновенных значений, выделенных из исходного сигнала по определённому закону. Квантование сигнала производится по времени, уровню или по обоим параметрам одновременно. При Квантование сигнала по времени сигнал через равные промежутки времени M прерывается (импульсный сигнал) либо изменяется скачком (ступенчатый сигнал, рис.). Например, непрерывный сигнал, проходя через контакты периодически включаемого электрического реле, преобразуется в последовательность импульсных сигналов. При бесконечно малых интервалах включения (отключения), т. е. при бесконечно большой частоте переключений контактов, получается точное представление непрерывного сигнала. При Квантование сигнала по уровню соответствующие мгновенные значения непрерывного сигнала заменяются ближайшими дискретными уровнями, которые образуют дискретную шкалу квантования. Любое значение сигнала, находящееся между уровнями, округляется до значения ближайшего уровня.

При бесконечно большом числе уровней квантованный сигнал превращается в исходный непрерывный сигнал.

Методы кодирования

Все виды данных в компьютерном мире представляют собой бинарный код. Каждый метод кодирования устанавливает, по какому правилу данные будут представлены в виде сигналов. В случае электрических линий передачи каждому набору бит будет приведён в соответствие определённый набор уровней электрического сигнала. Некоторые методы кодирования обладают свойством самосинхронизации, что позволяет упростить процесс декодирования. Также имеет большое значение то, какое количество данных может быть передано по физическому каналу.

- Потенциальный код NRZ.
- Манчестерский код
- АМI-код
- Потенциальный код 2B1Q
- Потенциальный код 4B/5B