

Е.И. Зинчук (УО «ГГУ им. Ф. Скорины», Гомель)
Науч. рук. В.Н. Кулинченко, ст. преподаватель

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ АНАЛОГОВОГО СИГНАЛА В ЦИФРОВОЙ В СОВРЕМЕННОМ ТЕЛЕВЕЩАНИИ

В телевидении сейчас идет процесс перехода на полностью цифровой формат. Однако, пока процесс окончательно не завершен, широкое применение имеет преобразование аналогового сигнала в цифровой и обратно.

Аналоговый сигнал – сигнал данных, у которого каждый из представляющих параметров описывается функцией времени и непрерывным множеством возможных значений. В простейшем случае это число $x(t)$, зависящее от времени t . Аналоговый сигнал имеет ряд недостатков. При записи на носитель информации или воспроизведении с него сигнал неизбежно искажается различного рода шумами. Восстановить искаженный сигнал (убрать шумы) нельзя. Можно, конечно, пытаться подавлять шумы, используя некоторую дополнительную информацию (например, можно подавлять частоты, в которых сосредоточены шумы), но при этом мы теряем также и информацию о самом сигнале, т. е. опять же вносим искажения.

При оцифровке сигнала $x(t)$ производятся две операции: дискретизация и квантование.

Дискретизация это преобразование непрерывной функции в дискретную. В данном случае это замена сигнала $x(t)$ с непрерывным временем t на дискретизованный сигнал – последовательность чисел $x(t_i)$ для дискретного набора моментов времени $t_1, t_2, \dots, t_i, \dots$ (чаще всего интервалы между моментами времени $\Delta t = t_i - t_{i-1}$ берутся одинаковыми). При дискретизации, конечно, часть информации о сигнале теряется. Но если сигнал $x(t)$ за время Δt не сильно изменяется, числа $x(t_i)$ и $x(t_{i-1})$ близки друг к другу, то поведение $x(t)$ между временами t_i и t_{i-1} нетрудно восстановить (сигнал практически линейно изменяется во времени от $x(t_{i-1})$ до $x(t_i)$). При дискретизации мы теряем частотные составляющие сигнала с частотами порядка $f > 1/\Delta t$ и выше.

При дискретизации время из аналогового становится цифровым – моменты времени t_i можно нумеровать, кодировать. Производится замена непрерывного времени t на нечто, которое может принимать не все значения, а только некоторые, а именно $t_1, t_2, \dots, t_i, \dots$, что отражено на рисунке 1.

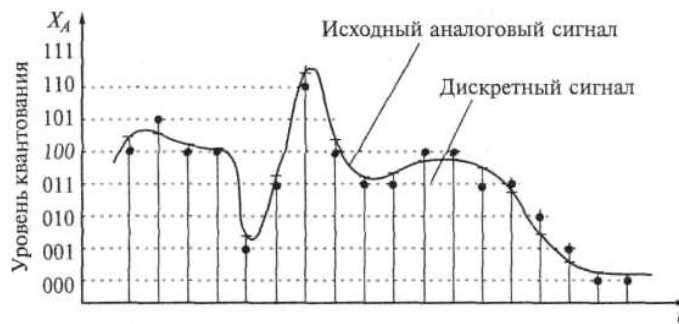


Рисунок 1 – Дискретизация аналогового сигнала по времени

Квантование сигнала – это нечто похожее, только данная процедура производится не со временем, а со значением сигнала x . Выбирается некий набор возможных значений сигнала $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$ и каждому $x(t_i)$ сопоставляется ближайшее число из этого набора.

По форме этот процесс в определенной степени напоминает дискретизацию, поскольку шкала также состоит из дискретных отсчетов и значения присваиваются не непрерывно, а с интервалом, т. е. дискретно. Этот процесс получил особое название «квантование».

Исходя из этой этимологии, вертикальная шкала называется шкалой квантования, а дискретные отсчеты на этой шкале – уровнями квантования. Это значит, что уровни квантования делят диапазон возможного изменения значений сигнала на конечное число интервалов. В общем случае шкалы могут быть как равномерными, так и неравномерными.

Процедура квантования необходима для привязки усредненных сигналов в дискретных интервалах к определенному набору значений со ступенчатым изменением (квантование сигнала по уровню).

Фактически же этот процесс означает оценку усредненного сигнала по заранее заданной шкале, предположим для простоты, с восемью равномерными уровнями: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (рисунок 2).

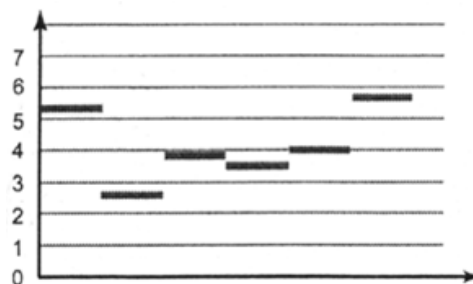


Рисунок 2 – Шкала квантования с восемью уровнями от 0 до 7

В результате процедуры квантования получают дискретные значения, привязанные к уровням квантования (рисунок 3).

Каждый дискретный элемент связывается с определенным набором уровней квантования, а исходный аналоговый сигнал преобразуется в последовательность стандартизированных значений. Эти значения, как правило, равны порядковому номеру уровня квантования, что позволяет легко создать условия для последующего кодирования, т. к. это число (номер уровня) легко представить комбинацией двоичных единиц – чисел в двоичной системе счисления.

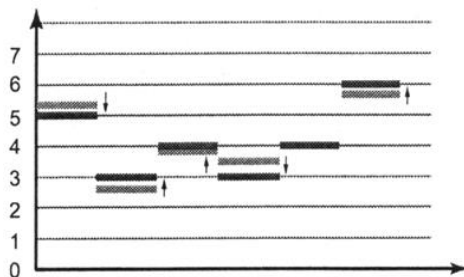


Рисунок 3 – Аналоговый сигнал со значениями квантования

Данный этап называется кодированием (рисунок 4).

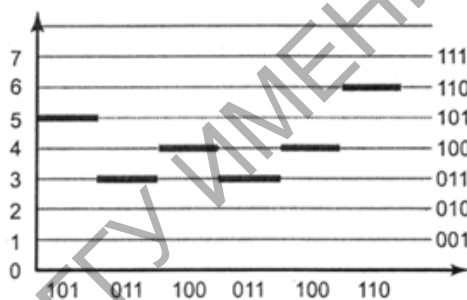


Рисунок 4 – Кодирование аналогового сигнала

Для цифровых систем необходимо выделение значительной части ресурсов для синхронизации на различных уровнях. Аналоговые системы легче синхронизировать.

При одинаковой пропускной способности канала цифровые системы позволяют передавать большее число программ по сравнению с аналоговым телевидением.

Цифровые методы позволят включить телевидение в единую мировую информационную систему через телевизионные интерактивные каналы, а также реализовать возможность приема телевизионных программ через подключение к сети Интернет.

Идет медленное превращение домашних компьютеров в некое подобие телевизоров. Началось оснащение большинства персональных компьютеров платой тюнера, позволяющего принимать цифровые телепередачи. Идет сближение двух направлений, и новое бытовое устройство соединяет в себе преимущества, как телевизора, так и компьютера.

Литература

1. Смит, С. Цифровая обработка сигналов / С. Смит. – Издательство Додэка XXI, 2012. – 720с.
2. Аналоговый сигнал [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Аналоговый_сигнал. – Дата доступа: 22.02.2015.

Е.И. Зинчук (УО «ГГУ им. Ф. Скорины», Гомель)

Науч. рук. **В.Н. Кулинченко**, ст. преподаватель

ОПТИМИЗАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПУНКТОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ПРОГРАММ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И РАДИОВЕЩАНИЯ

В связи с широким распространением телевидения на территории нашей страны увеличивается количество приёмо-передатчиков сигнала. И, конечно же, за всеми ними необходим постоянное наблюдение и контроль. Могут возникнуть разные непредвиденные ситуации, на которые нужно быстро среагировать. Это не всегда возможно, потому что оборудование находится не в одном месте, а рассредоточено по площади всей Республики Беларусь. Это приводит к необходимости организации контроля и наблюдения, оптимизации расходов на обслуживание пунктов выделения программ, повышение скорости реагирования на внештатные ситуации.

Для того, чтобы несколько облегчить задачу обслуживания пунктов выделения программ был разработан программный комплекс. Получившаяся программа весьма полезна в комплексе с серверной частью, так как позволяет организовать удаленное наблюдение за оборудованием ПВП, расположенных на территории все Беларуси, и как следствие позволяет оперативно реагировать на аварии и проблемы на ПВП (например, выслать бригаду монтеров, чтобы проверили и устранили неполадку). При необходимости можно подключиться к ip-камерам и увидеть что происходит на ПВП в текущий момент.

Взаимодействие между клиентом и сервером проходит через 25 порт. На сервер приходит информация с пунктов выделения программ со всей области. Данные содержат в себе информацию о текущем состоянии портов передатчиков (up, down, авария). Сервер эту информацию собирает и рассылает на все подключенные к нему клиенты.

Клиент обрабатывает полученную информацию и выводит на экран в удобном виде. Главная информация – это текущее состояние передатчиков на ПВП. Клиент принимает ее от сервера в реальном