

Изучить предоставленную тему, составить по данному материалу краткий конспект в тетради.

Кодирование звука и видео

Временная дискретизация звука. Звук представляет собой звуковую волну с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой. Чем больше амплитуда сигнала, тем он громче для человека, чем больше частота сигнала, тем выше тон. Для того чтобы компьютер мог обрабатывать звук, непрерывный звуковой сигнал должен быть превращен в последовательность электрических импульсов (двоичных нулей и единиц).

В процессе кодирования непрерывного звукового сигнала производится его временная дискретизация. Непрерывная звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временные участки (см. рис.), причем для каждого такого участка устанавливается определенная величина амплитуды. Непрерывная зависимость амплитуды сигнала от времени $A(t)$ заменяется на дискретную последовательность уровней громкости. На графике это выглядит как замена гладкой кривой на последовательность «ступенек».



Глубина кодирования. Каждой «ступеньке» присваивается определенное значение уровня громкости звука. Уровни громкости звука можно рассматривать как набор возможных состояний N , для кодирования которых необходимо определенное количество информации i , которое называется глубиной кодирования звука.

Глубина кодирования звука — это количество информации, которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука.

Если известна глубина кодирования, то количество уровней громкости цифрового звука можно рассчитать по формуле. Пусть глубина кодирования звука составляет 16 битов, тогда количество уровней громкости звука равно:

$$N = 2^i = 2^{16} = 65\,536$$

Частота дискретизации. Качество цифрового звука зависит от количества измерений уровня громкости звука в единицу времени, т. е. частоты дискретизации. Чем большее количество измерений производится за 1 секунду (чем больше частота дискретизации), тем, точнее «лесенка» цифрового звукового сигнала повторяет кривую аналогового сигнала.

Частота дискретизации звука — это количество измерений громкости звука за одну секунду.

Качество оцифрованного звука. Чем больше глубина и частота дискретизации звука, тем более качественным будет звучание оцифрованного звука. Самое низкое качество оцифрованного звука, соответствующее качеству телефонной связи, будет при частоте дискретизации 8000 раз в секунду, глубине дискретизации 8 битов и записи одной звуковой дорожки (режим моно). Самое высокое качество оцифрованного звука, соответствующее качеству аудио-CD, будет при частоте дискретизации 48 000 раз в секунду, глубине дискретизации 16 битов и записи двух звуковых дорожек (режим стерео).

Необходимо помнить, что чем выше качество цифрового звука, тем больше информационный объем высококачественного звукового файла. Можно оценить информационный объем цифрового стереозвукового файла длительностью звучания 1 секунда при среднем качестве звука (16 битов, 48 000 измерений в секунду). Для этого глубину кодирования необходимо умножить на количество измерений в 1 секунду и умножить на 2 (стереозвук):

$$16 \text{ бит} \cdot 48\,000 \cdot 2 = 1\,536\,000 \text{ бит} = 192\,000 \text{ байт} = 187,5 \text{ Кбайт}$$

Звуковые редакторы. Звуковые редакторы позволяют не только записывать и воспроизводить звук, но и редактировать его. Оцифрованный звук представляется в звуковых редакторах в наглядной форме, поэтому операции копирования, перемещения и удаления частей звуковой дорожки можно легко осуществлять с помощью мыши. Кроме того, можно накладывать звуковые дорожки друг на друга (микшировать звуки) и применять различные акустические эффекты (эхо, воспроизведение в обратном направлении и др.).

Кодирование видеоинформации

Видеоинформация формируется в результате организации потокового видео – последовательности "движущихся изображений". Оцифровка видеофрагмента связана с проблемами обеспечения очень больших скорости обмена и объема данных. Проблема повышения скорости обмена решается путем разработки быстродействующих накопителей данных. Для уменьшения объема данных, содержащихся в видеопотоке (до 9 Мб/с), для записи информации в компьютере обычно применяют кодирование со сжатием потока данных. Размер файла сжатого дискретного неподвижного изображения зависит от четырех параметров: площади изображения, разрешения, числа битов, необходимых для представления пикселя, и коэффициента сжатия. В видеофильме к этому еще добавляется число образующих его неподвижных изображений. Выбор коэффициента сжатия – компромисс между пропускной способностью системы и качеством восстанавливаемого изображения. Чем выше коэффициент сжатия, тем ниже качество изображения. Поэтому выбор указанных параметров обосновывается технико-экономическим анализом и алгоритмом сжатия.

Существует немало технологий сжатия/восстановления изображений. Наиболее популярная предложена объединенной группой экспертов в области фотографии (Joint Photographic Experts Group, JPEG) и позволяет сократить размеры графического файла в 10–12 раз. Для сжатия видеоинформации применяют технологию стандарта MPEG

(Motion Picture Expert Group). Алгоритм MPEG преобразует изображение в поток сжатых данных, учитывая то, что человек, видящий движущийся объект, сосредоточивает внимание на нем, а неподвижный фон воспринимает в меньшей степени. Это позволяет выделять меняющиеся и "замороженные" фрагменты в кадре: актер движется, а декорация не меняется, что позволяет экономить на размере информации, основную картинку оцифровать один раз, а далее фиксировать и передавать только изменения.

Мультимедиаинформация – сочетание текстовой, звуковой, графической, видеоинформации, представляемой на экране компьютера или проектора.

Мультимедиаинформация обладает огромными объемами, поэтому сжимается программами сжатия, а перед воспроизведением восстанавливается, как говорят, "на лету" по мере поступления потока данных. Мультимедийные компьютерные программы позволяют формировать параллельные потоки информации: текстовой, визуальной и звуковой.

Задача

Оценить информационный объем цифрового стереозвукового файла длительность звучания 1 секунда при глубине 16 бит и частоте дискретизации 24 кГц.

Решение:

$$N = 16 \text{ бит} \cdot 24000 \text{ Гц} \cdot 2 \text{ (стереозвук)} \cdot 1 \text{ сек} = 768000 \text{ бит} = 93,75 \text{ Кбайт.}$$