Урок: «Кодирование звуковой информации»

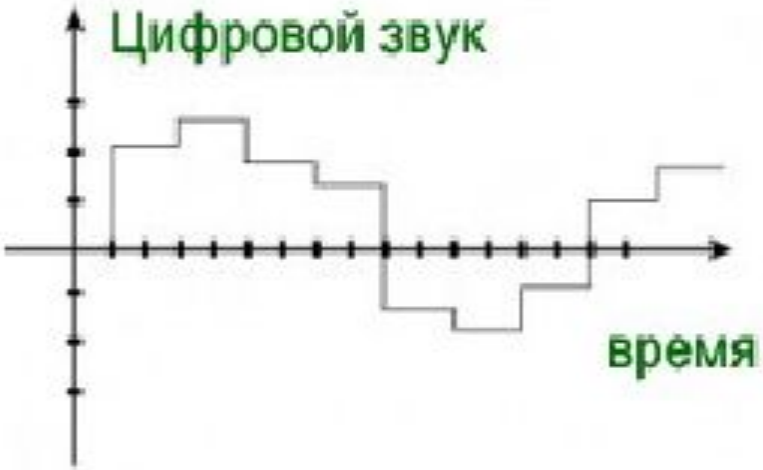
Учитель информатики и ИКТ Седых А.Н.

Аналоговый и дискретный способы представления звука

- **Звук** — физическое явление, представляющее собой распространение в виде упругих волн механических колебаний в твёрдой, жидкой или газообразной среде.
- При **аналоговом представлении** физическая величина принимает бесконечное множество значений, причем ее значения изменяются непрерывно.
- **В аналоговой форме** звук представляет собой волну, которая характеризуется:
- **Высота звука** определяется частотой колебаний вибрирующего тела.
- **Громкость звука** определяется энергией колебательных движений, то есть амплитудой колебаний.
- **Длительность звука** - продолжительность колебаний.
- **Тембром звука** называется окраска звука.

Дискретное представление звуковой волны

- В процессе кодирования непрерывного звукового сигнала производится его ***временная дискретизация***. Непрерывная звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временные участки, причем для каждого такого участка устанавливается определенная величина амплитуды.
- При **дискретном представлении** физическая величина принимает конечное множество значений, причем ее величина изменяется скачкообразно.



Качество кодирования звуковой информации зависит от:

- ***Частотой дискретизации***, т.е. количества измерений уровня сигнала в единицу времени.
- Чем большее количество измерений производится за 1 секунду (чем больше частота дискретизации), тем точнее процедура двоичного кодирования.
- Частота дискретизации измеряется в Гц- единица измерения частоты периодических процессов 1 Гц=1/с

Глубина кодирования звука

Глубиной кодирования - это количество информации необходимое для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука.

$$N = 2^i$$

где N-количество уровней громкости цифрового звука

где i — глубина кодирования звука.

Современные звуковые карты обеспечивают 16-битную глубину кодирования звука. Количество различных уровней сигнала (состояний при данном кодировании) можно рассчитать по формуле:

$N = 2^i = 2^{16} = 65536$,

В процессе кодирования каждому уровню громкости звука присваивается свой 16-битовый двоичный код, наименьшему уровню звука будет соответствовать код 0000000000000000, а наибольшему - 1111111111111111.

Качество оцифрованного звука

Чем больше частота дискретизации и глубина кодирования звука, тем более качественным будет звучание оцифрованного звука и тем лучше можно приблизить оцифрованный звук к оригинальному звучанию. Самое высокое качество оцифрованного звука, соответствующее качеству аудио-CD, достигается 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 звукового файла**.

Звуковые редакторы

Звуковые редакторы позволяют не только записывать и воспроизводить звук, но и редактировать его. Наиболее видными можно смело назвать, такие как **Sony Sound Forge**, **Adobe Audition**, **GoldWave** и другие.

Оцифрованный звук представляется в звуковых редакторах в наглядной визуальной форме, поэтому операции копирования, перемещения и удаления частей звуковой дорожки можно легко осуществлять с помощью компьютерной мыши.

Кроме того, можно накладывать, перехлёстывать звуковые дорожки друг на друга (микшировать звуки) и применять различные акустические эффекты (эхо, воспроизведение в обратном направлении и др.).

Звуковые редакторы позволяют изменять качество цифрового звука и объём конечного звукового файла путём изменения частоты дискретизации и глубины кодирования. Оцифрованный звук можно сохранять без сжатия в звуковых файлах в универсальном формате WAV (формат компании Microsoft) или в форматах со сжатием OGG, MP3 (сжатие с потерями).

Решение задач

Для определения информационного объема звукового файла используем формулу:

I=i□f□t, где i-глубина кодирования (бит), f-частота дискретизации (Гц), t-время (сек.)

Помним если производится стерео запись, то к формуле добавляется умножение на 2.

для упрощения:

1 мин = 60 сек ≈ 64 сек = 2^6 сек

1000 ≈ 1024 = 2^{10}

нужно помнить, что

1 Мбайт = 2^{20} байт = 2^{23} бит,

1 Кбайт = 2^{10} байт = 2^{13} бит

Решение задач

Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и глубиной кодирования 24 бита. Запись длится 1 минуту, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в мегабайтах?

1) переводим величины: 16кГц=16000 Гц;

1 мин.=60 сек.;

24 бит переводим в байты 24бит=3 байта;

2) перемножаем согласно формуле: 16000*60*3=2880000 бит;

Переводим в мегабайты

2880000/1024=2812,5 Кбайт

2812,5/1024=2,7 Мбайт

Ответ: 2,7 Мбайт.

Задачи для самостоятельного решения.

Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и глубиной кодирования 16 бит. Запись длится 2 минуты, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в мегабайтах?

Задачи для самостоятельного решения.

Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и глубиной кодирования 24 бита. Запись длится 1 минуту, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в мегабайтах?

Задачи для самостоятельного решения.

Производится одноканальная (моно) звукозапись с частотой дискретизации 11 кГц и глубиной кодирования 24 бита. Запись длится 7 минут, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какое из приведенных ниже чисел наиболее близко к размеру полученного файла, выраженному в мегабайтах?

Ссылки на используемые материалы:

- Образовательный портал для подготовки к экзаменам Решу ЕГЭ;
- http://informatika.edusite.ru/
- http://www.wikireality.ru/
- http://fdstar.com/