

Кодирование звуковой информации

Качество двоичного кодирования звука определяется глубиной кодирования и частотой дискретизации.

Уровни громкости звука можно рассматривать как набор возможных состояний, соответственно, чем большее количество уровней громкости будет выделено в процессе кодирования, тем большее количество информации будет нести значение каждого уровня и тем более качественным будет звучание.

Количество различных уровней сигнала N (состояний при данном кодировании) можно рассчитать по формуле: $N = 2^i$, где i – глубина кодирования звука (бит).

Качество кодирования зависит от количества измерений уровня сигнала в единицу времени, то есть *частоты дискретизации*. Чем большее количество измерений производится за 1 секунду (чем больше частота дискретизации), тем точнее процедура двоичного кодирования.

Количество измерений в секунду может лежать в диапазоне от 8000 до 48000, т.е. частота дискретизации аналогового звукового сигнала может принимать значения от 8 кГц до 48 кГц. При частоте 8 кГц качество дискретизированного звукового сигнала соответствует качеству радиотрансляции, а при частоте 48 кГц – качеству звучания аудио-CD.

Следует учитывать как моно-, так и стерео режимы.

Информационный объем звукового файла I зависит от времени звучания t (сек), глубины кодирования звука i (бит), частоты дискретизации h (Гц) и режима r : моно ($r = 1$) или стерео ($r = 2$). Таким образом $I = t \cdot i \cdot h \cdot r$.

Задача 1. Оцените информационный объем моноаудиофайла длительностью звучания 1 мин, если «глубина» кодирования 16 бит и частота дискретизации звукового сигнала 8 кГц.

Решение. Обозначим I – объем звукового файла, i – глубина кодирования звука, t – время звучания, h – частота дискретизации, r – режим.

Краткая запись условия	Решение
$t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ сек.}$ $i = 16 \text{ бит.}$ $h = 8 \text{ кГц} = 8000 \text{ Гц.}$ $r = 1$	Основная формула $I = t \cdot i \cdot h \cdot r$ $I = 60 \cdot 16 \cdot 8000 \cdot 1 = 937,5 \text{ Кбайт}$
$I = ?$	

Ответ: 937,5 Кбайт.

Задачи

1. Оцените информационный объем аудиофайла длительностью звучания t , глубиной кодирования i и частотой дискретизации звукового сигнала h , если:

1. $t = 1 \text{ мин}$, $i = 16 \text{ бит}$, $h = 48 \text{ кГц}$, стереофайл;

2. $t=1$ мин, $i=16$ бит, $h=8$ кГц, стереофайл;
3. $t=30$ сек, $i=8$ бит, $h=44,1$ кГц;
4. $t=1$ мин, $i=8$ бит, $h=24$ кГц, монофайл;
5. $t=30$ с., $i=24$ бит, $h=8$ кГц, монофайл;
6. $t=2$ мин, $i=16$ бит, $h=44,1$ кГц, стереофайл.

2. Аналоговый звуковой сигнал был дискретизирован сначала с использованием 256 уровней интенсивности сигнала (качество звучания радиотрансляции), а затем с использованием 65536 уровней интенсивности сигнала (качество звучания аудио-CD). Во сколько раз различаются информационные объемы оцифрованного звука?

3. Рассчитайте время звучания моноаудиофайла, если при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 32 кГц его объем равен:

1. 700Кбайт;
2. 6300Кбайт.

4. Объем свободной памяти на диске – I , разрядность звуковой платы – i . Какова длительность звучания цифрового стереоаудиофайла, записанного с частотой дискретизации h , если?

1. $I=5,25$ Мбайт, $i=16$ бит, $h=22,05$ кГц;
2. $I=5,25$ Мбайт, $i=24$ бит, $h=44,1$ кГц.

5. Определите длительность звукового файла, который уместится на гибкой дискете 3,5". Учтите, что для хранения данных на такой дискете выделяется 2847 секторов объемом 512 байт.

1. при низком качестве звука: моно, 8 бит, 8 кГц;
2. при высоком качестве звука: стерео, 16 бит, 48 кГц.

6. Определите глубину кодирования звука при длительности звучания 10 сек, если:

1. $I=940$ Кбайт, качество аудио-CD;
2. $I=157$ Кбайт, качество радиотрансляции.

