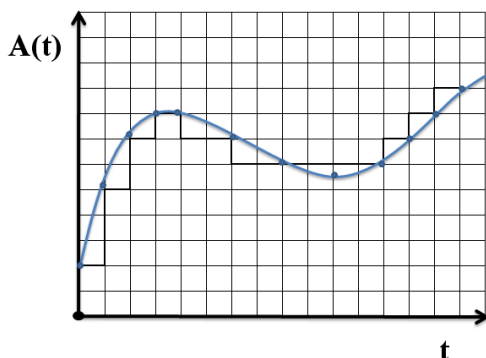


ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Звук – волна с непрерывно изменяющейся амплитудой и частотой. Чем больше амплитуда, тем он громче для человека, чем больше частота, тем выше тон.



В процессе кодирования звукового сигнала производится его временная дискретизация – непрерывная волна разбивается на отдельные маленькие временные участки и для каждого такого участка устанавливается определенная величина амплитуды.

Таким образом, непрерывная зависимость амплитуды сигнала от времени заменяется на дискретную последовательность уровней громкости.

Каждому уровню громкости присваивается его код. 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.

Качество двоичного кодирования звука определяется **глубиной кодирования** и **частотой дискретизации**.

Частота дискретизации – количество измерений уровня сигнала в единицу времени. Эта характеристика показывает качество звучания и точность процедуры двоичного кодирования. Характерные частоты дискретизации аудиоадаптеров: 11 кГц, 22 кГц, 44,1 кГц и др.

Количество бит, используемое для кодирования различных уровней сигналов или состояний (число битов в регистре аудиоадаптера) называется **глубиной кодирования звука**. Современные звуковые карты обеспечивают 16-битную глубину кодирования звука.

Для того чтобы найти объем звуковой информации, необходимо воспользоваться следующей формулой.

$$I = M \cdot i \cdot t,$$

Где M - частота дискретизации (в Гц), i – глубина кодирования (в битах), t – время звучания (в секундах)

Пример 1.

Звук воспроизводится в течение 10 секунд при частоте дискретизации 22,05 кГц и глубине звука 8 бит. Определите его размер в Кбайтах.

Дано:

$$M = 22,05 \text{ кГц}$$

$$i = 8 \text{ бит}$$

$$t = 10 \text{ секунд}$$

Решение:

$$I = M \cdot i \cdot t$$

$$M = 22,05 \text{ кГц} \cdot 1000 = 22050 \text{ Гц}$$

$$I = 22050 \cdot 8 \cdot 10 = 1764000 \text{ бит}$$

$$I = 1764000 \text{ бит} / 8 / 1024 = 215 \text{ Кбайт}$$

Найти:

$$I - ?$$

Ответ:

Размер звукового файла 215 Кбайт



Вопросы

1. Что представляет из себя звук?
2. Как аналоговый звуковой сигнал преобразовать в дискретный?
3. Назовите параметры влияющие на качество звука?
4. Как улучшить качество звуковой информации?
5. Как рассчитать объем звуковых данных?



Задания

1. Определить объем памяти для хранения моноаудиофайла, время звучания которого составляет пять минут при частоте дискретизации 44КГц и глубине кодирования 16 бит.
2. Определить объем памяти для хранения стереоаудиофайла, время звучания которого составляет 10 минут при частоте дискретизации 44КГц и глубине кодирования 8 бит.
3. Рассчитайте время звучания моноаудиофайла, если при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 32кГц его объем равен 700Кбайт.
4. Объем свободной памяти на диске – 5,25 Мбайт, глубина кодирования – 8. Звуковая информация записана с частотой дискретизации 44,1 кГц. Какова длительность звучания такой информации?
5. Одна минута записи звуковой информации занимает на дискете 1,3 Мбайта, глубина кодирования равна 16. С какой частотой дискретизации записан звук?
6. Какой объем памяти требуется для хранения звуковой информации высокого качества (48кГц и 16 бит) при условии, что время звучания составляет 3 минуты.
7. Какова длительность звучания звуковой информации низкого качества (8кГц и 8 бит) и объеме 1200 Кбайт.
8. Какой информационный объем имеет моноаудиофайл, длительность звучания которого 1 секунда, при среднем качестве звука.
9. Какой должна быть частота дискретизации и глубина кодирования для записи звуковой информации длительностью 2 минуты, если в распоряжении пользователя имеется память объемом 5,1 Мбайта.
10. Две минуты записи цифрового аудиофайла занимают на диске 5,05Мбайт. Частота дискретизации – 22050Гц. Какова разрядность аудиоадаптера?
11. Объем свободной памяти на диске - 0,1 Гб, разрядность звуковой платы - 16. Какова длительность звучания цифрового аудиофайла, записанного с частотой дискретизации 44100 Гц?

12. В распоряжении пользователя имеется память объемом 2,6 Мб. Необходимо записать цифровой аудиофайл с длительностью звучания 1 минута. Какой должна быть частота дискретизации и разрядность?

13. Определите, сколько места в памяти компьютера займет одна минута стереофонического звука при частоте дискретизации 44,1КГц и разрядности звуковой карты 16 бит. Сколько песен при таком кодировании можно записать на компакт-диск емкостью 700 Мбайт, если одна песня звучит в среднем 3 минуты?

14. При записи речи на компьютере использовалась частота дискретизации 16КГц, разрядность звуковой платы 8 бит. Симфоническая музыка записывалась с частотой 44,1КГц и разрядностью регистра 16 бит. Что больше займет места в памяти компьютера: один час речи или 10 минут музыки?

15. Аналоговый звуковой сигнал был дискретизирован сначала с использованием глубины кодирования 8 бит, а затем с использованием глубины кодирования 16 бит. Во сколько раз различаются информационные объемы оцифрованного звука?

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

17. С помощью программы ЗВУКОЗАПИСЬ записать при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 44кГц моноаудиофайл длительностью 10 секунд. Сравнить его реальный объем с вычисленным.

18. Определить длительность звукового файла, который уместится на дискете 3,5" (учтите, что для хранения данных на такой дискете выделяется 2847 секторов объемом 512 байтов каждый) при низком качестве звука (моно, 8 битов, 8000 измерений в секунду).

19. Определить длительность звукового файла, который уместится на дискете 3,5" при высоком качестве звука (стерео, 16 битов, 48 000 измерений в секунду).

20. Определите качество звука (качество радиотрансляции, среднее качество, качество аудио-CD) если известно, что объем моноаудиофайла длительностью звучания в 10 сек. равен 940 Кбайт.