

УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ!

Выполните задание к лабораторной работе:

- Выполнить задание лабораторной работы;
- Ответить на вопросы (усно);
- Оформить отчёт (Должен содержать тему, цель, выполненное задание группа и фамилия студента).

Результаты работы, фотоотчет, предоставить преподавателю на e-mail: v.vika2014@mail.ru тел 072-17-44-9-22

ВНИМАНИЕ!!! При отправке работы, не забывайте указывать ФИО студента, наименование дисциплины, дата проведения занятия (по расписанию).

Лабораторная работа № 5

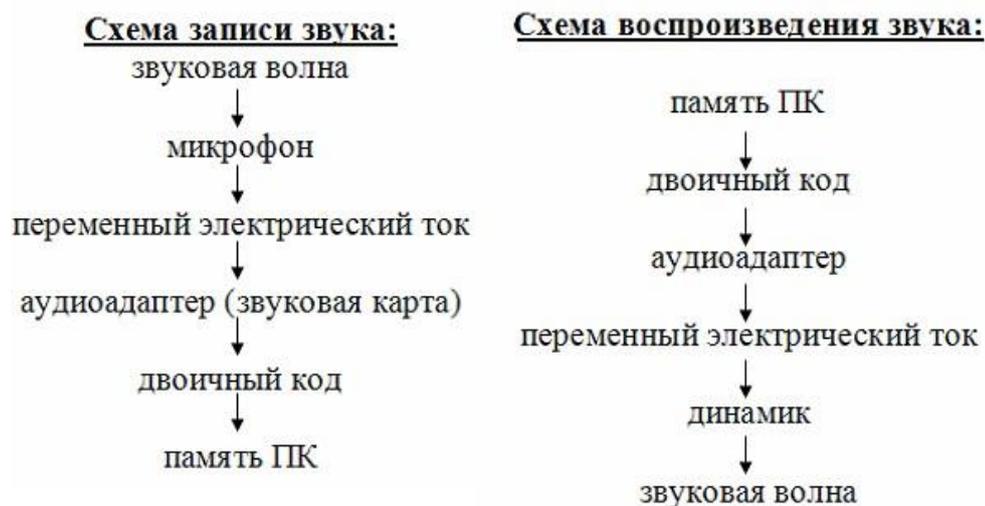
Тема: «Кодирование звуковой информации»

Цель: научиться кодировать звуковые файлы; научиться измерять информационный объем звуковых файлов

Методические указания к выполнению работы

С начала 90-х годов персональные компьютеры получили возможность работать со звуковой информацией. Каждый компьютер, имеющий звуковую плату, может сохранять в виде файлов (файл – это определённое количество информации, хранящееся на диске и имеющее имя) и воспроизводить звуковую информацию. С помощью специальных программных средств (редакторов аудио файлов) открываются широкие возможности по созданию, редактированию и прослушиванию звуковых файлов. Создаются программы распознавания речи, и появляется возможность управления компьютером голосом.

Именно звуковая плата (карта) преобразует аналоговый сигнал в дискретную фонограмму и наоборот, «оцифрованный» звук – в аналоговый (непрерывный) сигнал, который поступает на вход динамика.



При двоичном кодировании аналогового звукового сигнала непрерывный сигнал дискретизируется, т.е. заменяется серией его отдельных выборок – отсчётов. Качество двоичного кодирования зависит от двух параметров: количества дискретных уровней сигнала и количества выборок в секунду. Количество выборок или частота дискретизации в аудиоадаптерах бывает различной: 11 кГц, 22 кГц, 44,1 кГц и др. Если количество уровней равно 65536, то на один звуковой сигнал рассчитано 16 бит (216). 16-разрядный аудиоадаптер точнее кодирует и воспроизводит звук, чем 8-разрядный.

Количество бит, необходимое для кодирования одного уровня звука, называется глубиной звука. Объём моноаудиофайла (в байтах) определяется по формуле:

$$V_{\text{моно}} = \frac{v \cdot t \cdot G}{8},$$

где v - частота дискретизации в Гц,

G – глубина звука в битах, t – время в секундах.

При стереофоническом звучании объём аудиофайла удваивается, при квадрофоническом звучании – учетверяется.

По мере усложнения программ и увеличения их функций, а также появления мультимедиа-приложений, растёт функциональный объём программ и данных. Если в середине 80-х годов обычный объём программ и данных составлял десятки и лишь иногда сотни килобайт, то в середине 90-х годов он стал составлять десятки мегабайт. Соответственно растёт объём оперативной памяти.

Пример решения: Подсчитать, сколько места будет занимать одна минута цифрового звука на жестком диске или любом другом цифровом

носителе, записанного с частотой

а) 44.1 кГц;

б) 11 кГц;

в) 22 кГц;

г) 32 кГц

и разрядностью 16 бит.

Решение. Если записывают моносигнал с частотой 44.1 кГц, разрядностью 16 бит (2 байта), то каждую минуту аналого-цифровой преобразователь будет выдавать $441000 * 2 * 60 = 529\ 000$ байт (около 5 Мб) данных об амплитуде аналогового сигнала, который в компьютере записываются на жесткий диск.

Если записывают стереосигнал, то 1 058 000 байт (около 10 Мб).

Задания к лабораторной работе:

1. Какой объем памяти требуется для хранения цифрового аудиофайла с записью звука высокого качества при условии, что время звучания составляет 3 минуты?

2. Какой объем данных имеет моноаудиофайл, длительность звучания которого 1 секунда, при среднем качестве звука (16 бит, 24 кГц)?

3. Рассчитайте объем стереоаудиофайла длительностью 20 секунд при 20-битном кодировании и частоте дискретизации 44.1 кГц. Варианты: 44,1 Мб, 4,21 Мб, 3,53 Мб.

4. Оцените информационный объем моноаудиофайла длительностью звучания 20 с, если «глубина» кодирования и частота дискретизации звукового сигнала равны соответственно 8 бит и 8 кГц;

5. Рассчитайте время звучания моноаудиофайла, если при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 32 кГц его объем равен 700 Кбайт;

6. Запишите звуковой моноаудиофайл длительностью 20 с, с «глубиной» кодирования 8 бит и частотой дискретизации 8 кГц.

7. Определите качество звука (качество радиотрансляции, среднее качество, качество аудио-CD) если известно, что объем стереоаудиофайла длительностью звучания в 10 сек. Равен 940 Кбайт;

8. Оцените информационный объем стереоаудиофайла длительностью звучания 30 с, если «глубина» кодирования и частота дискретизации звукового сигнала равны соответственно 8 бит и 8 кГц;

9. Запишите звуковой файл длительностью 30с с «глубиной» кодирования 8бит и частотой дискретизации 8 кГц. Вычислите его объем и сверьтесь с полученным на практике значением.

10. 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?

11. Оцените информационный объем моноаудиофайла длительностью звучания 1 мин. если «глубина» кодирования и частота дискретизации звукового сигнала равны соответственно: 16 бит и 48 кГц.

12. Запишите звуковой моноаудиофайл длительностью 1 минута с «глубиной» кодирования 16 бит и частотой дискретизации 48 кГц.

13. Подсчитать объем файла с 10 минутной речью записанного с частотой дискретизации 11025 Гц при 4 разрядном кодировании

14. Подсчитать время звучания звукового файла объемом 3.5 Мбайт содержащего стерео запись с частотой дискретизации 44100 Гц, 16-ти разрядном кодировании.

15. Определите количество уровней звукового сигнала при использовании 8-битных звуковых карт. Варианты: 256, 512, 1024, 65 536.

Контрольные вопросы:

1. Приведите пример: аналогового способа представления звуковой информации; дискретного способа представления звуковой информации.

2. Подготовить презентацию, демонстрирующую возможности звуковых форматов midi, wav, mp3, mod.

3. Перечислите параметры, от которых зависит качество двоичного кодирования звука.