**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОГО УРОКА ИЗУЧЕНИЯ НОВОГО МАТЕРИЛА**

**НА ТЕМУ «КОДИРОВАНИЕ ЗВУКА. ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩИЕ СИСТЕМЫ»**

**Цель урока:** сформировать у учащихся знания о кодировании звуковой информации и звуковоспроизводящей системе, сформировать навыки вычисления характеристик звука.

**Задачи урока:**

* ***Образовательные:*** ознакомление учащихся с волновой формой представления звука, основными характеристиками звука, способами кодирования звуковой информации в компьютере, составом звуковоспроизводящей системы;
* ***Развивающие:*** развитие логического мышления, умений анализировать представленный материал и обобщать;
* ***Воспитательные:*** воспитание ответственного отношения информатики путем интеграции темы с профессиональной дисциплиной «Архитектура аппаратных средств»

1. **АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ**

**Учитель**: На последнем уроке мы познакомились с темой «Кодирование информации», которое лежит в основе функционирования средств вычислительной техники с обслуживанием которых связана ваша будущая специальность.

Дайте ответы на вопросы:

Что такое кодирование информации?

Для чего применяется кодирование?

Где в повседневной жизни мы встречаемся с кодированием?

Для определения Ваших знаний по теме «Кодирование информации» выполним **задание №1.**

Вам необходимо дать ответы на 3 вопроса, каждый вопрос зашифрован QR-кодом, для распознания его воспользуемся соответствующим приложение на телефоне. И напротив соответствующего кода напишите ответ.

И решить задачу на кодирование текста.

Выполним самопроверку (на экран выводится выполнение задание, объясняются критерии оценивания).

1. **МОТИВАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Учащимся предлагается прослушать онлайн два звуковых файла, имеющие различную частоту дискретизации: 1) *44.1 кГц; 2) 8 кГц.*

После чего учитель задает вопросы:

**Учитель** Какие различия заметили? Почему? Как вы думаете, от чего зависит качество звучания звуковых файлов?

Давайте попытаемся определить. Кто желает определить объёмы прослушанных звуковых файлов.

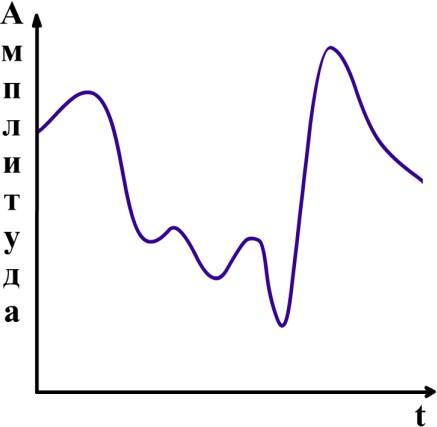
Ученик выходит и определяет объёмы звуковых файлов. (Объём 1 файла – 35,0Мб, объём 2 файла – 1,46Мб.)

**Учитель:** Отчего же зависит качество звукового файла? Какие параметры влияют на информационный вес звукового файла? А что необходимо ПК чтобы воспроизводить звук?

Сформулируйте тему и цели урока.

Тема урока: «Кодирование звука. Звуковоспроизводящие системы» Запишите тему урока в тетрадь.

1. **ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА**

Учитель: Из курса физики вам известно, что звук представляет собой механическую волну с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой. Чем выше амплитуда, тем громче звук, чем меньше частота, тем ниже тон.

Компьютер – устройство цифровое, поэтому непрерывный звуковой сигнал должен быть преобразован в последовательность электрических импульсов (нулей и единиц).

В процессе кодирования непрерывного звукового сигнала производится его временная дискретизация. Непрерывная звуковая волне разбивается на отдельные маленькие временные участки (см. рис 1), 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. У ров ни громкости звука можно рассматривать как набор возможных состояний N, для кодирования которых необходимо определенное количество информации I, которое называется глубиной кодирование 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 **N = 2J**. Пусть глубина кодирования звука составляет 16 битов, тогда количество уровней громкости звука равно:

N = 2J=216 = 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 качественных 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 ООО раз в секунду, глубине дискретизации 16 битов и записи двух звуковых дорожек (режим стерео).

Необходимо помнить, что чем выше качество цифрового звук, тем больше информационный объем высококачественного звукового файла.

***Глубина кодирования звука***

Уровни громкости звука можно рассматривать как набор возможных состояний N, для кодирования которых необходимо определенное количество информации I, которое называется **глубиной кодирования звука**

**N=2I**

**N – Количество уровней громкости**

**I – Глубина кодирования**

1. **ПЕРВИЧНОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ МАТЕРИАЛА**

Применим на практике полученные знания, решив задачи:

**Задача 1**

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

**Задача 2**

Определите объем памяти для хранения цифрового аудиофайла, время звучания которого составляет 2 минуты при частоте дискретизации 44,1 кГц и разрядности (глубине звука) 16 бит.

**Задача 3**

Определите объем памяти для хранения цифрового аудиофайла, время звучания которого составляет 2 минуты при частоте дискретизации 44,1 кГц и разрешении 16 бит.

**Задача 4**

Одна минута записи цифрового аудиофайла занимает на диске 1,3 Мбайт, разрядность звуковой платы – 8 бит. С какой частотой дискретизации записан звук?

**5. ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА**

Учитель: Мы рассмотрели, как кодируется звук, от чего зависит качество и как вычисляется объем файлов. А где кодируется звук?

Кодирование и воспроизведение звука осуществляет комплекс технических средств называемый – звуковоспроизводящая система.

***Звуковая система ПК*** – это комплекс программно-аппаратных средств, выполняющих следующие функции:

* запись звуковых сигналов от внешних источников путём;
* воспроизведение записанных звуковых данных с помощью внешних акустических систем или головных телефонов (наушников);
* воспроизведение звуковых компакт-дисков;
* микширование (смешивание) при записи или воспроизведении сигналов от нескольких источников;
* одновременная запись и воспроизведение звуковых сигналов (режим *Full* *Duplex*);
* обработка звуковых сигналов: редактирование, объединение или разделение фрагментов сигнала, фильтрация, изменение его уровня;
* обработка звукового сигнала в соответствии с алгоритмами объёмного (3-х мерного-3D-Sound) звучания;
* генерирование с помощью синтезатора звучания музыкальных инструментов, а также человеческой речи и других звуков;
* управление работой внешних электронных музыкальных инструментов через специальный интерфейс MIDI.

***Конструктивно звуковая система ПК*** представляет собой звуковые карты, устанавливаемые в слот [материнской платы](https://best-exam.ru/ustroystvo_materinskie_plati/), либо интегрированные на материнскую плату или карту расширения другой подсистемы ПК.

***Звуковая карта*** (звуковая плата, аудиокарта;) — дополнительное оборудование [персонального компьютера](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80) и [ноутбука](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%83%D1%82%D0%B1%D1%83%D0%BA), позволяющее обрабатывать [звук](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA).

Классическая звуковая система ПК содержит:

* модуль записи и воспроизведения звука;
* модуль синтезатора;
* модуль интерфейсов;
* модуль микшера;
* акустическую систему.

**Рассмотрим образцы звуковых карт:**

Первые четыре модуля, как правило, устанавливают на звуковой карте. Каждый из модулей может быть выполнен в виде микросхемы, либо входить в состав многофункциональной микросхемы.

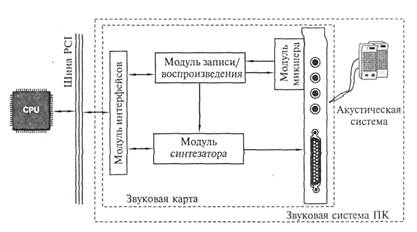


Рисунок 2 – Структура звуковой подсистемы ПК

1. ***Модуль записи/воспроизведения*** осуществляет аналогово-цифровое и цифроаналоговое преобразования в режиме программной передачи звуковых данных по каналам DMA (*Direct* *Memory* *Access* – канал прямого доступа к памяти).
2. ***Модуль синтезатора*** позволяет генерировать практически любые звуки, в том числе звучание реальных музыкальных инструментов.

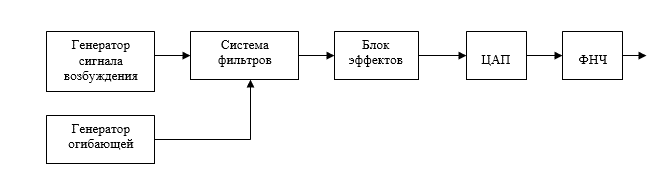


Рисунок 3 – Схема современного синтезатора

Звук создаётся следующим образом. Цифровое устройство генерирует так называемый сигнал возбуждения с заданной высотой звука, который должен иметь спектральные характеристики, близкие к характеристикам имитируемого музыкального инструмента. Далее сигнал поступает на фильтр, имитирующий амплитудно-частотную характеристику этого инструмента. На другой вход подаётся сигнал амплитудной огибающей того же инструмента. Затем совокупность сигналов обрабатывается с целью получения специальных звуковых эффектов (эхо и др.). Затем производят цифроаналоговое преобразование и фильтрацию сигнала с помощью фильтра низких частот (ФНЧ).

***Основные характеристики модуля синтезатора:***

* ***метод синтеза звука***: на основе частотной модуляции, на основе таблиц волн, на основе физического модулирования;
* ***объём памяти***;
* ***возможность аппаратной обработки сигнала*** для создания звуковых эффектов;
* ***полифония*** – максимальное число одновременно воспроизводимых элементов звука.

1. ***Модуль интерфейсов*** обеспечивает обмен данными между звуковой системой и другими внешними и внутренними устройствами.
2. ***Модуль микшера*** звуковой карты выполняет:

* ***коммутацию*** (подключение/отключение) источников и приёмников звуковых сигналов, а также регулирование их уровня;
* ***микширование*** нескольких звуковых сигналов и регулирование уровня результирующего сигнала.

***Основные характеристики:***

* число микшируемых сигналов на канале воспроизведения;
* регулирование уровня сигнала в каждом микшируемом канале;
* регулирование уровня суммарного сигнала;
* выходная мощность усилителя;
* наличие разъёмов для подключения внешних и внутренних приёмников/источников звуковых сигналов.

Программное обеспечение управления микшером осуществляется либо средствами Windows, либо с помощью специального программного обеспечения.

1. ***Акустическая система (АС***) непосредственно преобразует звуковой электрический сигнал в акустические колебания и является последним звеном звукопроизводящего тракта. В состав АС входят несколько звуковых колонок, каждая из которых может иметь один или несколько динамиков. Количество колонок в АС зависит от числа компонентов, составляющих звуковой сигнал и образующих отдельные звуковые каналы.

***Основные характеристики:***

* полоса воспроизводимых частот;
* чувствительность;
* коэффициент гармоник;
* мощность.

1. **ЗАКРЕПЛЕНИЕ МАТЕРИАЛА**

Выполните проверочное задание 2 – «Характеристики звука» и задание 3 - тест «Звуковоспроизводящая система».

1. **ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ УРОКА**

Вернемся к вопросам, поставленным вначале урока и дадим ответы на них:

Отчего же зависит качество звукового файла?

Какие параметры влияют на информационный вес звукового файла?

А что необходимо ПК чтобы воспроизводить звук?

**Вывод:** Таким образом основными характеристиками звука являются частота дискретизации и глубина кодирования. Для работы со звуком ПК необходима звуковоспроизводящая система, представляющая собой звуковые карты.

Полученные Вами на уроке знания помогут в освоении профессиональных дисциплин.