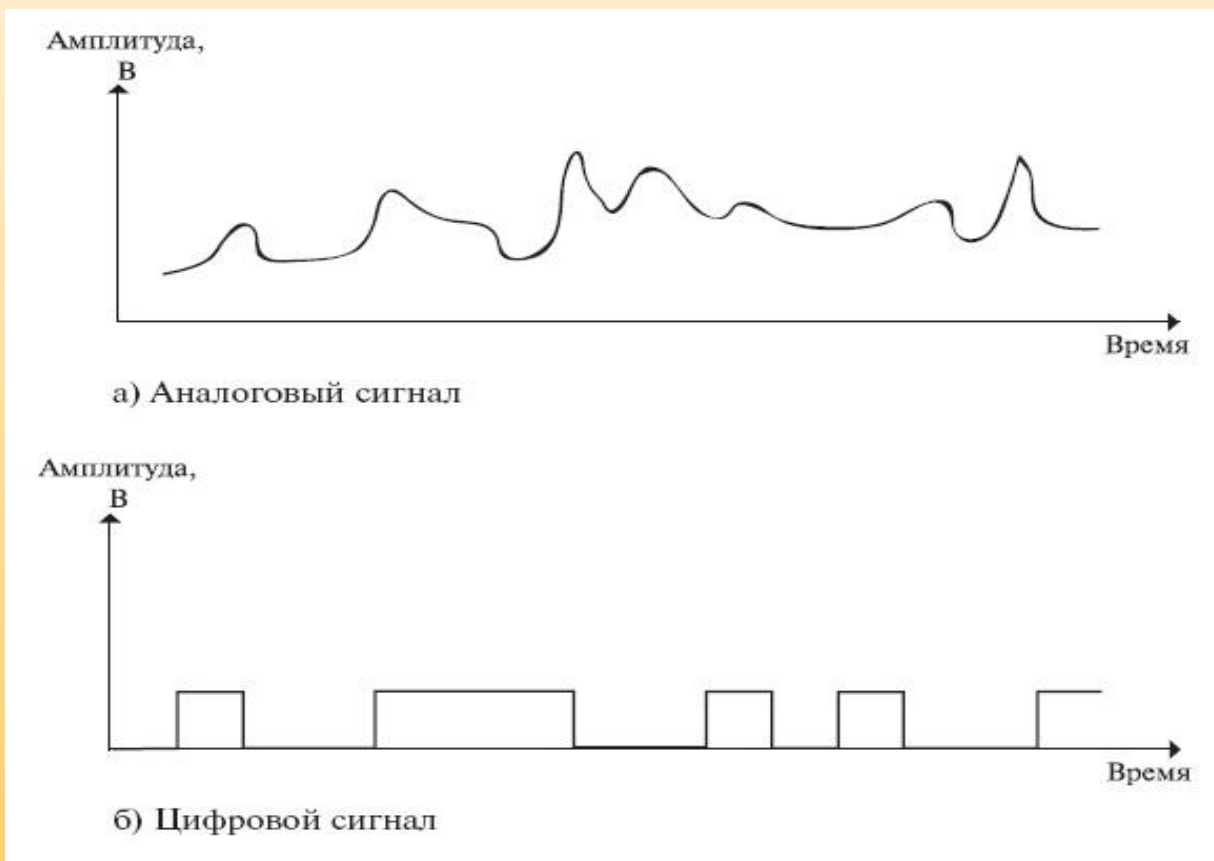


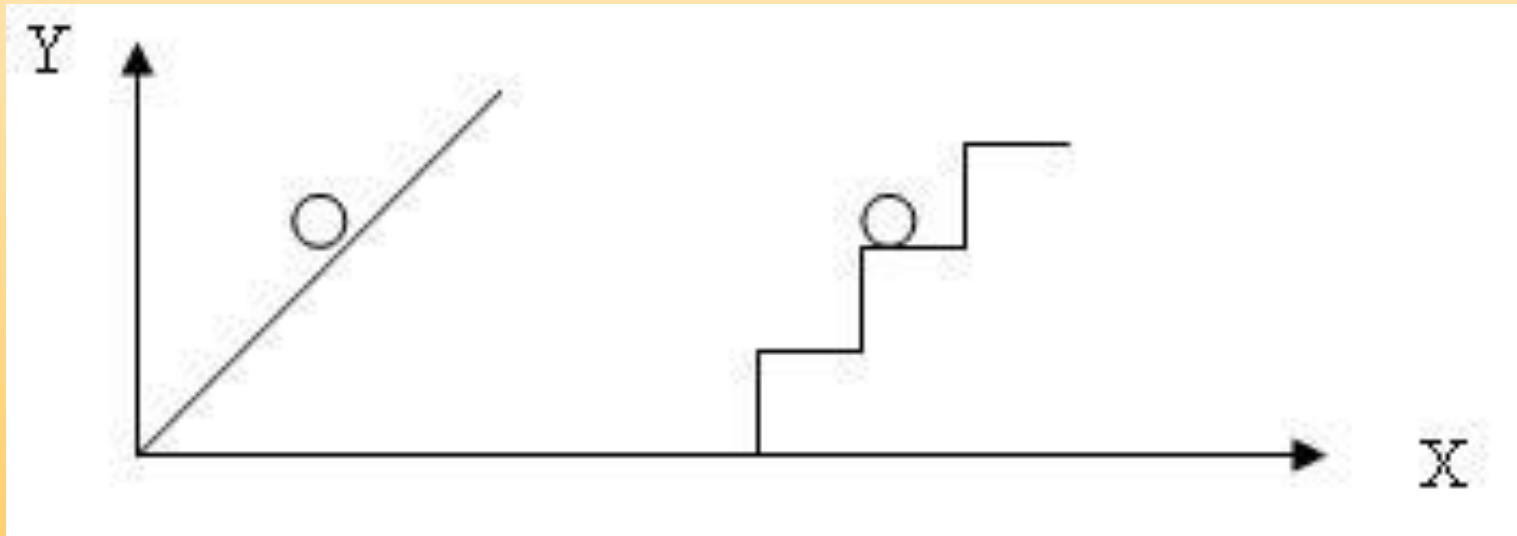
# Дискретное представление информации

Для передачи данных используется физический процесс, который можно описать математической формулой и называется он сигналом.

Именно сигналы различают по способу их представления как аналоговые и дискретные.



Примером аналогового и дискретного представления информации можно привести наклонную плоскость и лестницу. Положение тела на наклонной плоскости и на лестнице задается значениями координат  $X$  и  $Y$ . При движении тела по наклонной плоскости его координаты могут принимать бесконечное множество непрерывно изменяющихся значений из определенного диапазона, а при движении по лестнице – только конечный набор значений, изменяющихся скачкообразно.



**•Аналоговая информация – характеризуется плавным изменением ее параметров.**

**•Дискретная информация – базируется на ряде фиксированных уровней представления заданных параметров, взятых в определенные промежутки времени. Если этих уровней много, можно говорить о цифровом представлении информации.**

# ***Аналоговые устройства:***

- Телевизор – луч кинескопа непрерывно перемещается по экрану. Чем сильнее луч, тем ярче светится точка, в которую он попадает. Изменение свечения точек происходит плавно и непрерывно.



- Проигрыватель грампластинок – чем больше высота неровностей на звуковой дорожке, тем громче звучит звук.



- Телефон – чем громче мы говорим в трубку, тем выше сила тока, проходящего по проводам, тем громче звук, который слышит собеседник



# *Цифровые устройства:*

- Монитор – яркость луча изменяется не плавно, а скачком (дискретно). Луч либо есть, либо его нет. Если луч есть, то мы видим яркую точку (белую или цветную). Если луча нет, мы видим черную точку. Поэтому изображение на экране монитора получается более четким, чем на экране телевизора.





- Проигрыватель аудиокомпакт-дисков – звуковая дорожка представлена участками с разной отражающей способностью.



- Принтер – изображение состоит из отдельных точек разного цвета

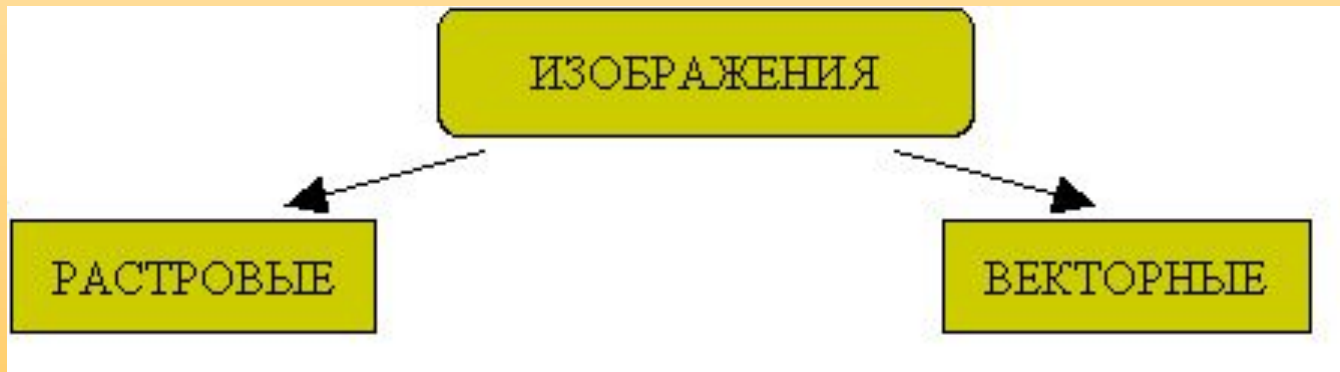


Преобразование графической и звуковой информации из аналоговой формы в дискретную производится путем дискретизации, т.е. разбиения непрерывного графического изображения или непрерывного (аналогового) звукового сигнала на отдельные элементы. В процессе дискретизации производится кодирование, т. е. присвоение каждому элементу конкретного значения в форме кода. (например: разным цветам присвоить номер или музыку записать нотами)

***Дискретизация*** – это преобразование непрерывных изображений и звука в набор дискретных значений, каждому из которых присваивается значение кода.

# Кодирование изображений

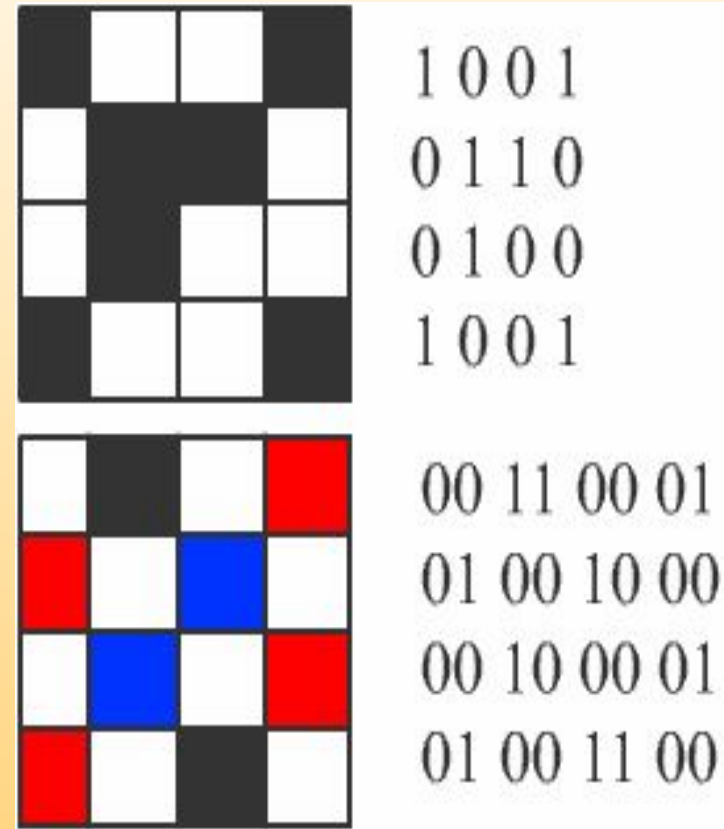
Создавать и хранить графические объекты в компьютере можно двумя способами – как растровое или как векторное изображение. Для каждого типа изображений используется свой способ кодирования.



# Кодирование растровых изображений

Растровое изображение представляет собой совокупность точек (пикселей) разных цветов.

В процессе кодирования изображения производится его пространственная дискретизация. Пространственную дискретизацию изображения можно сравнить с построением изображения из мозаики (большого количества маленьких разноцветных стекол). Изображение разбивается на отдельные маленькие фрагменты (точки), причем каждому фрагменту присваивается значение его цвета, то есть код цвета (красный, зеленый, синий и так далее).



Для представления цвета в виде числового кода используются две обратных друг другу цветовые модели: RGB или CMYK. Модель RGB используется в телевизорах, мониторах, проекторах, сканерах, цифровых фотоаппаратах. Основные цвета в этой модели: красный (Red), зеленый (Green), синий (Blue). Цветовая модель CMYK используется в полиграфии при формировании изображений, предназначенных для печати на бумаге.

Цветные изображения могут иметь различную глубину цвета, которая задается количеством битов, используемых для кодирования цвета точки.

Если  
кодировать цвет  
одной точки  
изображения  
триема битами  
(по одному биту  
на каждый цвет  
RGB), то мы  
получим все  
восемь  
различных  
цветов

<b>R</b>	<b>G</b>	<b>B</b>	<b>Цвет</b>
1	1	1	белый
1	1	0	желтый
1	0	1	пурпурный
1	0	0	красный
0	1	1	голубой
0	1	0	зеленый
0	0	1	синий
0	0	0	черный



На практике же, для сохранения информации о цвете каждой точки цветного изображения в модели RGB обычно отводится 3 байта (т.е. 24 бита) - по 1 байту (т.е. по 8 бит) под значение цвета каждой составляющей. Таким образом, каждая RGB-составляющая может принимать значение в диапазоне от 0 до 255 (всего 256 значений), а каждая точка изображения, при такой системе кодирования может быть окрашена в один из 16 777 216 цветов. Такой набор цветов принято называть True Color (правдивые цвета), потому что человеческий глаз все равно не в состоянии различить большего разнообразия.

# Кодирование векторных изображений

- Векторное изображение представляет собой совокупность графических примитивов (точка, отрезок, эллипс). Каждый примитив описывается математическими формулами. Кодирование зависит от прикладной среды.
- Достоинством векторной графики является то, что файлы, хранящие векторные графические изображения, имеют сравнительно небольшой объем.
- Важно также, что векторные графические изображения могут быть увеличены или уменьшены без потери качества.



# Графические форматы файлов

Форматы графических файлов определяют способ хранения информации в файле (растровый или векторный), а также форму хранения информации (используемый алгоритм сжатия).

**Наиболее популярные растровые форматы:**

- BMP
- GIF
- JPEG
- TIFF
- PNG

# *Кодирование звука*

Создание компьютерного звука - это современный этап истории развития звуковой техники.

С конца XIX века бурно развивались технические средства хранения и передачи информации.

В конце XIX века знаменитым американским изобретателем Томасом Эдисоном был изготовлен фонограф.



Принцип работы фонографа состоит в следующем. Речь, музыка или пение создают звуковые колебания, которые передаются на записывающую иглу фонографа. Игла, воздействуя на поверхность вращающегося воскового валика, оставляет на ней бороздку с изменяющейся глубиной - звуковую дорожку.

При воспроизведении звука происходит обратный процесс: движение считывающей иглы по звуковой дорожке сопровождается ее колебаниями с той же частотой. Эти колебания превращаются фонографом в слышимый звук

Фонограф Эдисона - первое в истории устройство для записи звука.

На этой же идее было основано производство целлулоидных грампластинок и механизмов, воспроизводящих записанный на них звук: граммофона и патефона.

В середине XX века появился электрофон - электрический аналог патефона

# Граммофон



# Патефон



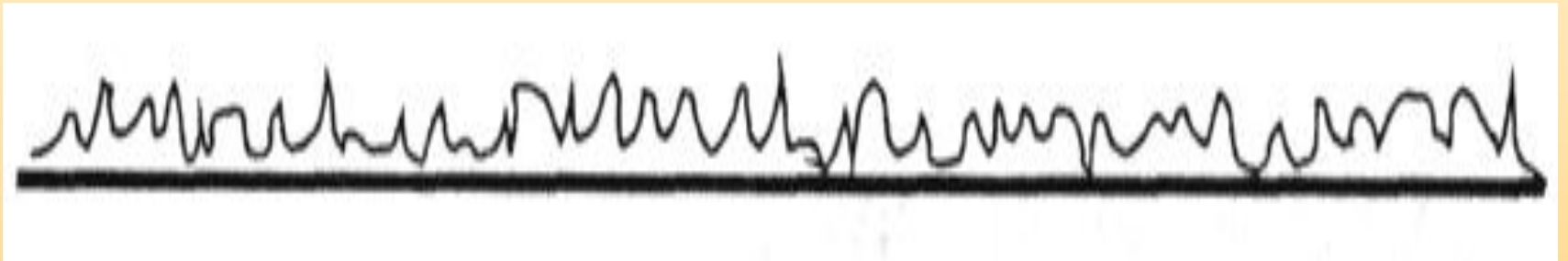


# Электрический патефон

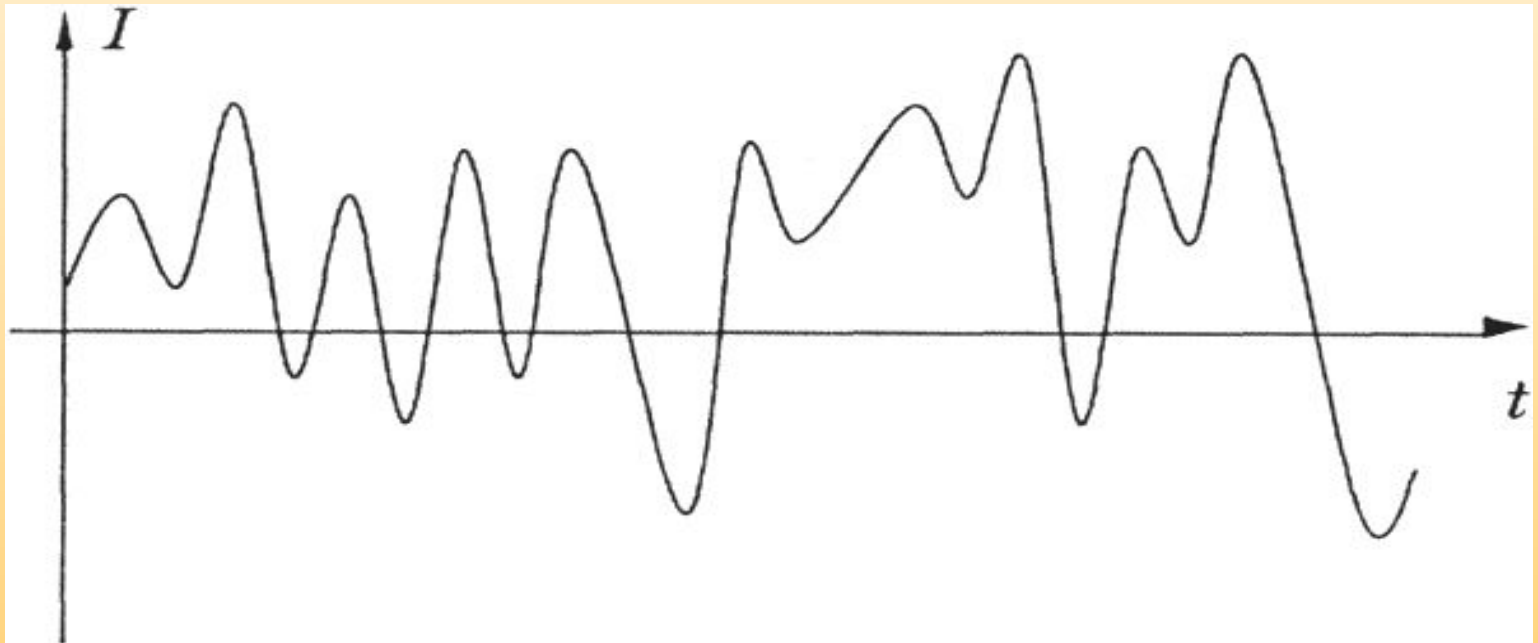


# Аналоговое представление звука

Звуковая дорожка грампластинки - это пример непрерывной формы записи звука.



В электрофоне колебания движущейся по звуковой дорожке иглы превращаются в непрерывный электрический сигнал. Электрический сигнал передается на динамик электрофона и превращается в звук.



Осциллограмма. Здесь  $t$  - время,  $I$  - сила тока

Такой график называется осциллограммой. Он может быть получен с помощью прибора, который называется осциллографом.



В XX веке был изобретен магнитофон - устройство для записи звука на магнитную ленту. Здесь также используется аналоговая форма хранения звука. Только теперь звуковая дорожка - это не механическая "бороздка с ямками», а линия с непрерывно изменяющейся намагниченностью.

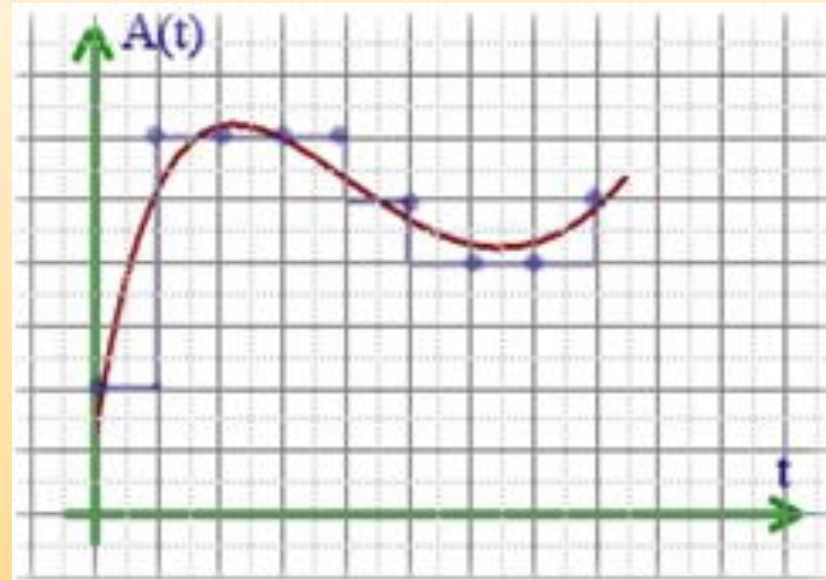


С помощью считывающей магнитной головки создается переменный электрический сигнал, который озвучивается акустической системой.

До недавнего времени вся техника передачи звука была аналоговой. Это и телефонная связь, и радиосвязь. При телефонном разговоре звуковые колебания мембраны микрофона превращаются в переменный электрический сигнал, который передается по электрическим проводам. В принимающем телефоне они превращаются в звук.

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

Сложные непрерывные сигналы можно с достаточной точностью представлять в виде суммы некоторого числа простейших синусоидальных колебаний. Причем каждое слагаемое, то есть каждая синусоида, может быть точно задана некоторым набором числовых параметров – амплитуды, фазы и частоты, которые можно рассматривать как код звука в некоторый момент времени.



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.
- Количество уровней громкости определяет глубину кодирования. Современные звуковые карты обеспечивают 16-битную глубину кодирования звука. При этом количество уровней громкости равно  $N = 65536$ .

Аналоговую информацию  
можно превратить в  
цифровую и наоборот.

В вычислительной  
технике такие  
преобразования  
производят специальные  
устройства, которые  
называются аналого-  
цифровой и цифро-  
аналоговые  
преобразователи –  
АЦП и ЦАП.





### Используемая литература:

А.Х. Шелепаева Поурочные разработки по информатике. 10-11 классы.-М.: ВАКО, 2009.