

Томский политехнический университет

Информатика

Лекции

Янкович Елена Петровна

**Кафедра геологии и
разведки полезных ископаемых**

Кодирование информации

Лекция №3-4

План

1. Основы кодирования
2. Системы счисления
3. Кодирование целых и действительных чисел
4. Кодирование команд
5. Кодирование текстовой информации
6. Кодирование графики
7. Кодирование звука
8. Кодирование видеоинформации

1. Основы кодирования

Кодирование - это процесс преобразования сигналов или знаков одной знаковой системы в знаки другой знаковой системы, для использования, хранения, передачи или обработки.

или

Кодирование — это выражение данных одного типа через данные другого типа.

Процесс обратного восстановления информации из закодированного вида называется декодированием.

КОД - набор символов, которому приписан некоторый смысл.

Код является знаковой системой, которая содержит конечное число символов: буквы алфавита, цифры, знаки препинания, знаки математических операций и т.д.

Разновидностью кодирования является шифрование.

ШИФР - это код, значение и правила использования которого известно ограниченному кругу лиц.

1. Основы кодирования

Необходимость кодирования информации, с которой имеет дело человек, возникла задолго до появления компьютеров.

Речь, азбука и цифры - есть не что иное, как система кодирования мыслей, речевых звуков и числовой информации.

Информация редко используется человеком в чистом виде, она всегда как-то представлена - формализована или закодирована.

Одна и та же информация может быть представлена в разных формах, а одни и те же символы нести разную смысловую нагрузку.

Информация передается от источника к приемнику в виде сигналов (знаков), которые могут иметь разную физическую природу

Знаки одного функционального назначения формируют язык.

Язык — это знаковая система представления информации.

Общение на языках — это процесс передачи информации в знаковой форме.

Каждый язык имеет свой алфавит.

Алфавит - это конечный набор знаков (символов), из которых конструируются сообщения.

Языки делятся на естественные (разговорные) и искусственные (формальные).

Естественные языки носят национальный характер.

Разговорные языки	русский, английский, китайский, японский, немецкий и др.
язык науки	математический, химический, биологический
язык искусства	музыки, живописи, скульптуры...
специальные языки	морской семафор, азбука Морзе, жесты, языки программирования и т. д.

Не всякая информация может быть представлена с помощью знаков (запахи, вкусовые и осязательные ощущения). Такую информацию называют образной информацией.

К образной относится также информация, воспринимаемая зрением и слухом: шум ветра, пение птиц, картины природы, живопись.

Этапы кодирования информации

1. Определение объема информации, подлежащей кодированию
2. Классификация и систематизация информации
3. Выбор системы кодирования и разработка кодовых обозначений
4. Непосредственное кодирование

2. Системы счисления (самостоятельно)

Для машинной обработки информации ее необходимо представить в какой либо системе счисления.

Системой счисления называют совокупность приемов наименования и записи чисел с помощью цифр.

Символы (цифры), выбранные для представления чисел называются *базисными*.

Виды систем счисления: позиционные и непозиционные.

<http://www.titorov.ru/index.php/distant/inform-theoretical/539-code>

Двоичная система счисления

Двоичный (цифровой) код [binary number code] — код, основанный на двоичной системе счисления [binary number system], использующей для представления буквенно-цифровых и других символов наборы комбинаций цифр 1 и 0.

В двоичной системе счисления всего две цифры, называемые двоичными (*binary digits*).

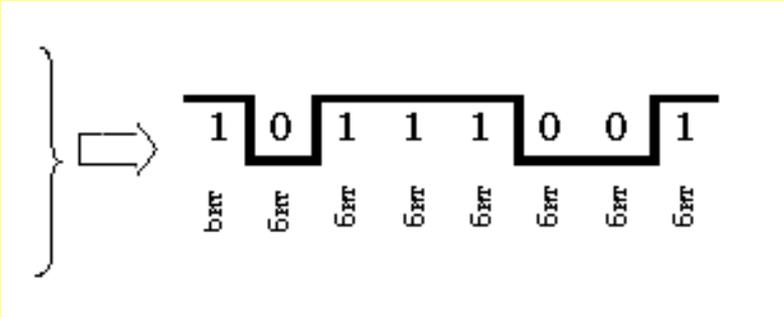
Сокращение этого наименования привело к появлению термина bit (бит), ставшего названием разряда двоичного числа.

Весы разрядов в двоичной системе изменяются по степеням двойки. Поскольку вес каждого разряда умножается либо на 0, либо на 1, то в результате значение числа определяется как сумма соответствующих значений степеней двойки.

Уметь представлять любое число в двоичной системе счисления

Чтобы техническое устройство могло обрабатывать информацию ее необходимо представить (закодировать) в понятном виде.

Для представления информации в вычислительной технике преимущественное распространение получило двоичное кодирование.

Виды информации	Двоичный код
Числовая	
Текстовая	
Графическая	
Звуковая	
Видео	

Преимущества двоичной системы

- Простота технической реализации (используются элементы с двумя возможными состояниями: есть ток - нет тока, намагничен - ненамагничен);
- Надежность и помехоустойчивость;
- Возможность применения аппарата булевой алгебры для выполнения логических операций;
- Простота правил двоичной арифметики (двоичные таблицы сложения и умножения предельно просты).

3. Кодирование целых и действительных чисел

Существуют два основных формата представления чисел в памяти компьютера:

- целые числа
- действительные числа.

- В процессе кодирования целых чисел от 0 до 255 достаточно использовать 8 разрядов двоичного кода (8 бит). Применение 16 бит позволяет закодировать целые числа от 0 до 65 535, а с помощью 24 бит — более 16,5 миллионов различных значений.

- Для того чтобы закодировать действительные числа, применяют 80-битное кодирование. В этом случае число предварительно преобразовывают в нормализованную форму, например:

$$3,1427926 = 0,31427926 * 10^1;$$

$$500\ 000 = 0,5 * 10^6.$$

Первая часть закодированного числа носит название мантиссы, а вторая часть — характеристики. Основная часть из 80 бит отводится для хранения мантиссы, и некоторое фиксированное число разрядов отводится для хранения характеристики.

4. Кодирование текстовой информации

Кодирование заключается в том, что каждому символу ставится в соответствие уникальный десятичный код от 0 до 255 или соответствующий ему двоичный код от 00000000 до 11111111).

Двоичный код каждого символа занимает 1 байт памяти ЭВМ.

Этот код является порядковым номером символа.

Символы	Количество символов
Русский язык (буквы строчные и заглавные)	33+33
Английский язык (буквы строчные и заглавные)	26+26
Цифры от 0 до 9	10
Знаки (препинания, различные скобки, и т.д.)	27
ИТОГО:	155

Для кодирования символов одного языка (например, русского или английского) достаточно 7 бит (128 символов). Для кодирования двух языков - национального и английского (международного) требуется 8 бит (256 символов), при этом еще и останутся свободные коды.

Присвоение символу конкретного кода - это соглашение, которое фиксируется в кодовой таблице.

В первые годы развития компьютерной техники трудности кодирования текстовой информации были вызваны отсутствием необходимых стандартов кодирования. В настоящее время, напротив, существующие трудности связаны с множеством одновременно действующих и зачастую противоречивых стандартов.

Международная кодировка ASCII

Для кодирования текстовой информации принят международный стандарт ASCII
(American Standard Code for Information Interchange)

32 пробел	48 0	64 @	80 P	96 `	112 p
33 !	49 1	65 A	81 Q	97 a	113 q
34 "	50 2	66 B	82 R	98 b	114 r
35 #	51 3	67 C	83 S	99 c	115 s
36 \$	52 4	68 D	84 T	100 d	116 t
37 %	53 5	69 E	85 U	101 e	117 u
38 &	54 6	70 F	86 V	102 f	118 v
39 ' .	55 7	71 G	87 W	103 g	119 w
40 (56 8	72 H	88 X	104 h	120 x
41)	57 9	73 I	89 Y	105 i	121 y
42 *	58 :	74 J	90 Z	106 j	122 z
43 +	59 ;	75 K	91 [107 k	123 {
44 ,	60 <	76 L	92 \	108 l	124
45 -	61 =	77 M	93]	109 m	125 }
46 .	62 >	78 N	94 ^	110 n	126 ~
47 /	63 ?	79 O	95 _	111 o	127

Кодировка 1 байт на символ

0	1		127	128		254	255
		таблица ASCII (международная)				кодировка страницы	

ASCII = *American Standard Code for Information Interchange*

0-31 управляющие символы:

7 – звонок, 10 – новая строка, 13 – возврат каретки, 27 – Esc.

32 пробел

знаки препинания: . , : ; ! ?

специальные знаки: + - * / () { } []

48-57 цифры 0..9

65-90 заглавные латинские буквы A-Z

97-122 строчные латинские буквы a-z

Кодовая страница (расширенная таблица ASCII)

для русского языка:

CP-866 для системы *MS DOS*

CP-1251 для системы *Windows* (Интернет)

KOI8-R для системы *UNIX* (Интернет)

Для кодирования русского алфавита используется несколько кодовых таблиц:

Windows-1251 — введена компанией *Microsoft*; с учетом широкого распространения операционных систем (ОС) и других программных продуктов этой компании в Российской Федерации она нашла широкое распространение

128 Ъ	144 ђ	160 °	176 °	192 А	208 Р	224 а	240 р
129 Ѓ	145 ‘	161 Ў	177 ±	193 Б	209 С	225 б	241 с
130 ‚	146 ’	162 ў	178	194 В	210 Т	226 в	242 т
131 ƒ	147 “	163 Ј	179 ¡	195 Г	211 У	227 г	243 у
132 ”	148 ”	164 Ѡ	180 ħ	196 Д	212 Ф	228 д	244 ф
133 ...	149 •	165 Ѓ	181 μ	197 Е	213 Х	229 е	245 х
134 †	150 –	166 ¦	182 ¶	198 Ж	214 Ц	230 ж	246 ц
135 ‡	151 —	167 §	183 ·	199 З	215 Ч	231 з	247 ч
136 ´	152 ´	168 Ѐ	184 ё	200 И	216 Ш	232 и	248 ш
137 ‰	153 ™	169 ©	185 №	201 Й	217 Щ	233 й	249 щ
138 Љ	154 ъ	170 €	186 е	202 К	218 Ъ	234 к	250 ъ
139 ‹	155 ›	171 «	187 »	203 Л	219 Ы	235 л	251 ы
140 Њ	156 њ	172 ¬	188 ј	204 М	220 Ь	236 м	252 ь
141 Ѓ	157 ģ	173 -	189 S	205 Н	221 Э	237 н	253 э
142 Є	158 đ	174 ®	190 s	206 О	222 Ю	238 о	254 ю
143 Ѕ	159 ź	175 ï	191 ï	207 П	223 Я	239 п	255 я

КОИ-8 (Код Обмена Информацией, восьмизначный) — другая популярная кодировка русского алфавита, распространенная в компьютерных сетях на территории Российской Федерации и в российском секторе Интернет:

128		144	⋮	160	—	176	†	192	ю	208	п	224	Ю	240	П
129		145	▒	161	Ё	177	†	193	а	209	я	225	А	241	Я
130	Г	146	▒	162	г	178	‡	194	б	210	р	226	Б	242	Р
131	Г	147	Г	163	ё	179	Ё	195	ц	211	с	227	Ц	243	С
132	Г	148	■	164	г	180	‡	196	д	212	т	228	Д	244	Т
133	Г	149	•	165	г	181	‡	197	е	213	у	229	Е	245	У
134	†	150	√	166	Г	182	Т	198	ф	214	ж	230	Ф	246	Ж
135	†	151	≈	167	Г	183	Т	199	г	215	в	231	Г	247	В
136	†	152	≪	168	Г	184	Т	200	х	216	ь	232	Х	248	Ь
137	†	153	≫	169	Г	185	†	201	и	217	ы	233	И	249	Ы
138	†	154		170	Г	186	†	202	й	218	э	234	Й	250	Э
139	■	155	Г	171	Г	187	†	203	к	219	ш	235	К	251	Ш
140	■	156	•	172	Г	188	†	204	л	220	э	236	Л	252	Э
141	■	157	²	173	Г	189	†	205	м	221	щ	237	М	253	Щ
142	■	158	•	174	Г	190	†	206	н	222	ч	238	Н	254	Ч
143	■	159	÷	175	†	191	ё	207	о	223	ь	239	О	255	Ъ

ISO (International Standard Organization — Международный институт стандартизации) — международный стандарт кодирования символов русского языка.

В ISO не определены	160	176 А	192 Р	208 а	224 р	240 №
	161 Ё	177 Б	193 С	209 б	225 с	241 ё
	162 Ъ	178 В	194 Т	210 в	226 т	242 ъ
	163 Ѓ	179 Г	195 У	211 г	227 у	243 ѓ
	164 Є	180 Д	196 Ф	212 д	228 ф	244 є
	165 S	181 Е	197 Х	213 е	229 х	245 s
	166 I	182 Ж	198 Ц	214 ж	230 ц	246 i
	167 Ĭ	183 З	199 Ч	215 з	231 ч	247 ĭ
	168 J	184 И	200 Ш	216 и	232 ш	248 j
	169 Љ	185 Й	201 Щ	217 й	233 щ	249 љ
	170 Њ	186 К	202 Ъ	218 к	234 њ	250 њ
	171 Ћ	187 Л	203 Ы	219 л	235 ы	251 ћ
	172 Ķ	188 М	204 Ь	220 м	236 ь	252 ķ
	173 -	189 Н	205 Э	221 н	237 э	253 š
	174 Ÿ	190 О	206 Ю	222 о	238 ю	254 ŷ
	175 Ц	191 П	207 Я	223 п	239 я	255 ц

На практике эта кодировка используется редко.

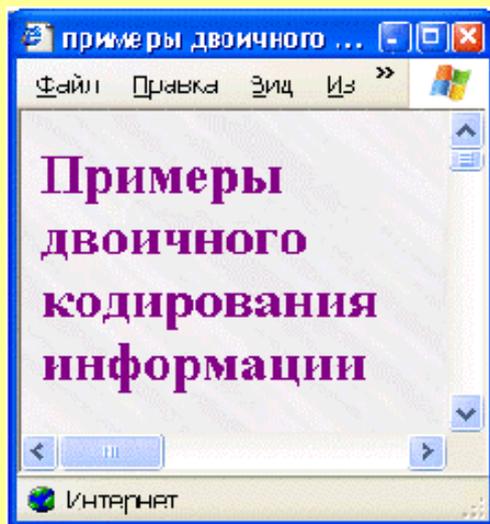
На компьютерах, работающих в операционных системах MS-DOS, могут действовать еще две кодировки – ГОСТ или ГОСТ- альтернативная.

128	А	144	Р	160	а	176	⋮	192	⌞	208	⌞	224	р	240	Ё
129	Б	145	С	161	б	177	■	193	Г	209	⌞	225	с	241	ё
130	В	146	Т	162	в	178	■	194	⌞	210	⌞	226	т	242	Є
131	Г	147	У	163	г	179	⌞	195	⌞	211	⌞	227	у	243	є
132	Д	148	Ф	164	д	180	⌞	196	—	212	⌞	228	ф	244	ї
133	Е	149	Х	165	е	181	⌞	197	+	213	Г	229	х	245	і
134	Ж	150	Ц	166	ж	182	⌞	198	⌞	214	Г	230	ц	246	ÿ
135	З	151	Ч	167	з	183	Г	199	⌞	215	⌞	231	ч	247	ÿ
136	И	152	Ш	168	и	184	Г	200	⌞	216	⌞	232	ш	248	°
137	Й	153	Щ	169	й	185	⌞	201	Г	217	⌞	233	щ	249	·
138	К	154	Ъ	170	к	186	⌞	202	⌞	218	Г	234	ъ	250	·
139	Л	155	Ы	171	л	187	Г	203	⌞	219	■	235	ы	251	√
140	М	156	Ь	172	м	188	⌞	204	⌞	220	■	236	ь	252	№
141	Н	157	Э	173	н	189	⌞	205	—	221	■	237	э	253	⊗
142	О	158	Ю	174	о	190	⌞	206	+	222	■	238	ю	254	■
143	П	159	Я	175	п	191	⌞	207	⌞	223	■	239	я	255	

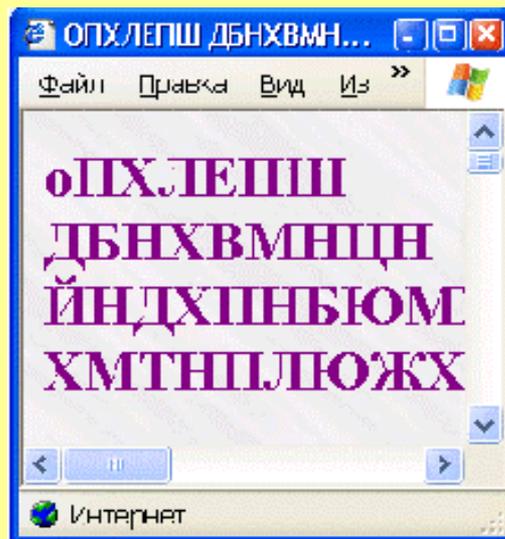
Порядок размещения символов алфавита в кодовых таблицах отличается. Поэтому тексты, созданные в одной кодировке, могут не правильно отображаться в другой.

Текст закодирован с использованием кодовой таблицы Кириллица-Windows, а раскодирован:

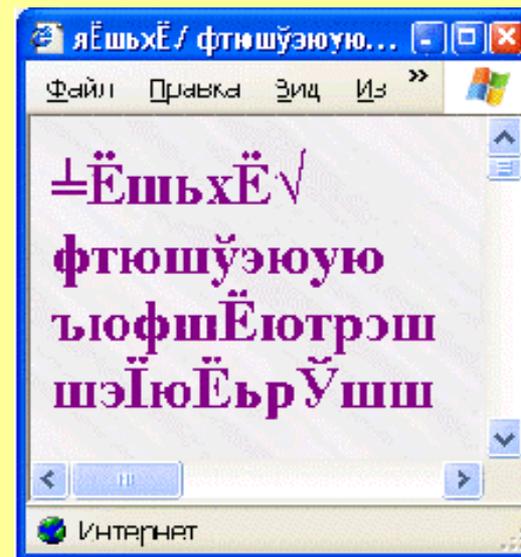
Кириллица-Windows



КОИ-8



Кириллица-DOS



Ограниченный набор кодов (256) создает трудности для разработчиков единой системы кодирования текстовой информации. Вследствие этого было предложено кодировать символы не 8-разрядными двоичными числами, а числами с большим разрядом, что вызвало расширение диапазона возможных значений кодов.

Система 16-разрядного кодирования символов называется универсальной — UNICODE. Шестнадцать разрядов позволяет обеспечить уникальные коды для 65536 символов, что вполне достаточно для размещения в одной таблице символов большинства языков.

Несмотря на простоту предложенного подхода, практический переход на данную систему кодировки очень долго не мог осуществиться из-за недостатков ресурсов средств вычислительной техники, так как в системе кодирования UNICODE все текстовые документы становятся автоматически вдвое больше.

В конце 1990-х гг. технические средства достигли необходимого уровня, начался постепенный перевод документов и программных средств на систему кодирования UNICODE.

6. Кодирование графической информации

Под компьютерной (машинной) графикой понимается совокупность методов и приемов преобразования при помощи ЭВМ данных в графическое представление.

Изображения могут быть:

- Штриховые или полутоновые
- черно-белые или цветные.

Различают три вида компьютерной графики:

1. Растровая
2. Векторная
3. Фрактальная.

Растровая графика - способ кодирования изображения, при котором оно представляется в виде матрицы элементов (bitmap).

Элементы матрицы называются пиксель (pixels) - сокращение от picture elements, что в переводе означает "элемент изображения".

Компьютер запоминает цвета всех пикселей подряд в определенном порядке. Поэтому растровые изображения требуют для хранения большой объем памяти компьютера.

Растровая графика является универсальным способом кодирования как полутоновых так и штриховых изображений.

Способы кодирования графической информации

1. Использование двоичного кода представления графических данных.

При рассмотрении черно-белого графического изображения с помощью увеличительного стекла заметно, что в его состав входит несколько мельчайших точек, образующих характерный узор (или растр).

Линейные координаты и индивидуальные свойства каждой из точек изображения можно выразить с помощью целых чисел.

- Общеизвестным стандартом считается приведение черно-белых иллюстраций в форме комбинации точек с 256 градациями серого цвета, т.е. для кодирования яркости любой точки необходимы 8-разрядные двоичные числа.

Кроме размера изображения, важной характеристикой является количество цветов закодированных в файле.

Цвет каждого пиксела кодируется определенным числом бит, эта характеристика называется глубиной цвета.

Если для кодировки отвести лишь один бит, то каждый пиксел может быть либо белым (значение 1), либо черным (значение 0). Такое изображение называют монохромным (monochrome).

- 8 бит - 256 различных цветов или оттенков серого цвета (полутоновое).
- 16 бит - 65 536 различных цветов (High Color)
- 24 бита - $2^{24}=16\ 777\ 216$ различных цветов и оттенков (True Color)

1-битное изображение



8-битное изображение (оттенки серого)



Система RGB

В основу кодирования цветных графических изображений положен принцип разложения произвольного цвета на основные составляющие, в качестве которых применяются три основных цвета: красный (**Red**), зеленый (**Green**) и синий (**Blue**).

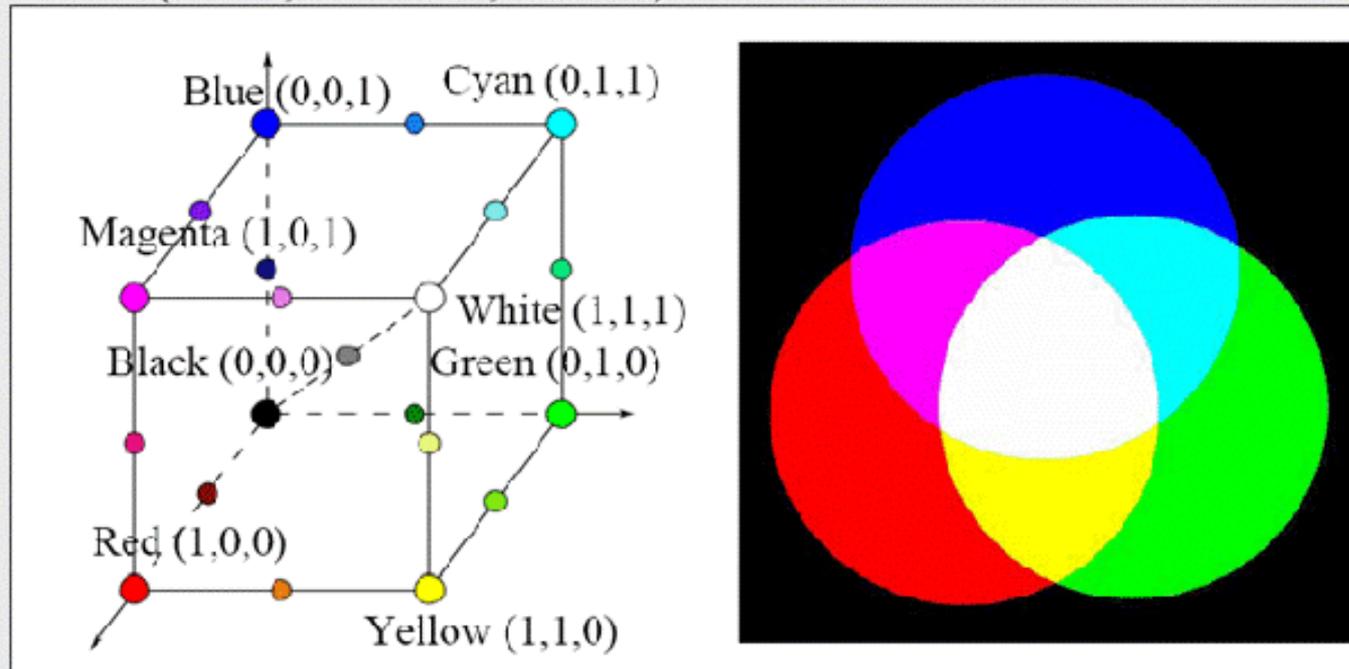
На практике принимается, что любой цвет, который воспринимает человеческий глаз, можно получить с помощью механической комбинации этих трех цветов. Такая система кодирования называется RGB (по первым буквам основных цветов).

При применении 24 двоичных разрядов для кодирования цветной графики такой режим носит название **полноцветного** (True Color).

Пространство RGB



RGB (Red, Green, Blue)



Система СМУК

Каждый из основных цветов сопоставляется с цветом, дополняющим основной цвет до белого. Для любого из основных цветов дополнительным будет являться цвет, который образован суммой пары остальных основных цветов. Среди дополнительных цветов можно выделить голубой (Cyan), пурпурный (Magenta) и желтый (Yellow).

Принцип разложения произвольного цвета на составляющие компоненты используется не только для основных цветов, но и для дополнительных, т.е. любой цвет можно представить в виде суммы голубой, пурпурной и желтой составляющей.

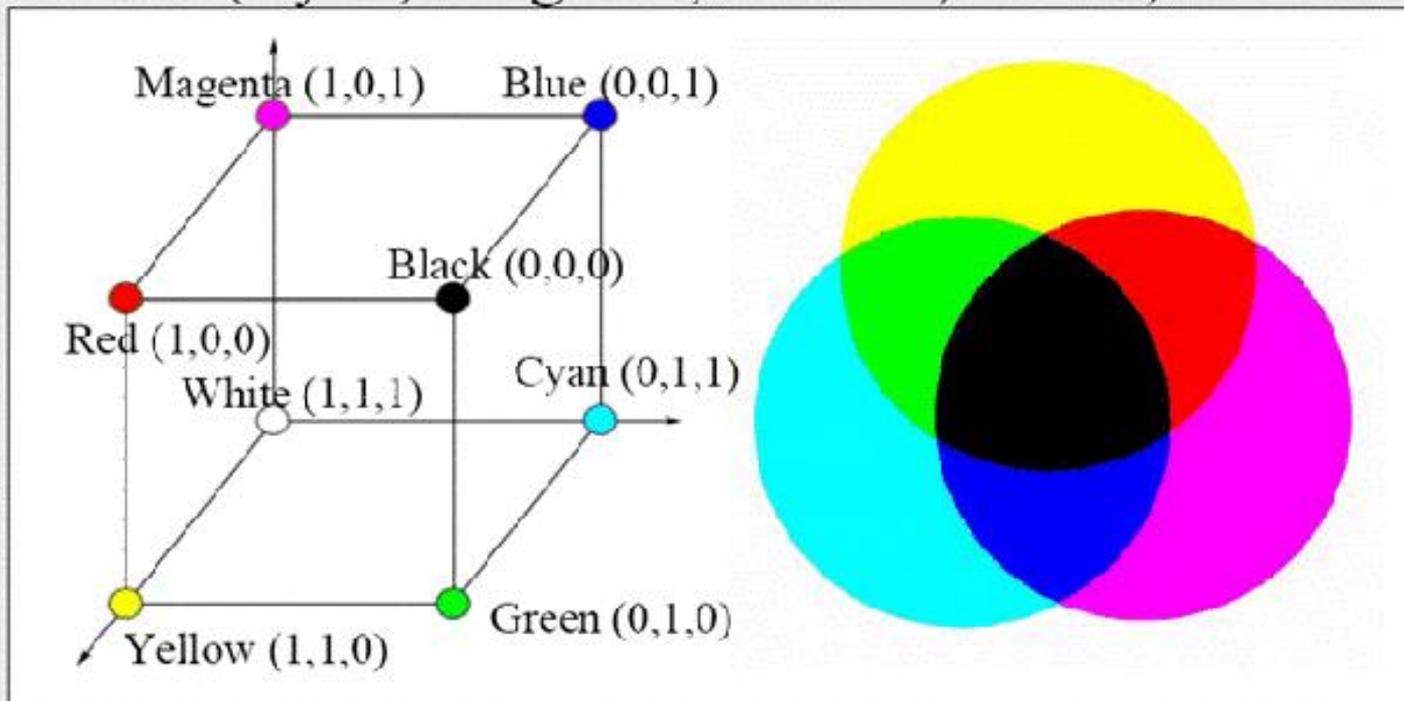
Этот метод кодирования цвета применяется в полиграфии, но там используется еще и четвертая краска— черная (Black), поэтому эта система кодирования обозначается четырьмя буквами — **CMYK**. Для представления цветной графики в этой системе применяется 32 двоичных разряда.

Данный режим также носит название полноцветного.

Пространство CMYK



CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, black).



24-битное изображение (палитра RGB)



32-битное изображение (палитра CMYK)



При уменьшении количества двоичных разрядов, применяемых для кодирования цвета каждой точки, сокращается объем данных; но заметно уменьшается диапазон кодируемых цветов.

Кодирование цветной графики 16-разрядными двоичными числами носит название режима High Color.

При кодировании графической цветной информации с применением 8 бит данных можно передать только 256 оттенков.

Данный метод кодирования цвета называется **ИНДЕКСНЫМ**.

16-битное изображение



8-битное изображение (индексная палитра)



Форматы графических файлов

- Windows Bitmap (.BMP) формат файлов растровых рисунков, разработанный Microsoft. Главным достоинством является его простота и, как следствие, поддержка всеми без исключения программами, работающими с графикой. Хранит информацию о каждой точке без использования алгоритмов сжатия.
- Graphics Interchange Format (.GIF) формат файлов разработанный CompuServe Inc. Чаще всего применяется для размещения рисунков в Интернете. К достоинствам формата можно отнести возможность создания рисунков с прозрачным фоном (transparency) и анимацией. Предусмотрен метод сжатия без потерь LZW.
- Portable Network Graphics (.PNG) использует метод сжатия без потерь LZW, позволяющий достичь высокой степени сжатия (не хуже GIF). Примерно в 2 раза компактнее BMP. Имеет возможность через строчного вывода для быстрой черновой прорисовки изображения.

- Joint Photographic Experts Group JPEG (JPG) позволяет добиться наивысшей степени сжатия и минимальный размер выходного файла.

Использует сжатие с потерей информации и предназначен для хранения, в основном, фотографических изображений с большим количеством оттенков и цветовых переходов. Не подходит для хранения однотонных и штриховых изображений.

Используется в большинстве цифровых мультимедийных устройствах.

TIFF (.TIF) позволяет сохранять изображения любой глубины цвета с использованием как модели RGB, так и CMYK.

Поддерживается несколько алгоритмов сжатия, как с потерей, так и без потери качества.

Достоинства растровой графики

- Растровые изображения выглядят вполне реалистично. Это связано со свойствами человеческого глаза: он приспособлен для восприятия реального мира как огромного набора дискретных элементов, образующих предметы.
- Легко управлять выводом изображения на устройства представляющие изображения в виде совокупности точек принтеры, фотонаборные автоматы.

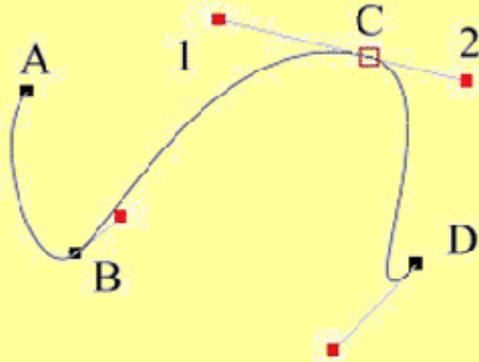
Недостатки растровой графики

- Большой объем памяти требуемый для хранения изображения хорошего качества.
- Трудности редактирования изображений.

Так как сами изображения занимают много памяти компьютера, то, очевидно, и для их редактирования потребуется также много памяти.

Кроме того, применение фильтров специальных эффектов к таким изображениям может занять от нескольких минут до часа в зависимости от используемого оборудования.

Векторная графика



- В отличие от растровой графики, в векторной графике изображения строятся с помощью математических описаний объектов (геометрических фигур или линий, кроме того оно обычно многослойно).
- Каждый элемент векторного изображения является объектом, который описывается с помощью специального языка (математических уравнений линий, дуг, окружностей и т. д.) и располагается в своем собственном слое.

- Все объекты имеют атрибуты (свойства).

К этим свойствам относятся:

форма линии: ее толщина, цвет;

характер линии (сплошная, пунктирная и т. п.).

- Объекты могут группироваться в слои с общими характеристиками.
- Количество цветов, в отличие от растровой графики, на размер файла практически не влияет.
- Файлы векторной графики способны содержать растровые изображения в качестве одного из типов объектов.

СЛОЙ м. пласт, лист, ряд, протяжная толща, стлань или слань, настил; какое-либо вещество, лежащее полосою над или под другим. (Толковый словарь Даля)

Что такое слои в физическом смысле?

Это стопка прозрачных листов, на каждом из которых нарисовано что-то свое. Когда листы собраны в пачку – картинки накладываются друг на друга.

В CoreIDRAW – слоем называется невидимая плоскость, которая используется для наиболее эффективного расположения объектов.

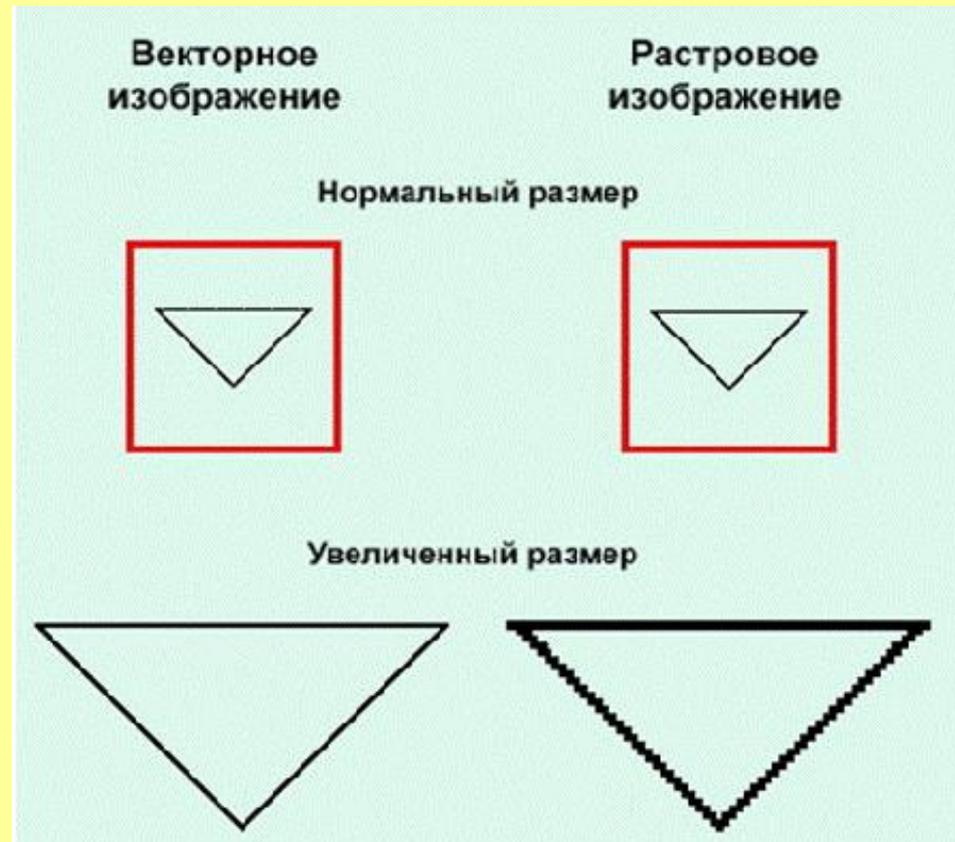
В основе векторной графики лежат математические представления о свойствах геометрических фигур.

Основные графические примитивы:

- **Точка (задается двумя числами x, y)**
- **Прямая линия (описывается уравнением $y=kx+b$)**
- **Отрезок прямой (координаты начала и конца отрезка)**
- **Кривая второго порядка**
- **Кривая третьего порядка**
- **Кривые Безье**

Достоинства векторной графики:

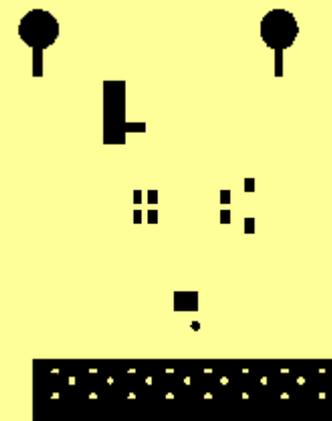
Объекты векторного изображения, в отличие от растровой графики, изменяют свои размеры без потери качества (при увеличении растрового изображения увеличивается зернистость).



Векторная графика позволяет редактировать отдельные части рисунка, не оказывая влияния на остальные (в растровых изображениях пришлось бы редактировать каждый пиксель).

Векторные изображения, не содержащие растровых объектов, занимают в памяти компьютера относительно небольшое место

(в 10 - 1000 раз меньше, чем его растровый аналог).



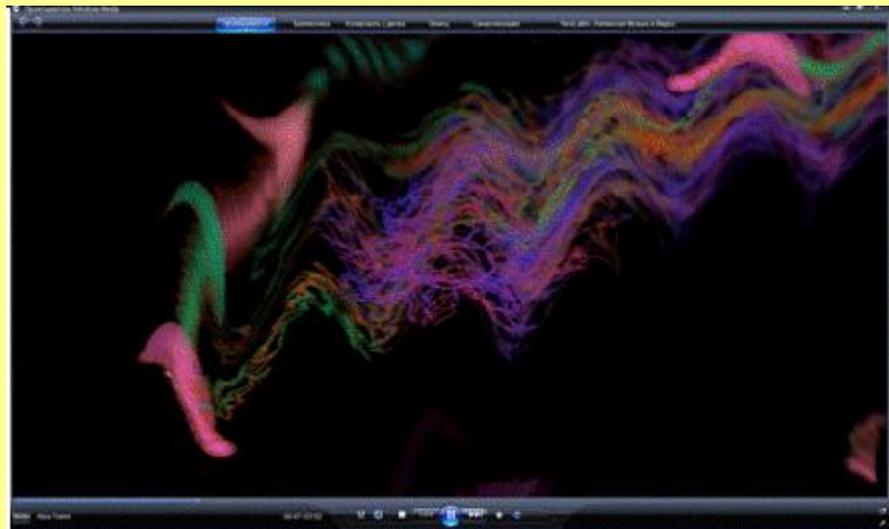
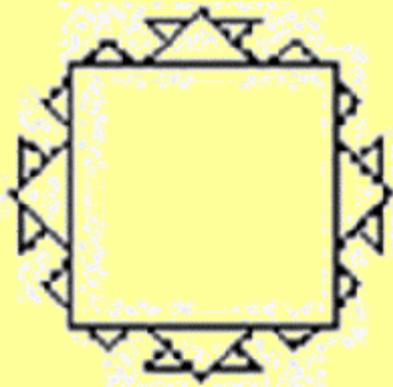
Недостатки векторной графики:

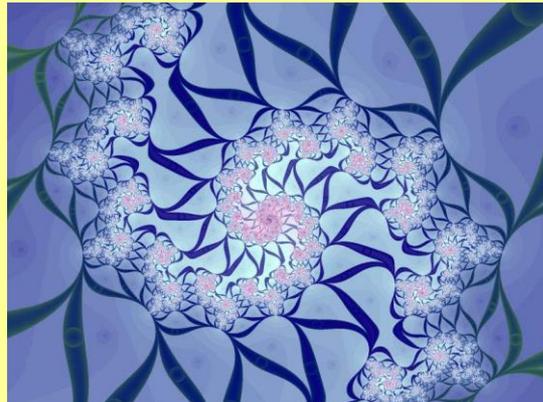
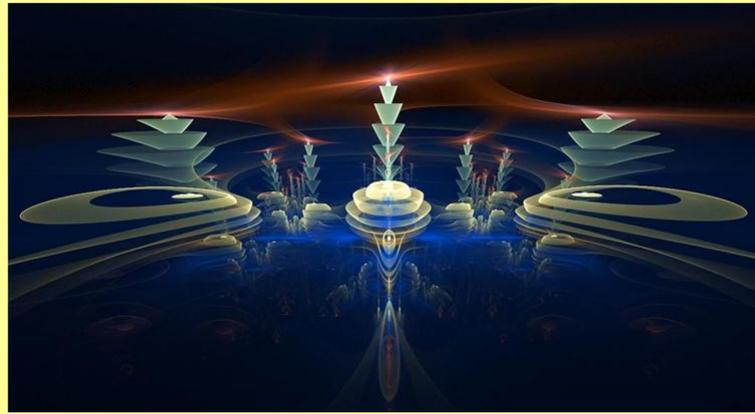
- Рисунки часто выглядят достаточно искусственно, так как основным компонентом векторного рисунка является прямая линия, а она в природе встречается достаточно редко.
- Возможны проблемы при печати сложных рисунков на отдельных типах принтеров из-за того что не все команды могут ими правильно интерпретироваться.

Фрактальная графика

Фрактальная графика, как и векторная - вычисляемая, но отличается от нее тем, что никакие объекты в памяти компьютера не хранятся.

Изображение строится по уравнению (или по системе уравнений), поэтому ничего, кроме формулы, хранить не надо. Изменив коэффициенты в уравнении, можно получить совершенно другую картину.





Кодирование звуковой информации

Звук – это волна с непрерывно
меняющейся амплитудой и частотой.

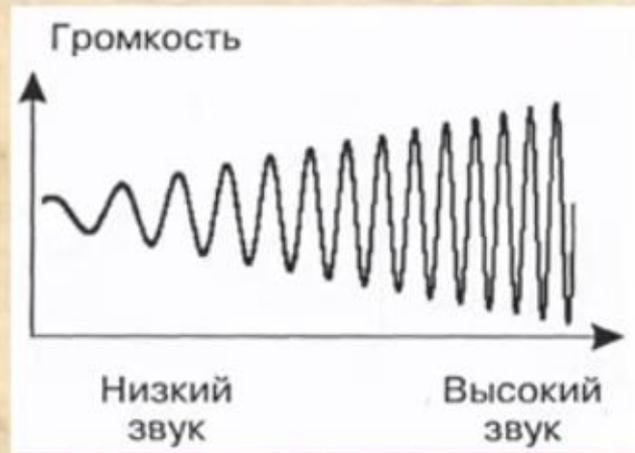
Чем больше амплитуда, тем громче звук.

Чем больше частота, тем больше тон.

Звук – это звуковая волна, у которой непрерывно меняется амплитуда и частота.

Амплитуда определяет громкость звука, а частота — его тон. Чем больше амплитуда звуковых колебаний, тем он громче.

Частоту измеряют в Герцах. 1Гц — это одно колебание в секунду.



Человеческое ухо воспринимает звук с частотой от 20 колебаний в секунду - (низкий звук) до 20 000 колебаний в секунду -(высокий звук).

Для измерения громкости звука применяется специальная единица "**децибел**" (дбл)

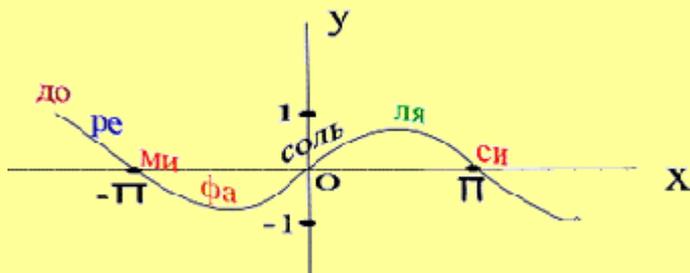
Звук	Громкость в децибелах
Нижний предел чувствительности человеческого уха	0
Шорох листьев	10
Разговор	60
Гудок автомобиля	90
Реактивный двигатель	120
Болевой порог	140

Самое низкое качество оцифрованного звука, соответствующее качеству телефонной связи, получается при частоте дискретизации 8000 раз в секунду, глубине дискретизации 8 битов и записи одной звуковой дорожки (режим "моно").

Высокое качество оцифрованного звука, соответствующее качеству аудио-CD, достигается при частоте дискретизации 48 000 раз в секунду, глубине дискретизации 16 битов и записи двух звуковых дорожек (режим "стерео").

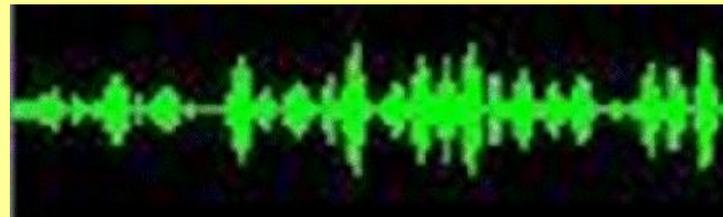
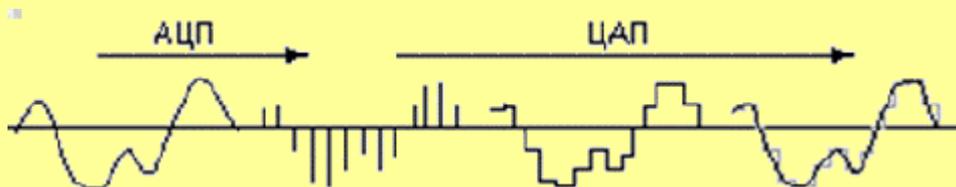
Студийное качество оцифрованного звука, достигается при частоте 96 или 192 кГц.

Кодирование звуковой информации



Метод таблично-волнового
(Wave-Table) синтеза

Метод FM (Frequency Modulation)



В настоящий момент не существует единой стандартной системы кодирования звуковой информации.

Поэтому множество различных компаний, которые работают в области кодирования звуковой информации, создали свои собственные корпоративные стандарты для звуковой информации.

Но среди этих корпоративных стандартов выделяются два основных направления.

Метод FM

(Frequency Modulation – частотная модуляция)

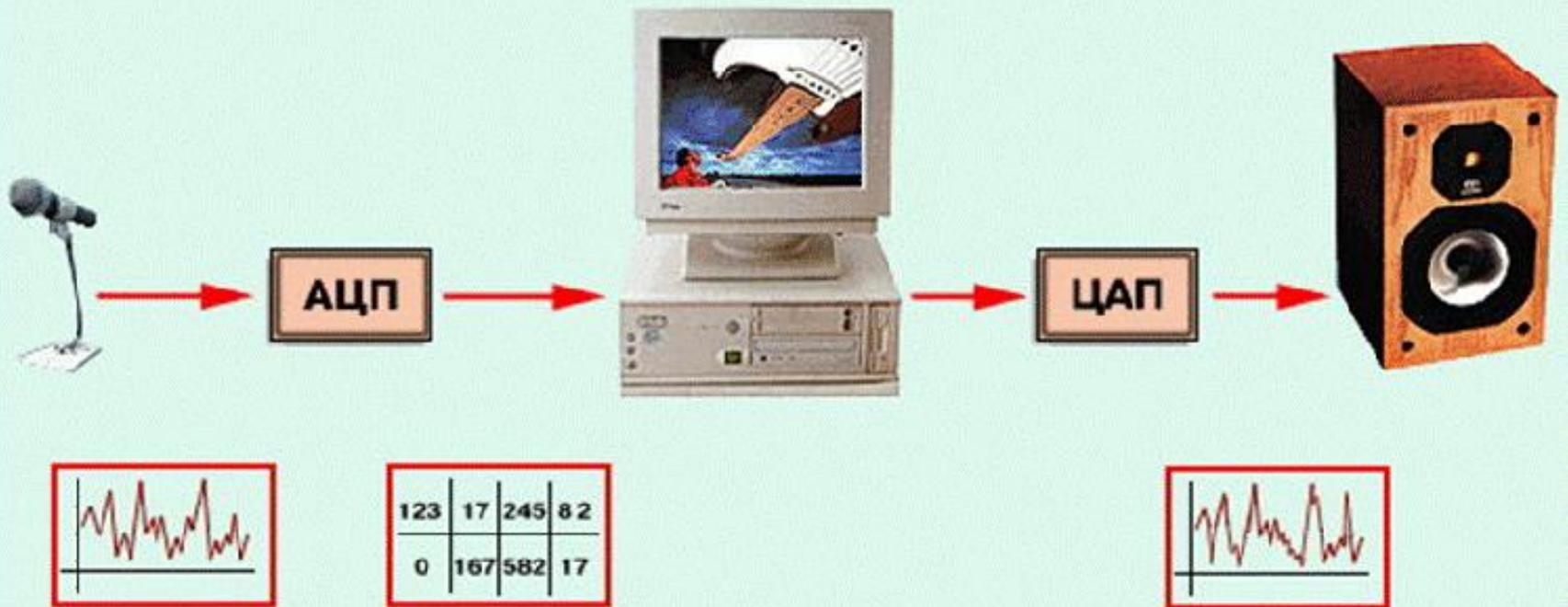
В основу метода FM положено утверждение о том, что теоретически любой сложный звук может быть представлен в виде разложения на последовательность простейших гармонических сигналов разных частот.

Каждый из этих гармонических сигналов представляет собой правильную синусоиду и поэтому может быть описан числовыми параметрами и закодирован.

Звуковые сигналы образуют непрерывный спектр, т.е. являются аналоговыми, поэтому их разложение в гармонические ряды и представление в виде дискретных цифровых сигналов выполняется с помощью специальных устройств — аналого-цифровых преобразователей.

Обратное преобразование, которое необходимо для воспроизведения звука, закодированного числовым кодом, производится с помощью цифроаналоговых преобразователей.

Непосредственное аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование



Метод таблично-волнового синтеза (Wave-Table)

Основная идея метода таблично-волнового синтеза (Wave-Table) состоит в том, что в заранее подготовленных таблицах находятся образцы звуков для множества различных музыкальных инструментов.

Данные звуковые образцы носят название сэмплов.

Числовые коды, которые заложены в сэмпле, выражают такие его характеристики, как:

тип инструмента,

номер его модели,

высоту тона,

продолжительность и интенсивность звука,

динамику его изменения,

некоторые компоненты среды, в которой наблюдается звучание,

и другие параметры, характеризующие особенности звучания.

Поскольку для образцов применяются реальные звуки, то качество закодированной звуковой информации получается очень высоким и приближается к звучанию реальных музыкальных инструментов, что в большей степени соответствует нынешнему уровню развития современной компьютерной техники.

Форматы звуковых файлов

WAVE (.wav) - звуковой формат, который не обеспечивает достаточно хорошего сжатия

MPEG-3 (.mp3) Используя для оцифровки музыкальных записей. При кодировании применяется психоакустическая компрессия, при которой из мелодии удаляются звуки, плохо воспринимаемые человеческим ухом.

RealAudio (.ra, .ram) - формат, разработанный для воспроизведения звука в Internet в реальном времени. Получающееся качество в лучшем случае соответствует посредственной аудиокассете

MIDI (.mid) - цифровой интерфейс музыкальных инструментов (Musical Instrument Digital Interface). Интерфейс MIDI представляет собой протокол передачи музыкальных нот и мелодий. Т.е. в файле хранятся описания высоты и длительности звучания музыкальных инструментов. MIDI-файлы занимают меньший объём (единица звукового звучания в секунду), чем эквивалентные файлы оцифрованного звука.

7. Кодирование видеoinформации

- Аналоговое видео является самым ранним методом передачи видеосигнала. Композитное аналоговое видео комбинирует все видео компоненты (яркость, цвет, синхронизацию и т.д.) в один сигнал. Из-за объединения этих элементов в одном сигнале качество композитного видео далеко от совершенства.
- Цифровое видео — множество технологий записи, обработки, передачи, хранения и воспроизведения визуального или аудиовизуального материала в цифровом представлении.

Основное отличие цифрового видео от аналогового видео в том, что видеосигналы кодируются и передаются в виде последовательности бит. Цифровое видео может распространяться на различных видеоносителях, посредством цифровых видеоинтерфейсов в виде потока или файлов.

Цифровое телевидение определяет стандарты передачи видео- и аудиосигнала от передатчика к телеприемнику, используя при этом цифровую модуляцию, то есть предполагает передачу цифрового видео на расстояние посредством спутниковых, наземных, мобильных или кабельных сетей.

Форматы хранения видеoinформации

- **Digital Video (DV)** - формат, разработанный для цифровых видеокамер и видеомаягнитофонов. Сигнал компонентный, метод сжатия MJPEG с коэффициентом 5:1.
- **CD AVI (Audio Video Interleave** - чередование аудио и видео) -позволяет одновременно хранить изображение и звук. При записи в этом формате используются несколько различных форматов сжатия (компрессии) видеоизображения: Microsoft Video 1 (8- и 16-битный цвет). Motion JPEG, Microsoft RLE (8-битный цвет), Indeo и т.д.

- **MPEG (Motion JPEG)(.mpg, .mpeg, .dat)- формат для записи и воспроизведения видео разработанный группой экспертов по движущимся изображениям (MPEG - Moving Picture Expert Group).**
Имеет собственный алгоритм компрессии, основанный на кодировании изменений ключевых кадров. Среди производных форматов известен MPEG-2 и MPEG-4.
- **Quick Time Movie (.qt, .mov)~ наиболее распространенный формат для записи и воспроизведения потокового видео, разработанный фирмой Adobe в рамках технологии Quick Time.**
Поддерживает несколько различных форматов сжатия видео: в том числе MPEG и Indeo, а также свой собственный метод компрессии.

Кодирование — это выражение данных одного типа через данные другого типа.

Этапы кодирования

Системы счисления. Двоичная система счисления.

Кодирование текстовой, графической, звуковой и видеоинформации.

Форматы хранения информации.