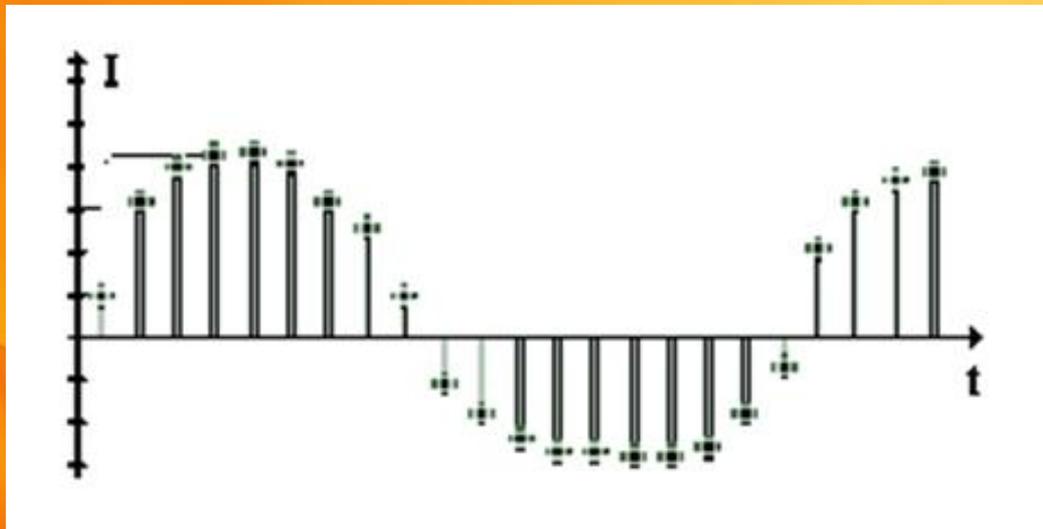


Раздел 2. Основы работы ЭВМ

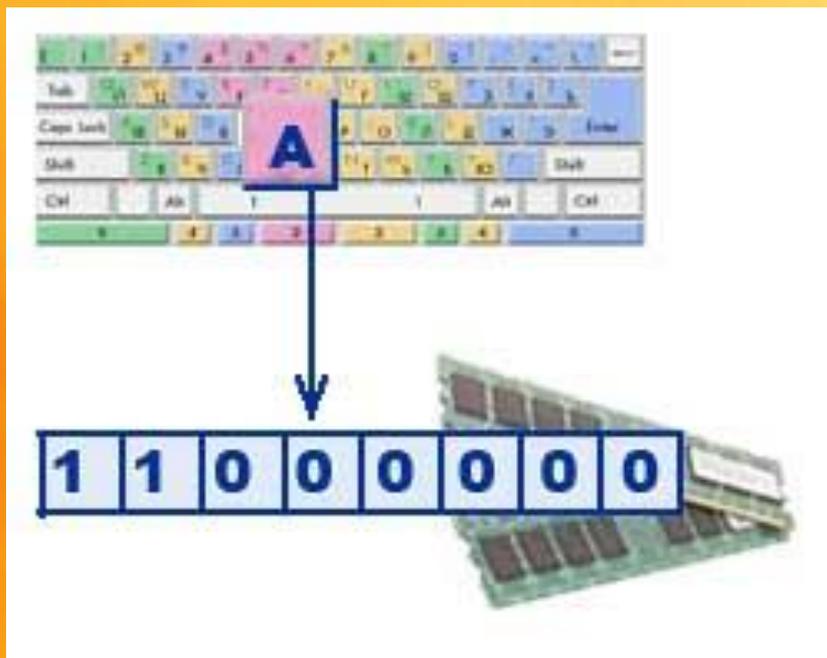
Тема 2.1. Виды информации и способы представления её в ЭВМ



Представление информации в ЭВМ



Представление текстовой информации Кодирование тек



Представление текстовой информации Кодирование тек

«Текстовая информация»=«Символьная информация»

Текст – любая последовательность символов.

Символьный алфавит компьютера – множество символов, используемых на ЭВМ для внешнего представления текстов

(буквы латинского и русского алфавитов, десятичные цифры, знаки препинания, специальные символы %, &, \$, #, @ и др.)

Первая половина таблицы кодов ASCII

символ	10- й код	2-й код	символ	10- й код	2-й код	символ	10-й код	2-й код	символ	10-й код	2-й код
	32	00100000	8	56	00111000	P	80	01010000	h	104	01101000
!	33	00100001	9	57	00111001	Q	81	01010001	i	105	01101001
"	34	00100010	:	58	00111010	R	82	01010010	j	106	01101010
#	35	00100011	;	59	00111011	S	83	01010011	k	107	01101011
\$	36	00100100	<	60	00111100	T	84	01010100	l	108	01101100
%	37	00100101	=	61	00111101	U	85	01010101	m	109	01101101
&	38	00100110	>	62	00111110	V	86	01010110	n	110	01101110
'	39	00100111	?	63	00111111	W	87	01010111	o	111	01101111
(	40	00101000	@	64	01000000	X	88	01011000	p	112	01110000
)	41	00101001	A	65	01000001	Y	89	01011001	q	113	01110001
*	42	00101010	B	66	01000010	Z	90	01011010	r	114	01110010
+	43	00101011	C	67	01000011	[	91	01011011	s	115	01110011
,	44	00101100	D	68	01000100	\	92	01011100	t	116	01110100
-	45	00101101	E	69	01000101	]	93	01011101	u	117	01110101
.	46	00101110	F	70	01000110	^	94	01011110	v	118	01110110
/	47	00101111	G	71	01000111	_	95	01011111	w	119	01110111
0	48	00110000	H	72	01001000	`	96	01100000	x	120	01111000
1	49	00110001	I	73	01001001	a	97	01100001	y	121	01111001
2	50	00110010	J	74	01001010	b	98	01100010	z	122	01111010
3	51	00110011	K	75	01001011	c	99	01100011	{	123	01111011
4	52	00110100	L	76	01001100	d	100	01100100	|	124	01111100
5	53	00110101	M	77	01001101	e	101	01100101	}	125	01111101
6	54	00110110	N	78	01001110	f	102	01100110	~	126	01111110
7	55	00110111	O	79	01001111	g	103	01100111	□	127	01111111

**Кодировка Mac для компьютеров фирмы Apple,
работающих под Mac OS**

Кодировка ISO 8859-5 для русского языка

CP1251 (Windows1251) - кодировка Microsoft Windows

**Unicode-16-разрядная кодировка допускает
включение до 65536 символов Полная
спецификация стандарта Unicode включает в себя
все существующие, вымершие и искусственно
созданные алфавиты мира, а также множество
математических, музыкальных, химических и прочих
СИМВОЛОВ**

Внутреннее представление слов в памяти компьютера

Слова	Память
file	01100110 01101001 01101100 01100101
disk	01100100 01101001 01110011 01101011

Кодирование текста заключается в том, что каждый символ представляется 8-разрядным двоичным кодом в соответствии с таблицей кодировок символов. Для представления текстов в компьютере используется алфавит мощностью 256 символов.

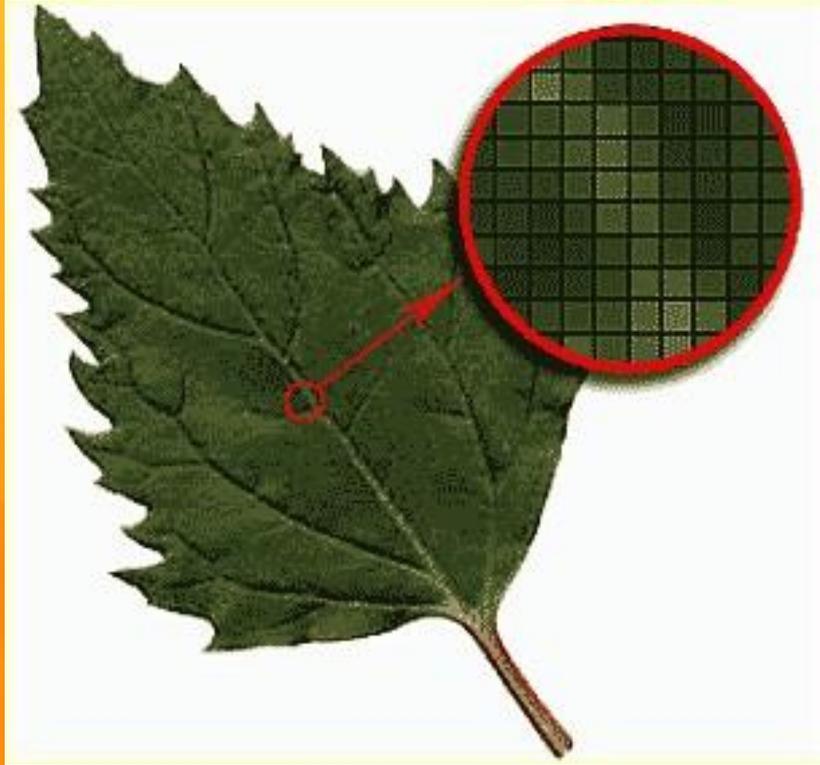
Стандарты кодировок (ASCII, ISO 8859-5, Mac, Unicode, CP1251) утверждаются Международной организацией по стандартизации ISO (International Standards Organization)



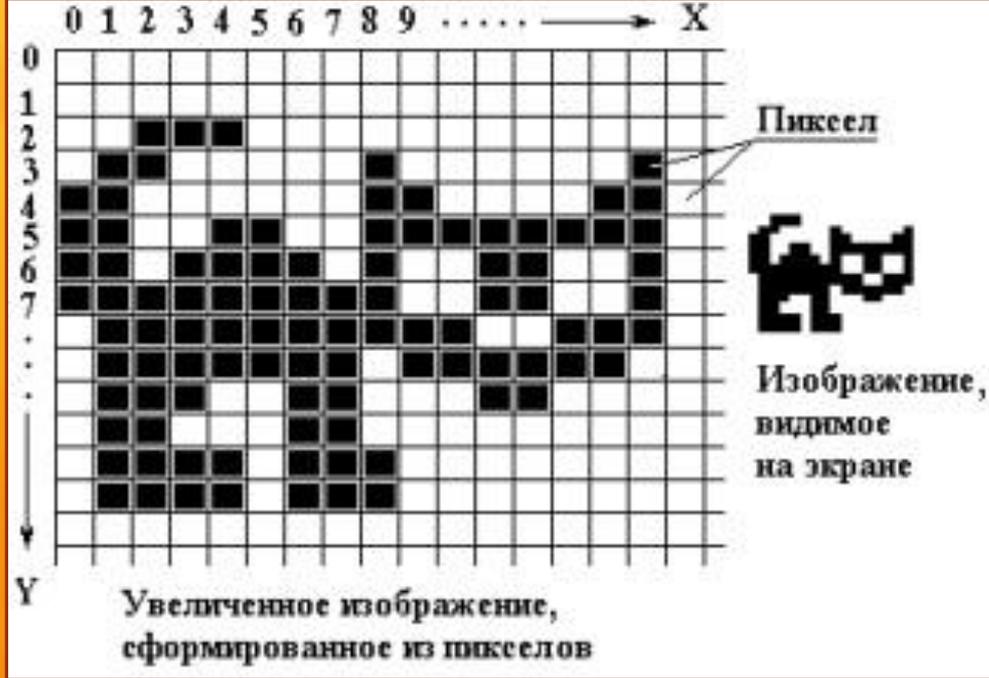
Представление графической информации Кодирование из



Растровые изображения



Для кодирования графической аналоговой информации изображение разбивается на равные участки – пиксели. Такое изображения называют растровым, а способ формирования такого изображения - растровой графикой.



Код пикселя - информация о цвете пикселя хранится в памяти компьютера.

Сколько бит информации **n** он должен содержать?

Для черно-белого изображения $n=1$

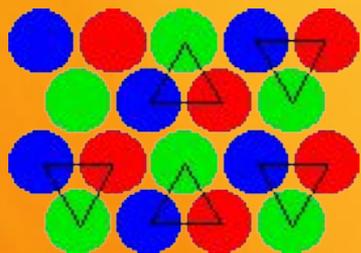
1-белый

0-черный

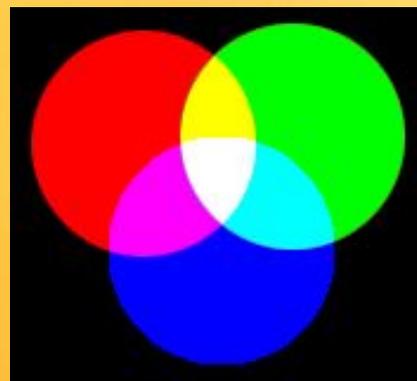
Количество бит, выделенных для записи цвета одного пикселя, называется глубиной цвета

Количество цветов **$K = 2^n$**

где **n**-глубина цвета



Цветное изображение на экране монитора формируется за счет смешивания трех базовых цветов: красного, зеленого и синего



Кодирование цвета при помощи трёх составляющих (красной, зелёной и синей) производят с помощью модели RGB (от *Red* — красный, *Green* — зелёный, *Blue* — синий)

Из трех базовых цветов для трехбитового кода можно получить восемь комбинаций.

$$2^3 = 8$$

Цвет	R (красный)	G (зеленый)	B (синий)
Черный	0	0	0
Синий	0	0	1
Зеленый	0	1	0
Циан	0	1	1
Красный	1	0	0
Фиолетовый	1	0	1
Желтый	1	1	0
Белый	1	1	1

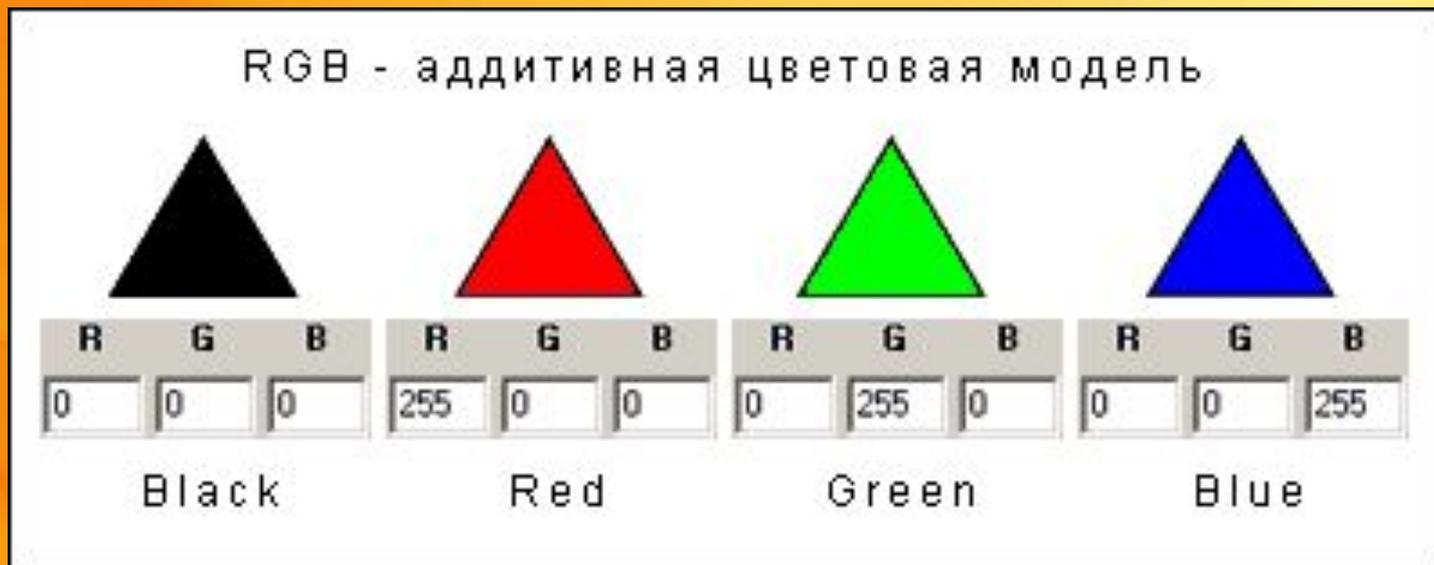
Если к трем битам базовых цветов добавить один бит интенсивности, который управляет яркостью всех трех цветов одновременно, получим шестнадцатичетную палитру

$$2^4 = 16$$

Цвет	R (красный)	G (зеленый)	B (синий)	I (интенсивность)
Черный	0	0	0	0
Синий	0	0	1	0
Зеленый	0	1	0	0
Киан	0	1	1	0
Красный	1	0	0	0
Фиолетовый	1	0	1	0
Желтый	1	1	0	0
Белый	1	1	1	0
Серый	0	0	0	1
Синеватый	0	0	1	1
Зеленоватый	0	1	0	1
Киановатый	0	1	1	1
Красноватый	1	0	0	1
Фиолетовый	1	0	1	1
Желтоватый	1	1	0	1
Серый	1	1	1	1

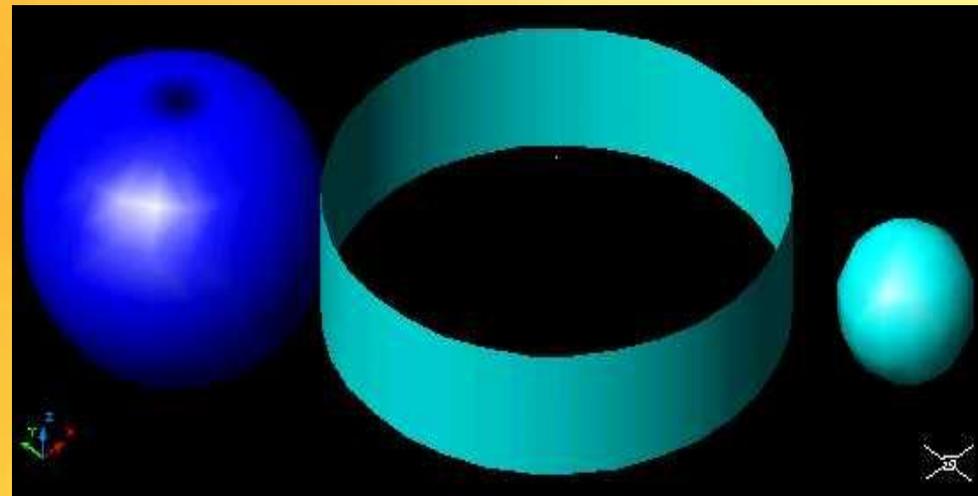
На практике глубина цвета каждой точки $n=24$ бита.

Каждая RGB-составляющая может принимать значение в диапазоне от 0 до 255 (всего $2^8=256$ значений), а каждая точка изображения, при такой системе кодирования может быть окрашена в один из $2^{3*8} = 2^{24} = 16\ 777\ 216$ цветов. Такой набор цветов принято называть True Color (правдивые цвета), потому что человеческий глаз все равно не в состоянии различить большего разнообразия.

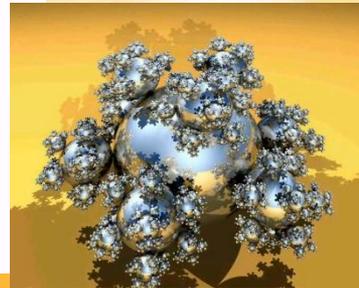
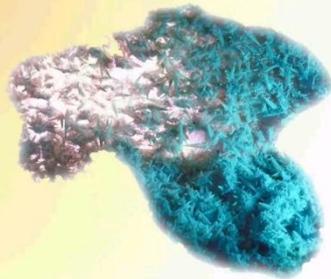
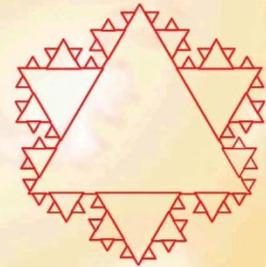
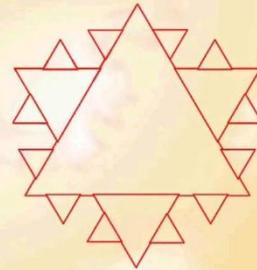
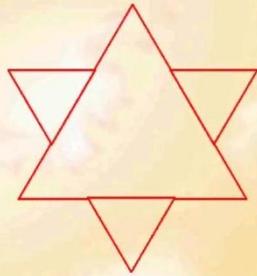
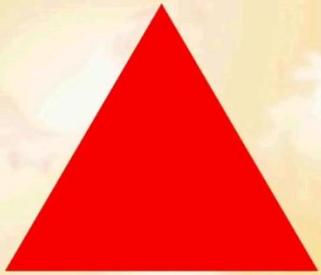




В векторном способе кодирования изображение разбивается на простые объекты (геометрические элементы, кривые и прямые линии), которые хранятся в памяти компьютера в виде математических формул и геометрических абстракций, таких как круг, квадрат, эллипс и подобных фигур. Например, чтобы закодировать круг достаточно запомнить его радиус, координаты центра, цвет контура и способ заливки



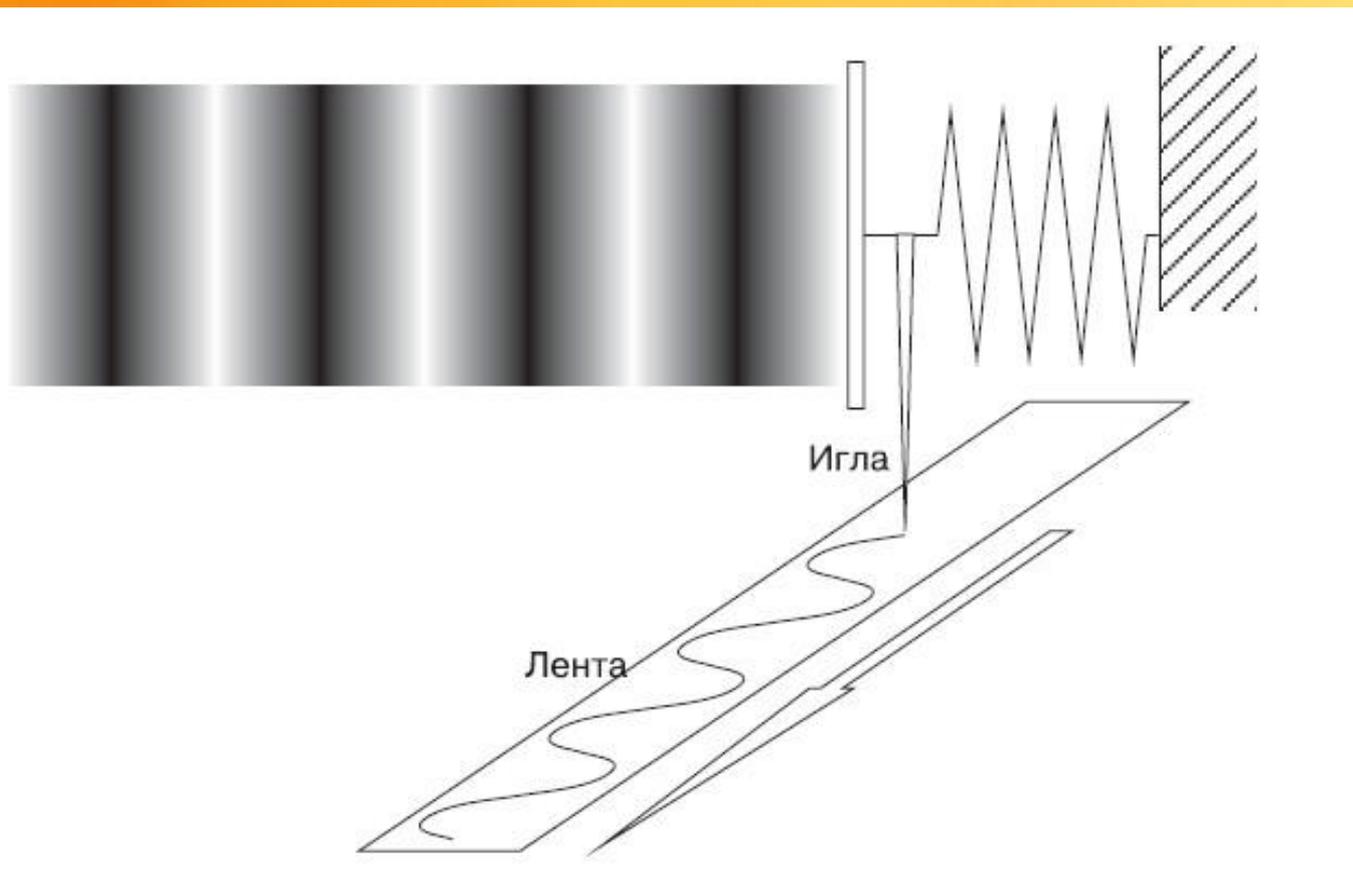
Фрактальные изображения



Фрактальная графика основывается на математических вычислениях, как и векторная. Но в отличие от векторной ее базовым элементом является сама математическая формула т.е. в памяти компьютера не хранятся никакие объекты и изображение строится только по уравнениям. При помощи этого способа можно строить простейшие регулярные структуры, а также сложные иллюстрации

Представление аудио- информации Кодирование

Звук – это волновые колебания в упругой среде.



Способы хранения звука

Звукозапись – процесс сохранения информации о параметрах звуковых волн



Аналоговая запись

Звуковые волны можно преобразовать в электрические колебания.

Чувствительный элемент — мембрана микрофона — движется в соответствии с колебаниями воздуха и передает это движение на преобразователь, например, катушку. На выходе микрофона возникают колебания электрического тока или напряжения, изменяющиеся во времени аналогично давлению на поверхности мембраны. Эти электрические колебания можно усиливать и записывать на какой-нибудь носитель, движущийся относительно записывающего элемента, например на магнитный носитель. Колебания намагниченности магнитного носителя почти точно повторяют форму звуковых колебаний — это аналоговая запись. В процессе воспроизведения носитель движется относительно воспроизводящей головки, записанный на нем сигнал наводит в головке электрические колебания, которые затем усиливаются электроникой и заставляют колебаться диффузор динамика.

Способы хранения звука

Способы хранения

Цифровой

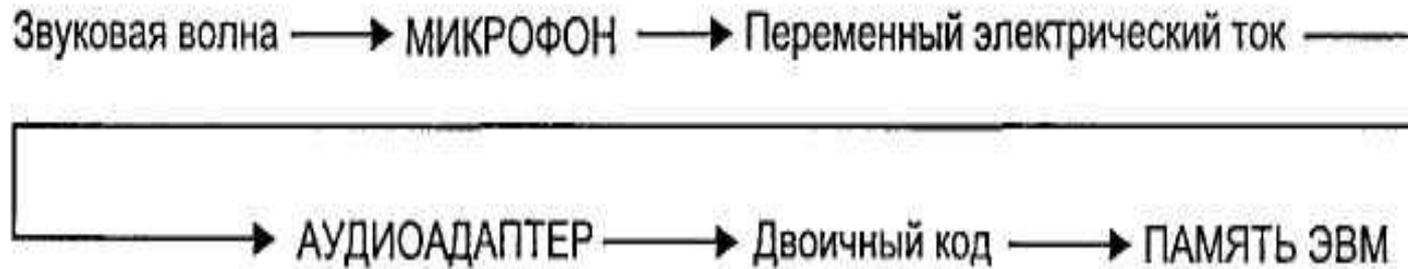
Параметры звукового сигнала
измеряются не непрерывно, а
через определенные
промежутки времени

Результаты измерений
записываются в цифровом виде
с ограниченной точностью

временная
дискретизация

квантование

Процесс преобразования звуковых волн в двоичный код в памяти компьютера:



Процесс воспроизведения звуковой информации, сохраненной в памяти ЭВМ



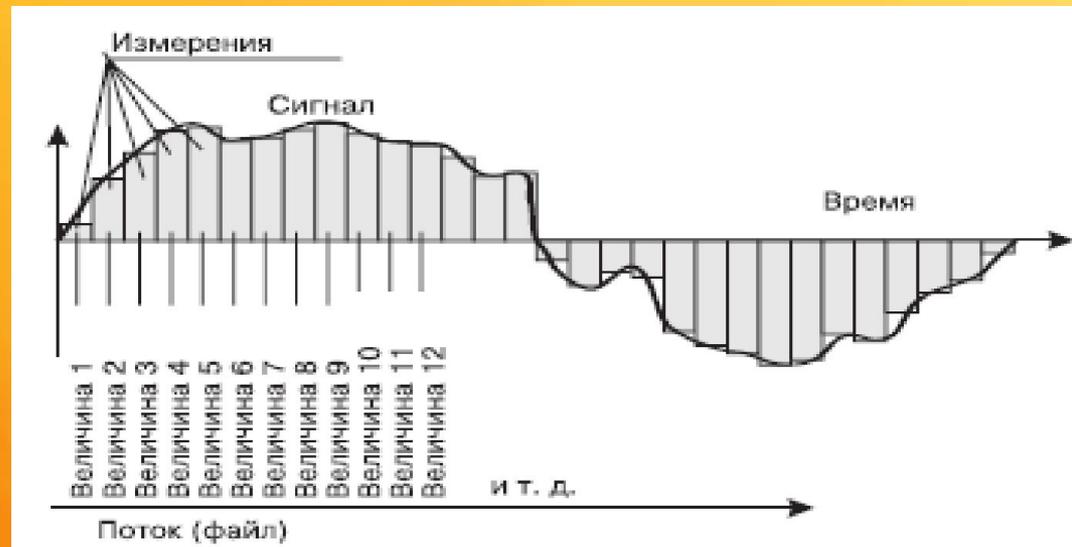
При записи звука в компьютер амплитуда измеряется через равные промежутки времени с высокой частотой.

При воспроизведении звука сохраненные значения используются для восстановления непрерывной формы выходного сигнала.

Процесс получения цифровой формы звука называется оцифровкой.
Устройство, выполняющее оцифровку звука называется АЦП - аналого-цифровой преобразователь (ADC);
Устройство, выполняющее обратное преобразование – ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь (DAC);



Принцип оцифровки аналогового сигнала



Звук представляет собой звуковую волну с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой. Оцифровка сигнала заключается в том, что аналоговый сигнал разбивается на отдельные, очень короткие участки (дискретизация или выборка), и уровень сигнала на каждом участке измеряется и записывается в виде целого числа (квантование). Эту функцию выполняют аналогово-цифровые преобразователи. Через каждый короткий промежуток времени регистрируется уровень (амплитуда) сигнала. Таким образом, непрерывная зависимость амплитуды от времени заменяется на дискретную последовательность уровней громкости, которые преобразуются затем в цифровой двоичный код.

Качество кодирования звука зависит от:

Частоты дискретизации звука (d) – количество измерений в секунду (Герц)

Глубины кодирования звука (b) – количество двоичных разрядов, используемых для кодирования уровня сигнала (амплитуды сигнала) за одно измерение

$$K=2^b$$

где K – количество различных уровней сигнала,

b - глубина кодирования звука

$$\text{Объем аудиофайла } V=b \cdot d \cdot t \cdot s$$

где t - длительность звучания оцифрованного звука,

s - количество каналов звучания

Обычно глубина кодирования (дискретизация по уровню) составляет 16 бит (65536 уровней), а частота дискретизации 24000 раз в секунду.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается процесс кодирования текстовой информации?
2. Что такое Unicode? Опишите возможности этой кодировки
3. Назовите организацию, которая утверждает стандарты кодировок
4. В чем заключается принцип кодирования растрового изображения?
5. Что такое глубина цвета? Дайте определение. Укажите формулу, которая связывает количество цветов и глубину цвета между собой.
6. Опишите принцип кодирования цветного изображения экране монитора с помощью RGB модели.
7. В чем заключается принцип кодирования векторного изображения?
8. Опишите принцип оцифровки аналогового звукового сигнала
9. Что такое частота дискретизации звука?
10. Что такое глубина кодирования звука?

Домашнее задание

Вычислительная техника : учеб. пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. -М. :
ФОРУМ:ИНФРА-М, 2018- электронный портал znanium.

Стр.20-22, 26-31