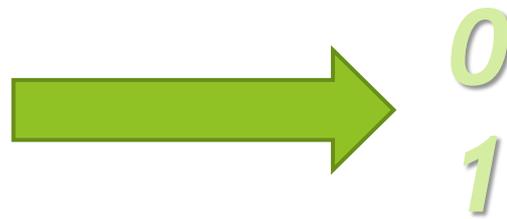


# Кодирование текстовой информации

- ▶ числовая
- ▶ текстовая
- ▶ графическая
- ▶ звуковая
- ▶ видео информация



*Машинный язык* - логическая последовательность 0 и 1

- ▶ латинский алфавит - 26 символов - достаточно  $2^5=32$  - 5 разрядов
- ▶ + знаки препинания, цифры -  $2^6=64$  - 6 разрядов
- ▶ + прописные буквы -  $2^7=128$  - 7 разрядов



- ▶ байт -  $2^8=256$  - 8 разрядов (бит)

Все символы компьютерного алфавита пронумерованы от 0 до 255. Каждому номеру соответствует восьмиразрядный двоичный код от 00000000 до 11111111. Этот код просто порядковый номер символа в двоичной системе счисления.

Таблица, в которой всем символам компьютерного алфавита поставлены в соответствие порядковые номера, называется **таблицей кодировки**.

Для разных типов ЭВМ используются различные таблицы кодировки.

Международным стандартом для ПК стала таблица **ASCII** (Американский стандартный код для информационного обмена).

Таблица кодов ASCII делится на две части.

Международным стандартом является лишь первая половина таблицы, т.е. символы с номерами от **0** (00000000), до **127** (01111111).

Порядковый номер	Код	Символ
0 - 31	00000000 - 00011111	<p>Символы с номерами от 0 до 31 принято называть управляющими. Их функция – управление процессом вывода текста на экран или печать, подача звукового сигнала, разметка текста и т.п.</p>
32 - 127	00100000 - 01111111	<p>Стандартная часть таблицы (английский). Сюда входят строчные и прописные буквы латинского алфавита, десятичные цифры, знаки препинания, всевозможные скобки, коммерческие и другие символы. Символ 32 - пробел, т.е. пустая позиция в тексте. Все остальные отражаются определенными знаками.</p>
128 - 255	10000000 - 11111111	<p>Альтернативная часть таблицы (русская). Может иметь различные варианты, каждый вариант имеет свой номер. Кодовая страница в первую очередь используется для размещения национальных алфавитов, отличных от латинского. В русских национальных кодировках в этой части таблицы размещаются символы русского алфавита.</p>

# Таблица символов ASCII

## (American Standard Code of Information Interchange)

КОД	СИМВОЛ										
32	Пробел	48	.	64	@	80	P	96	'	112	p
33	!	49	0	65	A	81	Q	97	a	113	q
34	"	50	1	66	B	82	R	98	b	114	r
35	#	51	2	67	C	83	S	99	c	115	s
36	\$	52	3	68	D	84	T	100	d	116	t
37	%	53	4	69	E	85	U	101	e	117	u
38	&	54	5	70	F	86	V	102	f	118	v
39	'	55	6	71	G	87	W	103	g	119	w
40	(	56	7	72	H	88	X	104	h	120	x
41	)	57	8	73	I	89	Y	105	i	121	y
42	*	58	9	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	DEL

Символ	Десятич- ный код	Двоичный код	Символ	Десятич- ный код	Двоичный код
Пробел	32	00100000	0	48	00110000
!	33	00100001	1	49	00110001
*	42	00101010	2	50	00110010
+	43	00101011	3	51	00110011
,	44	00101100	4	52	00110100
-	45	00101101	5	53	00110101
.	46	00101110	6	54	00110110
/	47	00101111	7	55	00110111
=	61	00111101	8	56	00111000
?	63	00111111	9	57	00111001
А	192	11000000	Р	208	11010000
Б	193	11000001	С	209	11010001
В	194	11000010	Т	210	11010010
Г	195	11000011	У	211	11010011
Д	196	11000100	Ф	212	11010100
Е	197	11000101	Х	213	11010101
Ж	198	11000110	Ц	214	11010110
З	199	11000111	Ч	215	11010111
И	200	11001000	Ш	216	11011000
Й	201	11001001	Щ	217	11011001
К	202	11001010	Ъ	218	11011010
Л	203	11001011	Ы	219	11011011
М	204	11001100	Ь	220	11011100
Н	205	11001101	Э	221	11011101
О	206	11001110	Ю	222	11011110
П	207	11001111	Я	223	11011111

## кодирование русских букв

- ▶ КОИ - 8 «Код обмена информацией, 8 битный»
- ▶ CP1251 - «Code Page» - стандартная кириллическая кодировка Microsoft Windows
- ▶ CP866 - кодировка IBM CP866 в MS-DOS
- ▶ Mac - Mac - для компьютеров Macintosh
- ▶ ISO - International Standards Organization

**Unicode** - 2 байта -  $2^{16}=65\ 536$  СИМВОЛОВ

UTF-8 (Unicode Transformation Format)

- ▶ С конца 90-х годов проблема стандартизации символьного кодирования решается введением нового международного стандарта, который называется *Unicode*. Это 16-разрядная кодировка, т.е. в ней на каждый символ отводится 2 байта памяти. Конечно, при этом объем занимаемой памяти увеличивается в 2 раза. Но зато такая кодовая таблица 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.

**1. Сколько бит памяти займет слово «Микропроцессор»?**

**Решение:**

Слово состоит из 14 букв. Каждая буква - символ компьютерного алфавита, занимает 1 байт памяти. Слово занимает 14 байт  $=14 \cdot 8 = 112$  бит памяти.

**2. Текст занимает 0, 25 Кбайт памяти компьютера. Сколько символов содержит этот текст?**

**Решение:**

Переведем Кб в байты:  $0, 25 \text{ Кб} \cdot 1024 = 256$  байт. Так как текст занимает объем 256 байт, а каждый символ - 1 байт, то в тексте 256 символов.

**Ответ: 256 символов**

**3. Текст занимает полных 5 страниц.  
На каждой странице размещается 30  
строк по 70 символов в строке.  
Какой объем оперативной памяти (в  
байтах) займет этот текст?**

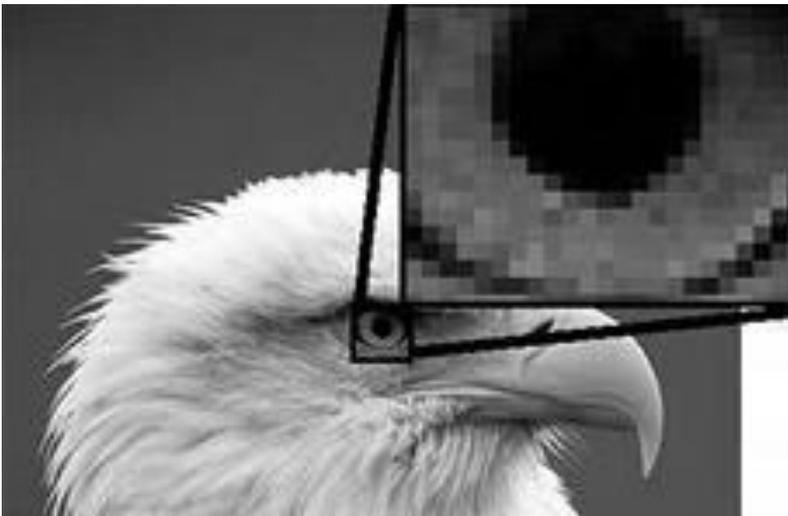
**Решение:**

$30 * 70 * 5 = 10500$  символов в тексте на 5  
страницах. Текст займет 10500 байт  
оперативной памяти.

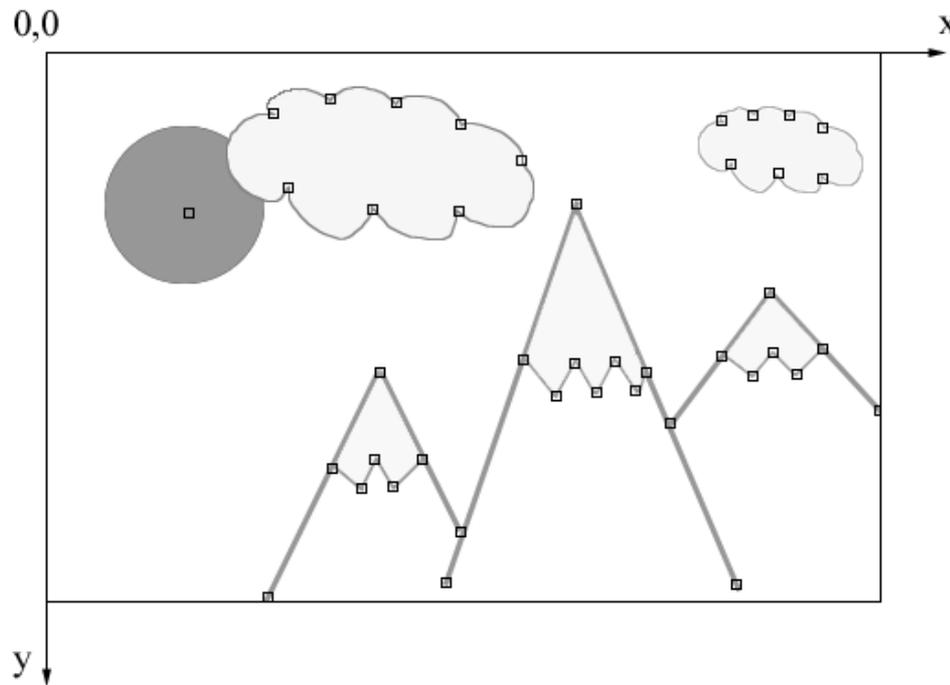
**Ответ: 10500 байт**

# Кодирование графической информации

- 3 способа представления изображений в памяти компьютера
- растровый
- Векторный
- Фрактальный



# Векторное изображение

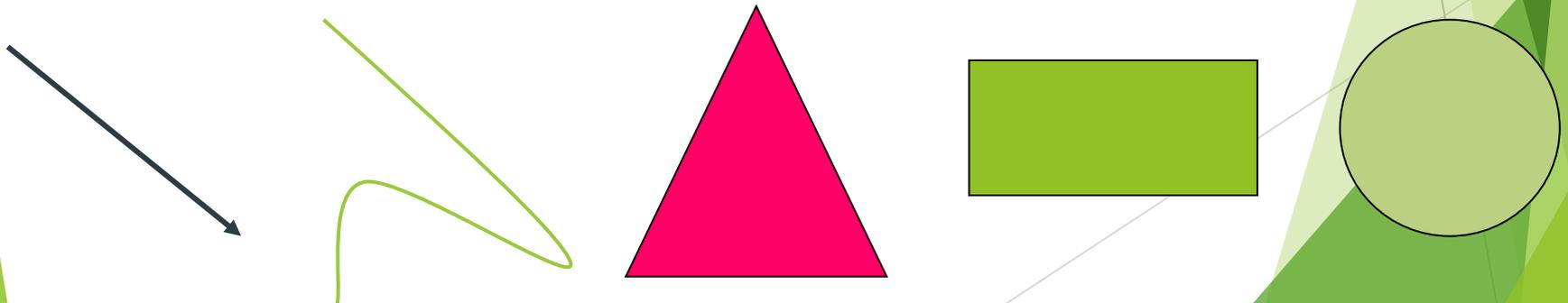


Способ представления изображений в виде совокупности отдельных объектов (графических примитивов). Каждый примитив описывается математически относительно его узлов.

# Векторное изображение

Векторная графика представляет изображение как набор простейших геометрических контуров (**линия, прямоугольник, окружность** и др.), для каждого из которых задаются координаты опорных точек, а также цвет, толщина и стиль линии его контура.

Рисунок хранится как набор координат, параметров математических выражений и других чисел, характеризующих объекты.



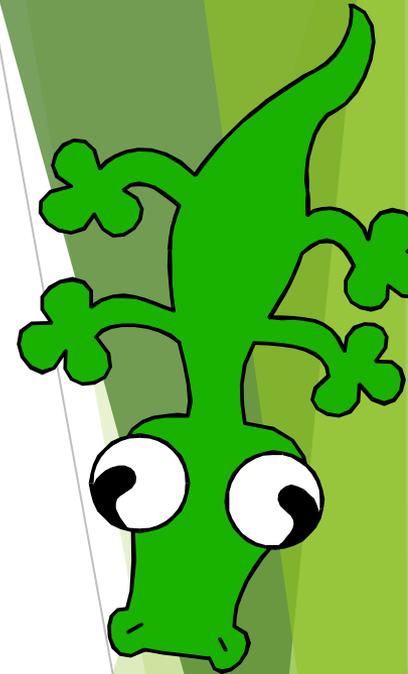
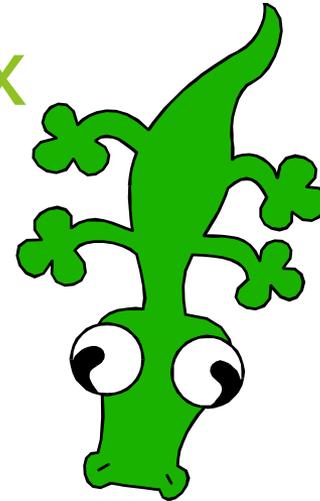
## *окружность*

- ▶ координаты центра окружности
- ▶ значение радиуса  $r$
- ▶ цвет заполнения (если окружность не прозрачная)
- ▶ цвет и толщина контура (в случае наличия контура)
- ▶ порядок плана (передний план, задний план).

*CorelDraw*

*Adobe Illustrator*

# Достоинства векторных изображений



- ▶ Векторные рисунки могут быть уменьшены и увеличены **без потери качества**.
- ▶ Небольшой информационный объем по сравнению с растровыми изображениями.
- ▶ Векторная графика применяется для схем, масштабируемых шрифтов, деловой графики, широко используется для создания мультфильмов и анимационных роликов (технологии Flash, HTML5).

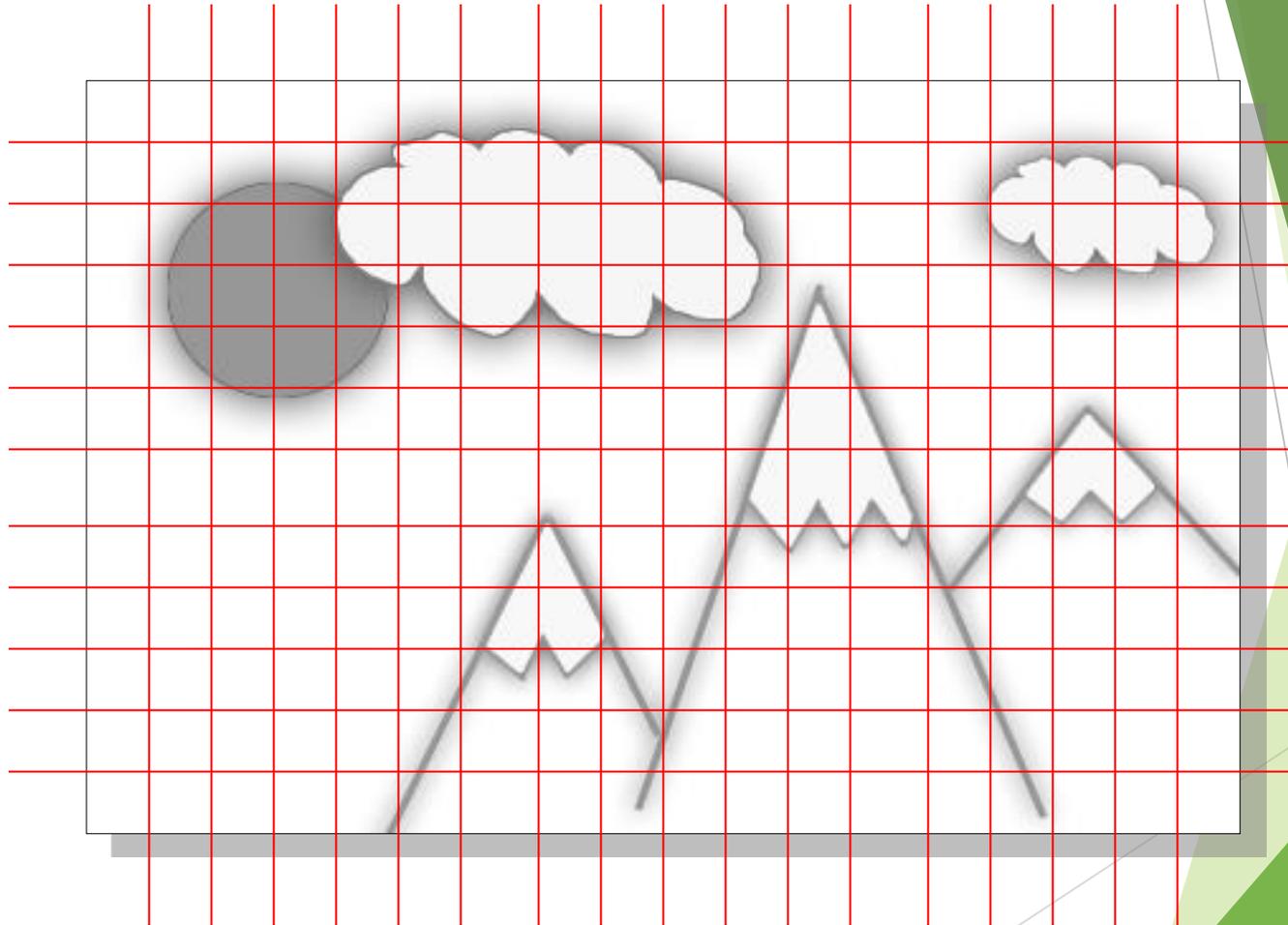
# Недостатки векторных изображений

- не каждый объект может быть легко изображен в векторном виде. А если может, то количество памяти и времени на отображение всего рисунка зависит от числа объектов в нем и их сложности;
- перевод векторной графики в растровую достаточно прост. Но при попытке обратного перевода – из растровой в векторную – высокое качество исходного векторного рисунка теряется.

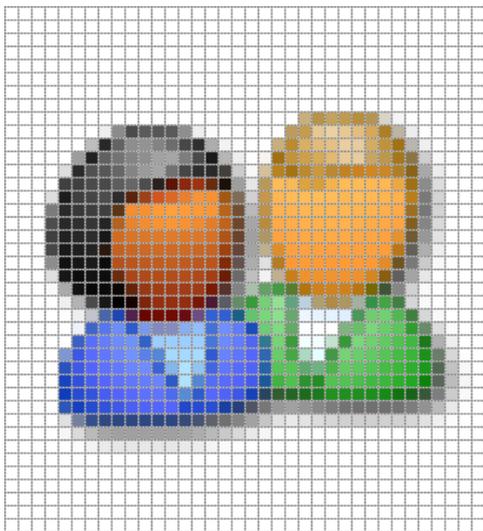
# Векторные графические редакторы

- ▶ CorelDraw
- ▶ Системы компьютерного черчения «Компас».
- ▶ Системы автоматического проектирования
- ▶ Adobe Illustrator

# Растровое изображение



# Растровое изображение



Изображение разбивается на множество маленьких элементов, расположенных в пространстве определенным образом.

Порядок разбиения изображения на элементы называется *растром*

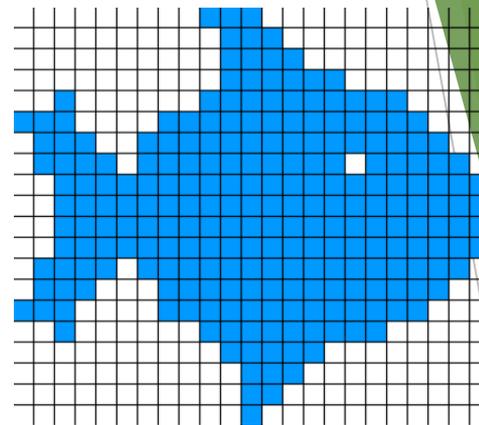
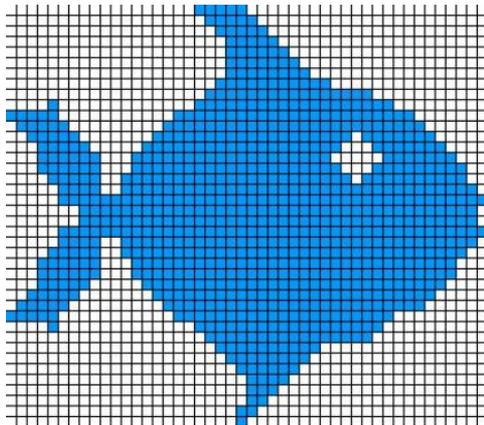
*Пиксель* – наименьший элемент изображения на экране (точка изображения)

P i x e l - picture element - «элемент изображения»

*Растр* - специальным образом организованная совокупность пикселей, на которой представляется изображение.

Координаты, форма и размеры пикселей задаются при определении раstra. Изменяемым атрибутом пикселей является **ЦВЕТ**.

# Растровое изображение



Растровые изображения формируются из точек различного цвета, которые образуют строки и столбцы.

В технике и компьютерной графике чаще всего используют прямоугольный растр, в котором пиксели составляют прямоугольную матрицу (сетку)

**Размер сетки растра**, задаваемый в виде  **$M*N$** , где  **$M$**  - число пикселей по горизонтали,  **$N$**  – число пикселей по вертикали называется **разрешающей способностью** (или *графическим разрешением*) экрана.

# Растровые изображения



# Достоинства растровых изображений

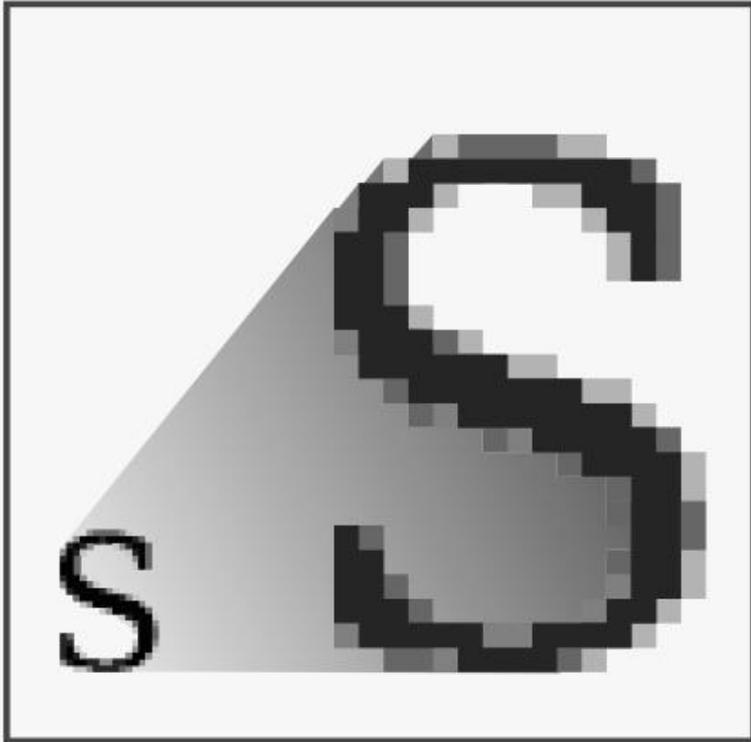
- ▶ Обработка фотографий.
- ▶ Создание новых изображений, практически любой рисунок, вне зависимости от сложности.
- ▶ Применение фильтров.
- ▶ Высокая скорость обработки сложных изображений.

# Недостатки растровых изображений

- большой размер файлов с простыми изображениями;
- чувствительны к масштабированию, потери при изменениях;
- трудности с печатью на плоттере (это связано с векторным принципом работы устройства).

# Растровые графические редакторы

- Paint,
- Photoshop,
- Gimp и др.



ПАСТР

.jpeg .gif .png



БЕКТОР

.svg

# Фрактальная графика

*Фрактáл* (лат. *fractus* – дроблёный, сломанный, разбитый) – множество, обладающее свойством самоподобия

Капуста Романеско



- ▶ Фрактальная графика основывается на математических вычислениях, как и векторная. Но в отличие от векторной ее базовым элементом является сама математическая формула. Это приводит к тому, что в памяти компьютера не хранятся никаких объектов и изображение строится только по уравнениям. При помощи этого способа можно строить простейшие регулярные структуры, а также сложные иллюстрации, которые имитируют ландшафты.

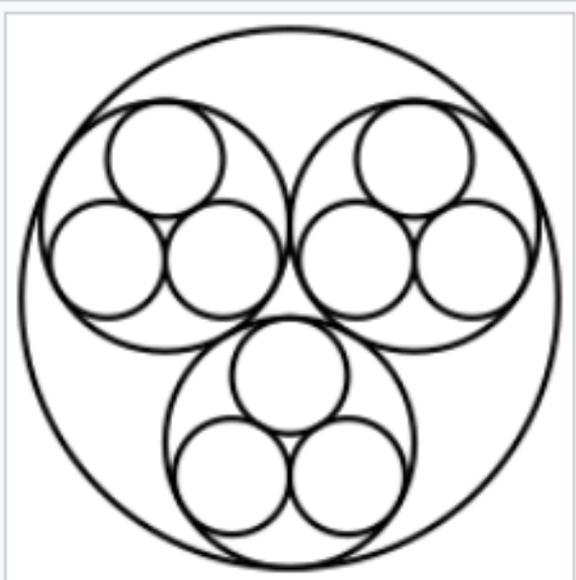


Рис. 1а

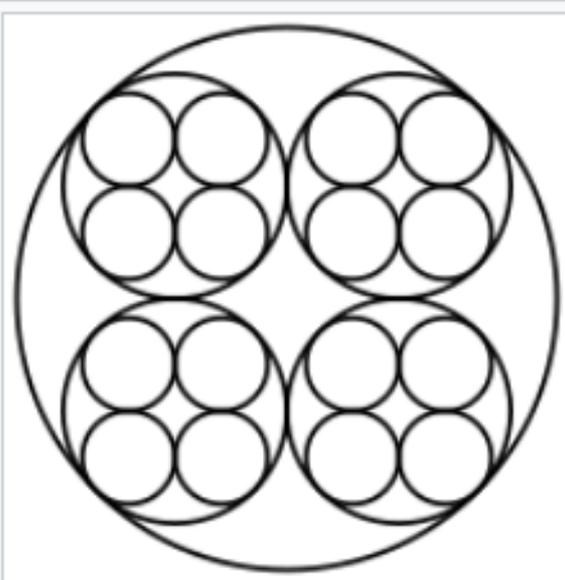


Рис. 1б

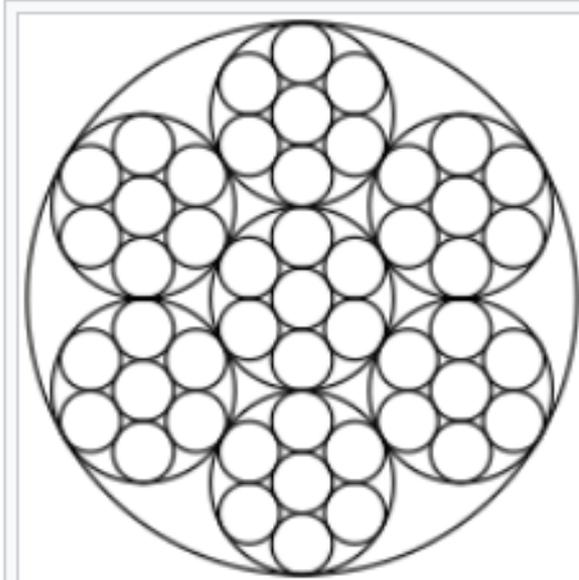
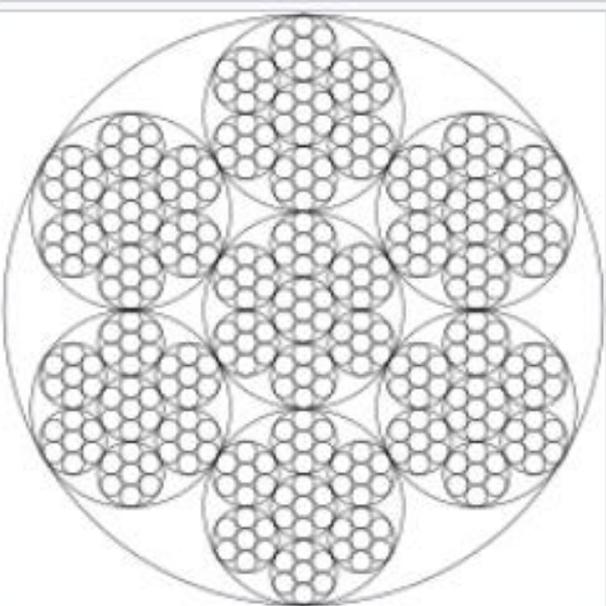
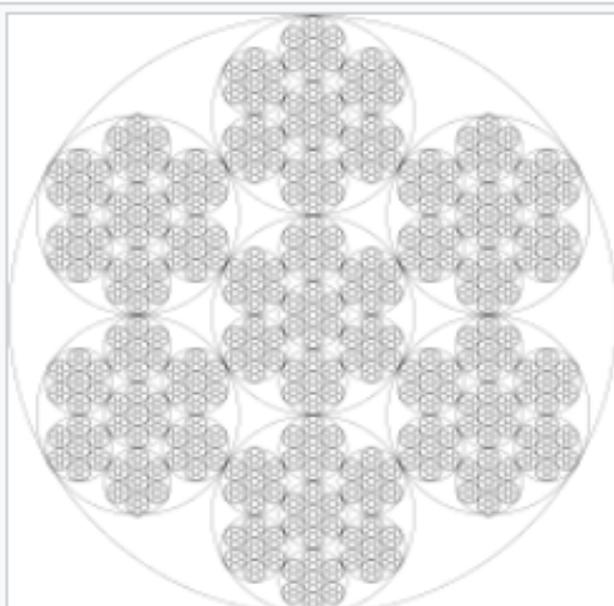


Рис. 1с



Круговой фрактал после четвёртой итерации



Круговой фрактал после пятой итерации



$$d = \log(n) / \log(1/a)$$

рис. 1а  $n=3$

рис. 1б  $n=4$

рис. 1с  $n=7$

# Фрактальная графика

- в экономике при анализе состояния биржевых рынков;
- в естественных науках при моделировании нелинейных процессов, таких, как турбулентное течение жидкости, сложные процессы диффузии–адсорбции, пламя, облака и т. п.;
- при моделировании пористых материалов, например, в нефтехимии;
- в биологии для моделирования популяций и для описания систем внутренних органов (система кровеносных сосудов);
- в литературе;
- в радиотехнике при проектировании некоторых антенн и т.д.

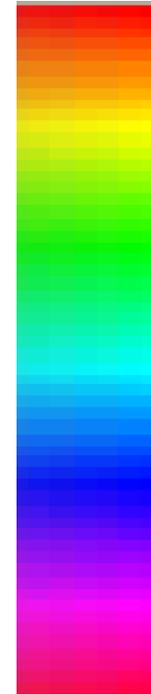
# Способы оцифровки изображений

- ▶ сканирование
- ▶ векторизация
- ▶ цифровая фотография



# Кодирование цвета

Для передачи и хранения цвета в компьютерной графике используются различные формы его представления. В общем случае цвет представляет собой набор чисел, координат в некоторой цветовой системе.



Красный  
Оранжевый  
Желтый  
Зеленый  
Голубой  
Синий  
Фиолетовый

# Цветовые модели

Цветовая модель - способ цифрового кодирования цветов

Цвета можно рассматривать как точки или векторы в трехмерном цветовом пространстве.

Каждая цветовая модель задает в нем некоторую систему координат, в которой основные цвета модели играют роль

В компьютерной технике чаще всего используются следующие цветовые модели:

**RGB** (Red-Green-Blue, красный – зеленый – синий)

**СМΥК** (Cyan-Magenta-Yellow, голубой – пурпурный - желтый – черный)

**HSB** (Hue – Saturation – Brightness, цветовой тон – насыщенность – яркость)

базисных векторов.

# Характеристики изображения

- ▶ **Цветовой (тоновый) диапазон** — это максимальное число цветов (N) используемых при создании изображения

$$n = \log_2(N)$$

0 - черный

1 - белый

$\log_2(2) = 1$  бит



0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
0	1	1	0

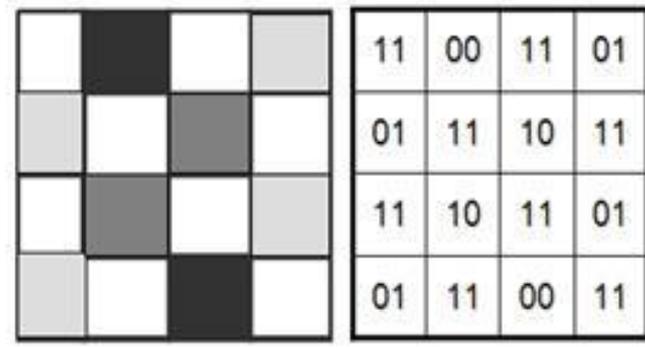
**Глубина цвета** - это число бит ( $i$ ), используемых для кодирования цвета одной точки.

$$N = 2^i,$$

где  $N$  – количество цветов.  $i$  – глубина цвета

От глубины цвета зависит количество отображаемых цветов

00 - белый  
01 - светло-серый  
10 - тёмно-серый  
11 - чёрный  
2 бита  $N=2^2=4$



The image shows a 4x4 grid of colored squares on the left and a corresponding 4x4 grid of binary codes on the right. The colors are: white (00), light gray (01), dark gray (10), and black (11). The binary codes are arranged in a 4x4 grid as follows:

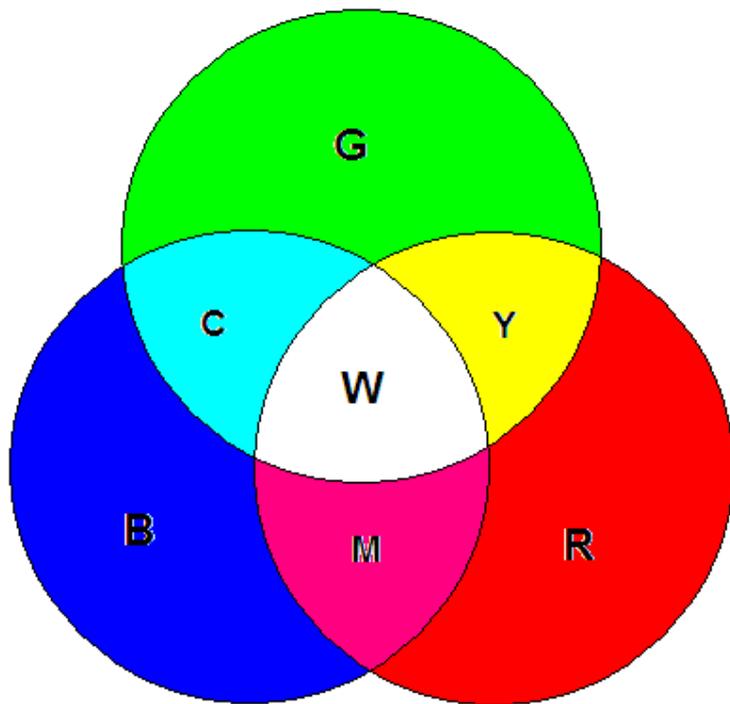
11	00	11	01
01	11	10	11
11	10	11	01
01	11	00	11

# Глубина цвета

Наиболее распространенными значениями глубины цвета являются 4, 8, 16 или 24 бита на точку.

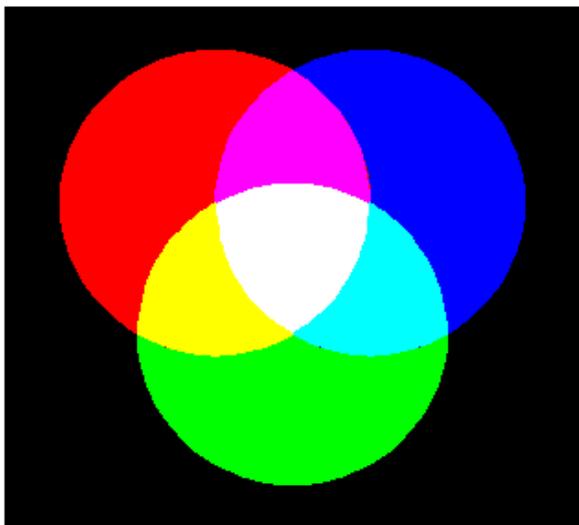
<i>Глубина цвета, к (бит)</i>	<i>Количество отображаемых цветов, N</i>
<b>1 (монохромная)</b>	$2^1 = 2$
<b>3</b>	$2^3 = 8$
<b>4</b>	$2^4 = 16$
<b>8</b>	$2^8 = 256$
<b>16 (High Color)</b>	$2^{16} = 65\,536$
<b>24 (True Color)</b>	$2^{24} = 16\,777\,216$

# Палитра цветов в системе цветопередачи RGB



- ▶ С экрана монитора человек воспринимает цвет как сумму излучения трех базовых цветов: **красного (Red)**, **зеленого (Green)** и **синего (Blue)**
- ▶ Формула определения цвета:  $\text{Color} = R + G + B$ , где цвета меняются
- ▶  $0 \leq R \leq R_{\max}$
- ▶  $0 \leq G \leq G_{\max}$
- ▶  $0 \leq B \leq B_{\max}$
- ▶ Максимальное значение = 255 при глубине цвета в 24 бит

- ▶ Данная цветовая модель является аддитивной, то есть любой цвет можно получить сочетанием основных цветов в различных пропорциях. При наложении одного компонента основного цвета на другой яркость суммарного излучения увеличивается.



красный

зеленый

синий



Red

Green

Blue

RGB



( 0, 0, 0)



( 255, 255, 255)



( 100, 0, 100)

# Палитра цветов в системе цветопередачи RGB

Цвет	Формирование цвета
Черный	Black = $0+0+0$
Белый	White = $R_{\max}+G_{\max}+B_{\max}$
Красный	Red = $R_{\max}+0+0$
Зеленый	Green = $0+G_{\max}+0$
Синий	Blue = $0+0+B_{\max}$
Голубой	Cyan = $0+G_{\max}+B_{\max}$
Пурпурный	Magenta = $R_{\max}+0+B_{\max}$
Желтый	Yellow = $R_{\max}+G_{\max}+0$

# Кодирование цвета точки



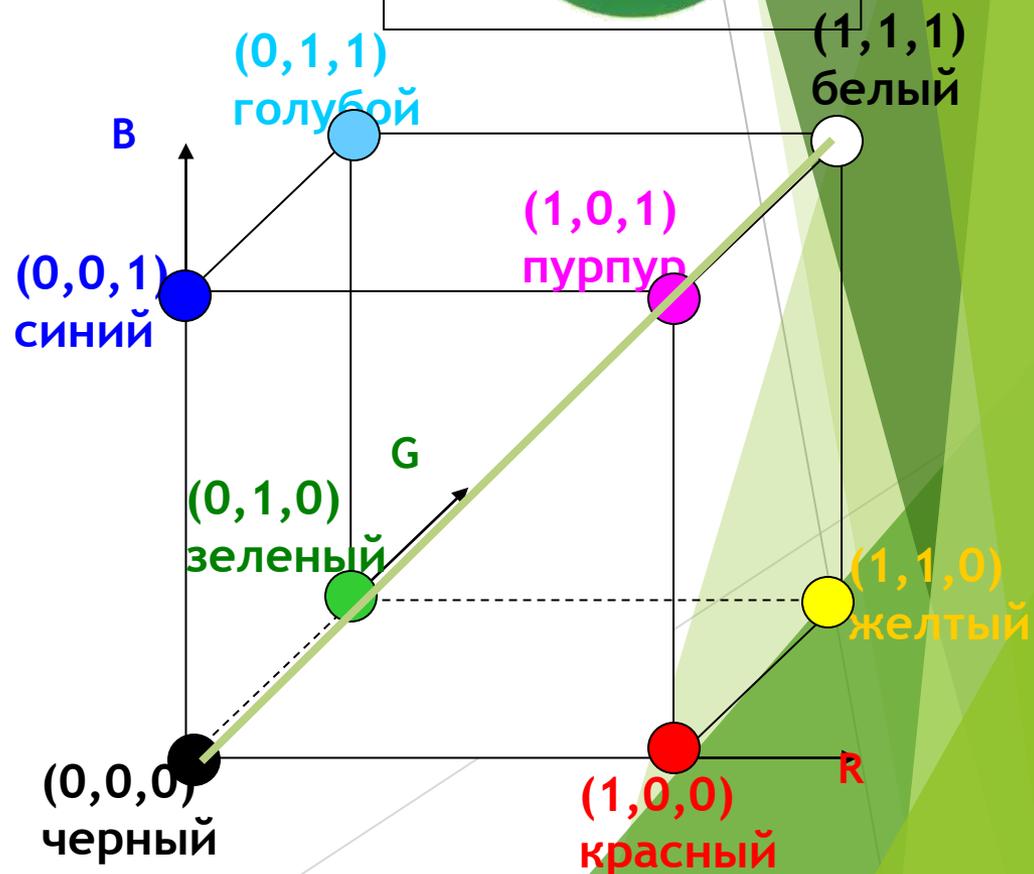
$2^i = N$

Яркость цветов			Цвет	Код
Красный	Зеленый	Синий		
0	0	0	черный	000
0	0	1	синий	001
0	1	0	зеленый	010
0	1	1	голубой	011
1	0	0	красный	100
1	0	1	пурпурный	101
1	1	0	желтый	110
1	1	1	белый	111

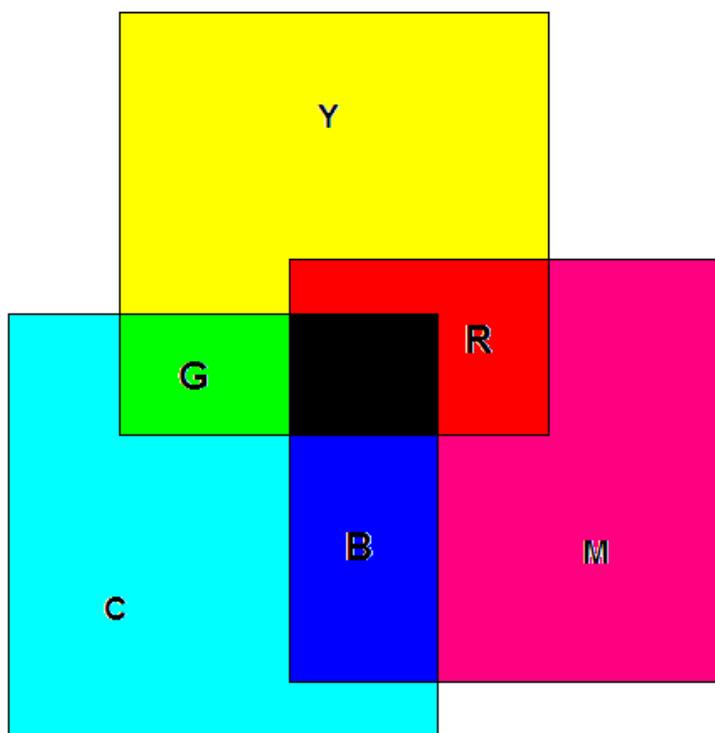
# Цветовая модель

## RGB

- Любая точка куба  $(r, g, b)$  определяет какой-то цвет;
- Линия  $(0,0,0) - (1,1,1)$  описывает все градации серого от черного до белого;
- На гранях куба расположены самые насыщенные цвета;
- Чем ближе точка к главной диагонали, тем менее насыщен соответствующий цвет;
- Если все три координаты точки  $(r, g, b)$  ненулевые, то цвет ненасыщенный,



# Палитра цветов в системе цветопередачи СМУК



- ▶ Основные краски в системе СМУК:
- ▶ **Сyan** - голубая
- ▶ **Magenta** - пурпурная
- ▶ **Yellow** - желтая
- ▶ Формула определения цвета:  $\text{Color} = \text{C} + \text{M} + \text{Y}$

Принцип метода СМУК. Эта цветовая модель используется при подготовке публикаций к печати. Каждому из основных цветов ставится в соответствие дополнительный цвет (дополняющий основной до белого). Получают дополнительный цвет за счет суммирования пары остальных основных цветов. Любой цвет можно представить или в виде суммы красной, зеленой, синей составляющей или же в виде суммы голубой, пурпурной, желтой составляющей.

В основном такой метод принят в полиграфии. Но там еще используют черный цвет (Black, так как буква В уже занята синим цветом, то обозначают буквой К). Это связано с тем, что наложение друг на друга дополнительных цветов не дает чистого черного цвета.

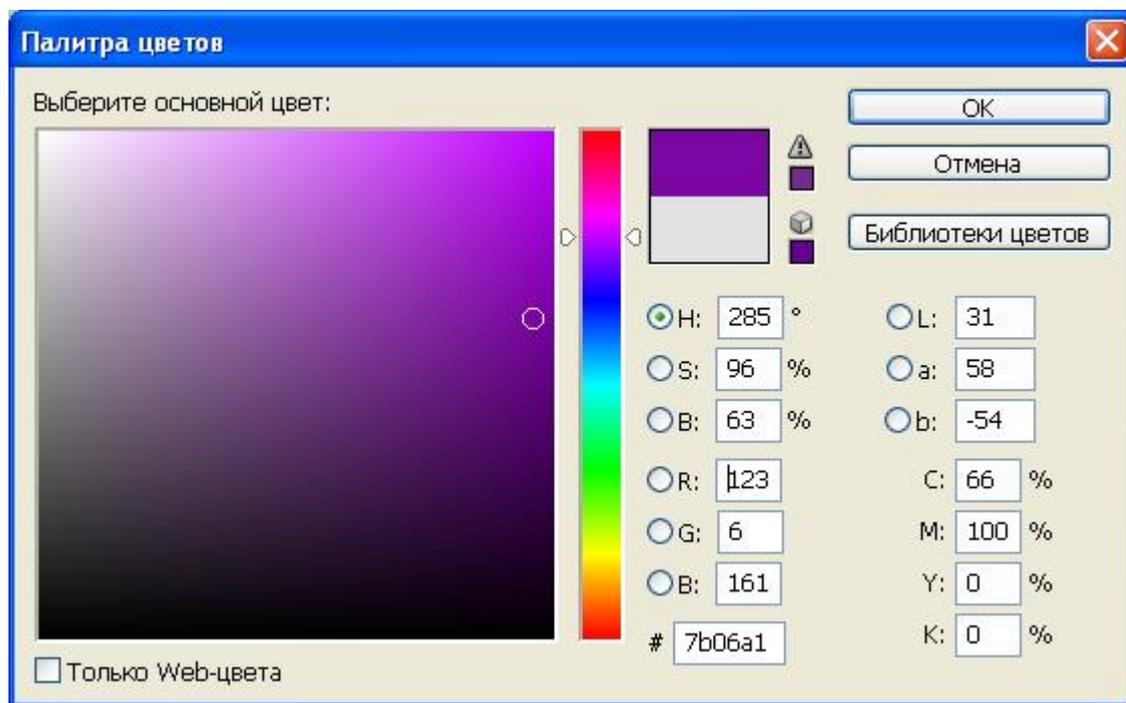
# Палитра цветов в системе цветопередачи СМУК

Цвет	Формирование цвета
<b>Черный</b>	Black = $C+M+Y=W-G-B-R$
<b>Белый</b>	White = $(C=0, M=0, Y=0)$
<b>Красный</b>	Red = $Y+M=W-G-B$
<b>Зеленый</b>	Green = $Y+C=W-R-B$
<b>Синий</b>	Blue = $M+C=W-R-G$
<b>Голубой</b>	Cyan = $W-R=G+B$
<b>Пурпурный</b>	Magenta = $W-G=R+B$
<b>Желтый</b>	Yellow = $W-B=R+G$

# Палитра цветов в системе цветопередачи HSB

- ▶ Система цветопередачи HSB использует в качестве базовых параметров **HUE** - оттенок цвета, **Saturation** - насыщенность и **Brightness** - яркость
- ▶ **H=0** - красный оттенок
- ▶ **H=120** - зеленый оттенок
- ▶ **H=240** - синий оттенок
- ▶ **H=360** - фиолетовый оттенок

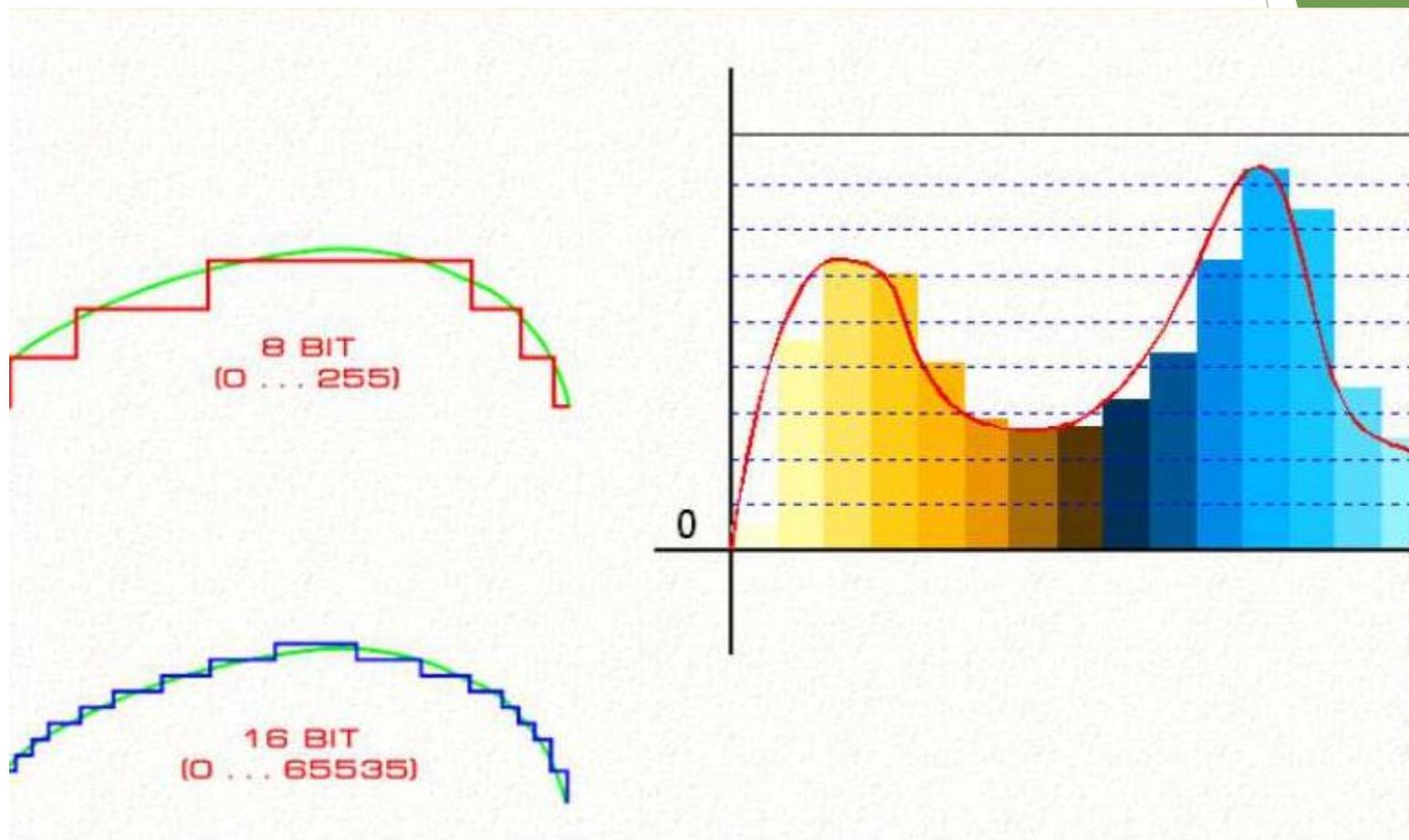
# Палитра цветов в системе цветопередачи HSB



# Применение систем цветопередачи

- ▶ Система RGB применяется в мониторах и телевизорах
- ▶ Система CMYK применяется в принтерах
- ▶ Система HSB применяется в графических редакторах

# Кодирование звуковой информации



# Формы представления информации

## СИГНАЛЫ

```
graph TD; A[СИГНАЛЫ] --> B[Аналоговые (непрерывные)]; A --> C[Дискретные (цифровые)];
```

### Аналоговые (непрерывные)

Непрерывно изменяются  
по амплитуде и во  
времени

*телефон, радио,  
телевидение*

---

чаще встречается в  
жизни

### Дискретные (цифровые)

Принимают конечное  
число значений

*текстовая, символьная  
информация*

---

легко обрабатывать

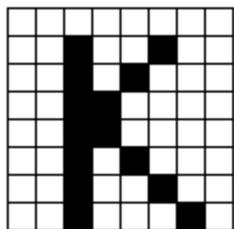
Непрерывная форма характеризует процесс, который не имеет перерывов и теоретически может изменяться в любой момент времени и на любую величину (например, речь человека, музыкальное произведение, телевизионный сигнал, передаваемый по радиоэффиру).

Цифровой сигнал может изменяться лишь в определенные моменты времени и принимать лишь заранее обусловленные значения. Моменты возможного изменения уровня цифрового сигнала задает тактовый генератор конкретного цифрового устройства.

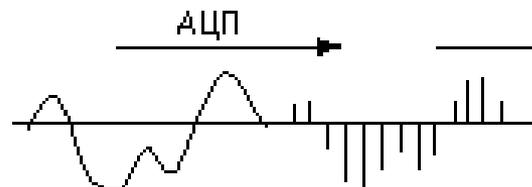
Для преобразования аналогового сигнала в цифровой требуется провести дискретизацию непрерывного сигнала во времени, квантование по уровню, а затем кодирование отобранных значений.

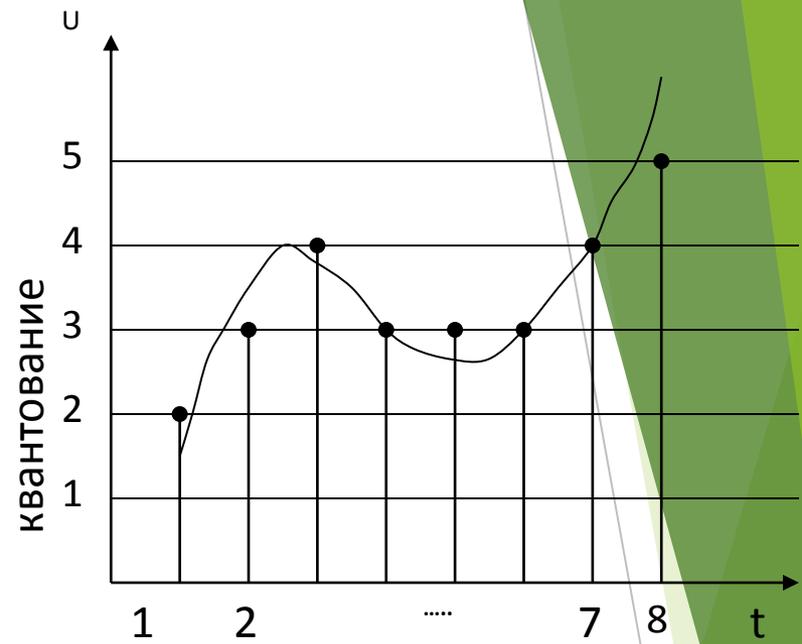
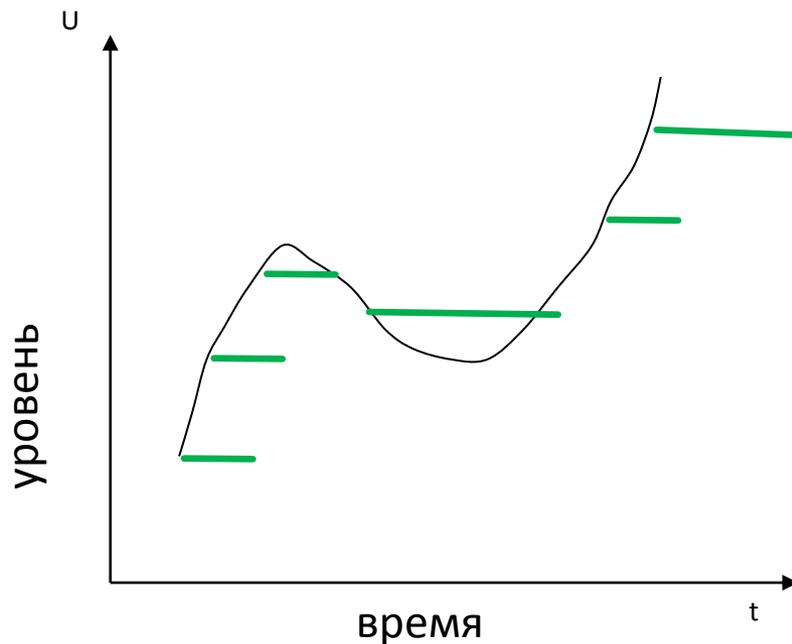
# Дискретизация

- ▶ Дискретизация - замена непрерывного (аналогового) сигнала последовательностью отдельных во времени отсчетов этого сигнала.



```
00000000
00100100
00101000
00110000
00110000
00101000
00100100
00100010
```

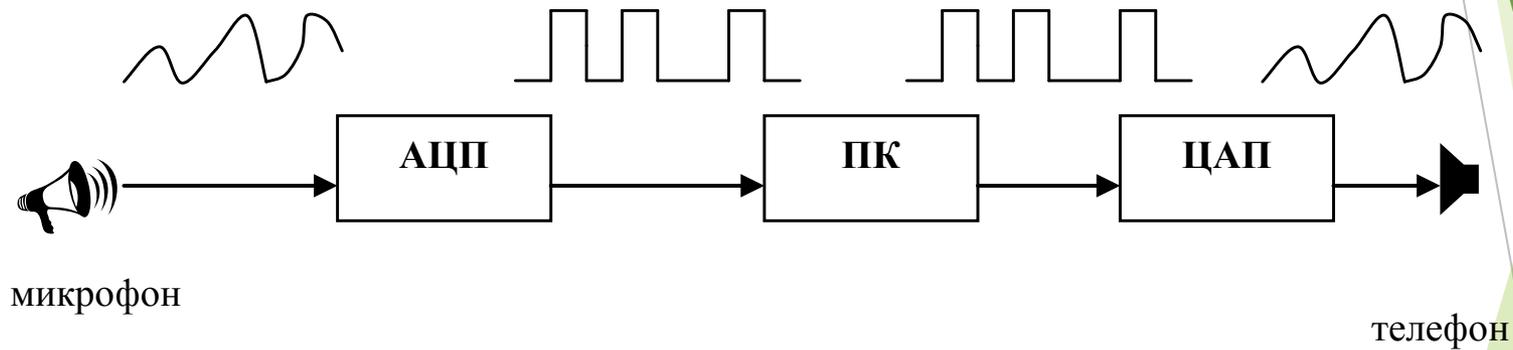




дискретизация

На рисунке схематично показан процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой сигнал. Цифровой сигнал в данном случае может принимать лишь пять различных уровней. Естественно, что качество такого преобразование невысокое. Изменение цифрового сигнала возможно лишь в некоторые моменты (в данном случае этих моментов восемь). После такого преобразования непрерывный сигнал представляется числами: 2-3-4-3-3-3-4-5. Затем происходит кодирование десятичных цифр двоичными кодами.

# Пример передачи звукового сигнала



Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП)  
Компьютер (ПК)  
Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)

# Параметры дискретизации

- ▶ Разрядность указывает, с какой точностью происходят изменения амплитуды аналогового сигнала.
- ▶ Частота - количество измерений амплитуды аналогового сигнала в секунду
- ▶ глубина кодирования, бит

КОЛ-ВО БИТ (G)	$K=2^G$	Применяется...
8	$2^8 = 256$	В мультимедийных приложениях, где не требуется высокое качество. Большие нелинейные искажения.
16	$2^{16} = 65536$	Компакт-диски
20	$2^{20} = 1\ 048\ 576$	Высокое качество

## Информационный объем звукового сигнала:

$$V = N \cdot f \cdot k$$

***N*** – общая длительность звучания (сек)

***f*** – частота дискретизации (Гц)

***k*** – глубина кодирования (бит)

### Кодеки

MP3 - MPEG-1 Layer 3

OGG - Ogg Vorbis

WMA - Windows Media Audio

MPC - MusePack

AAC - MPEG-2/4 AAC (Advanced Audio Coding)

Стандарт MPEG-2 AAC

Стандарт MPEG-4 AAC

**Цифровой звук** – это аналоговый звуковой сигнал, представленный посредством дискретных численных значений его амплитуды

**Оцифровка звука** — технология поделенным временным шагом и последующей записи полученных значений в численном виде

**кодер** – программа (или устройство), реализующая определенный алгоритм кодирования данных, которая в качестве ввода принимает исходную информацию, а в качестве вывода возвращает закодированную информацию в определенном формате

**декодер** – программа (или устройство), реализующая обратное преобразование закодированного сигнала в декодированный

**кодек** (от англ. « codec » - « Coder / Decoder ») - программный или аппаратный блок, предназначенный для кодирования/декодирования данных

# Природа видео

- ▶ Инертность зрительного восприятия - задержка реакции глаза на зрительный раздражитель, из-за которой возникают остаточные явления
- ▶ Можно демонстрировать последовательность неподвижных изображений, которые будут восприниматься непрерывно
- ▶ Условия:
  - ▶ незначительное отличие соседних изображений
  - ▶ частота не менее 40 Гц (в кино - 24/48 кадров/с, NTSC 30/60 кадров/с, PAL - 25/50 кадров/с)

# Кодирование видеоинформации



## параметры:

- ▶ количество кадров в секунду (15, 24, 25...);
- ▶ поток данных (килобайт/с);
- ▶ формат файла (avi, mov...);
- ▶ способ сжатия (Microsoft Video for Windows, MPEG, MPEG-1, MPEG-2, Motion JPEG).

## информационный объем видео

$$I_v = H \cdot W \cdot i \cdot \nu \cdot t$$

$H, W$  - высота и ширина  
(пикс.)

$i$  - глубина цвета (бит)

$\nu$  - частота кадров в секунду  
(Гц)

$t$  - время (сек)

## информационный объем звука

$$I_{zv} = i \cdot \nu \cdot t \cdot Ch$$

$i$  - разрядность (бит)

$\nu$  - частота дискретизации (Гц)

$t$  - время (сек)

$Ch$  - количество параллельных  
потоков

$$I = I_v + I_{zv}$$

# Природа видео

## ▶ Два способа генерации движущихся изображений:

- ▶ видео - запись последовательности кадров реального движения в реальном мире
- ▶ анимация - создание отдельных кадров на компьютере или запись неподвижных изображений



# Оцифровка видео

- ▶ Проблема размера памяти:
  - ▶ не хватает скорости для воспроизведения, нереально передавать по сети
  - ▶ выход - сжатие при записи в реальном времени

## Форматы хранения видео

- ▶ **AVI** ( Audio Video Interleaved ) - разработка Microsoft для Windows. Несколько форматов компрессии.
- ▶ **Quick Time Movie** ( .qt, .mov ) - разработка Apple для компьютеров Mac. Несколько форматов компрессии, в том числе MPEG.
- ▶ **MPEG** ( .mpg, .mpeg ) - формат, основанный на алгоритме MPEG.
- ▶ **Digital Video** ( .dv ) - формат, разработанный для цифровых видеокамер и видеомэгнитофонов.