

Компьютерная

графика



Компьютерная графика - раздел информатики, предметом которого является работа на компьютере с графическими изображениями (рисунками, чертежами, фотографиями, видеокадрами и пр.).

Графический файл — файл, хранящий информацию о графическом изображении.

Графический формат - это способ записи графической информации,

предназначенный для хранения изображений.

Графические редакторы и форматы файлов

Растровые редакторы: Paint, Adobe Photoshop

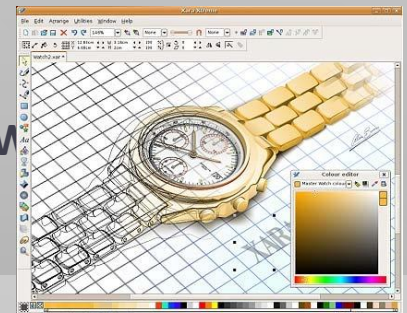
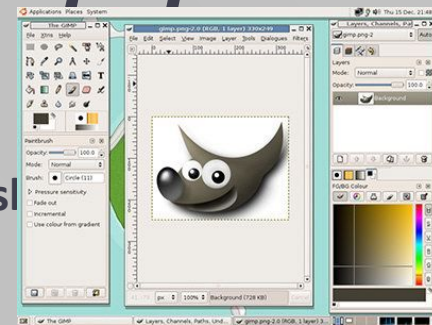
Adobe Corel Photo-Paint, Corel Paint Shop Pro

форматы: BMP GIF JPEG

Векторные редакторы: Inkscape, Adobe Flash, CorelDRAW

Word

форматы: GXI WME

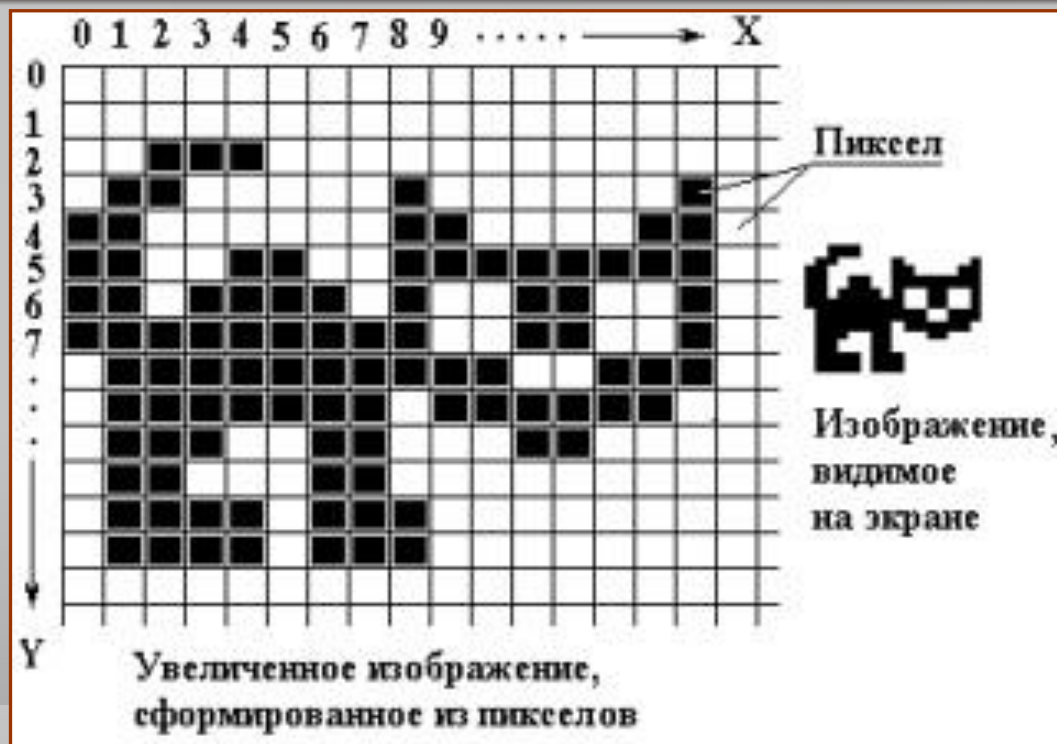


РАСТРОВАЯ ГРАФИКА

Растровое изображение хранится с помощью точек различного цвета (пикселей), которые образуются на пересечении строк и столбцов

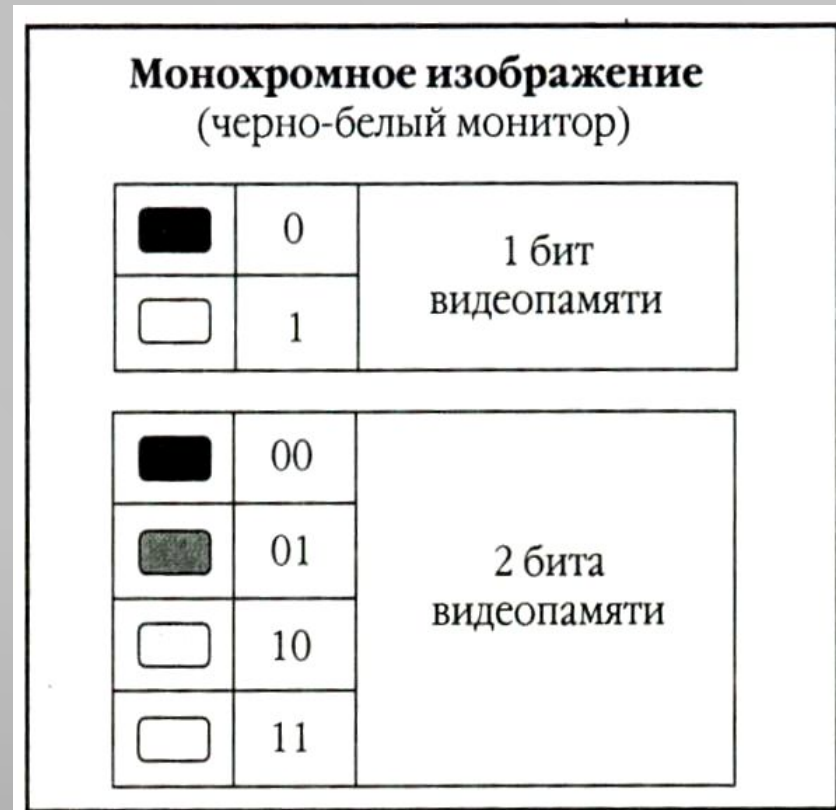
Пиксель – минимальная единица изображения, которой независимым образом можно задать цвет.

Растр – прямоугольная сетка пикселей на экране.



В простейшем случае (**черно-белое изображение** без градаций серого цвета) каждая точка экрана может иметь лишь два состояния – «черная» или «белая», т.е. для хранения ее состояния необходим 1 бит.

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



Цветные изображения имеют различную глубину цвета (бит на точку 4, 8, 16, 24,32). Каждый цвет можно рассматривать как возможные состояния точки, и тогда по формуле $N=2^I$ может быть вычислено количество цветов отображаемых на экране монитора.

Глубина цвета I	Количество отображаемых цветов N
4	$2^4=16$
8	$2^8=256$
16 (High Color)	$2^{16}=65\ 536$
24 (True Color)	$2^{24}=16\ 777\ 216$

Задача: определить информационный объем изображения

1. Определяем количество цветов n в изображении. В данном случае изображение черно-белое, поэтому $n = 2$
2. Определяем количество пикселей k в изображении.

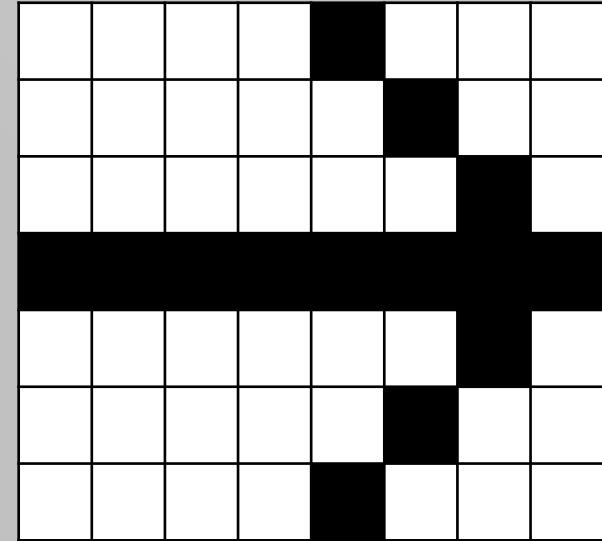
$$k = 7 \times 8 = 56 \text{ пикселей.}$$

- Определяем количество памяти, необходимое для хранения 1 пикселя по формуле:
 $n = 2^i$
- i – количество памяти, необходимое для хранения 1 пикселя;
- n – количество цветов в изображении

3. Следовательно, для хранения 1 пикселя необходимо 1 бит

4. Определяем количество памяти, требуемое

$$i \times k = 1 \times 56 = 56 \text{ бит} = 7 \text{ байт}$$



Достоинства растрового изображения:

- Растровая графика эффективно представляет реальные образы
- Простота получения для довольно сложных объектов (сканер, цифровая камера).
- «Фотореалистичность».
- Стандартизованность форматов файлов.
- Крайне широкая распространенность в компьютерных технологиях и в полиграфии.
- Высокая скорость обработки сложных изображений без масштабирования.
- Реализованы аппаратные механизмы ввода (оцифровки), в том числе и автоматические: сканер, фото- и видеокамера.

- Растровые изображения чувствительны к масштабированию (увеличению или уменьшению).



- При уменьшении несколько соседних точек преобразуются в одну, поэтому теряется различимость мелких деталей изображения.

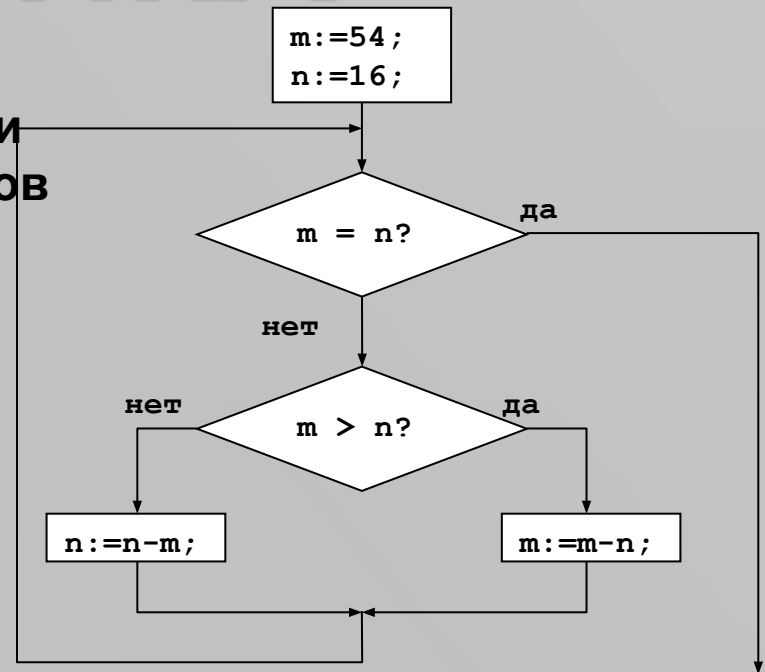


- При увеличении изображения увеличивается размер каждой точки и появляется ступенчатый эффект, который

ВЕКТОРНАЯ ГРАФИКА

Векторные изображения формируются из объектов (точка, линия, окружность, прямоугольник), которые хранятся в памяти компьютера в виде графических примитивов и описываются их формул.

Векторные графические изображения являются оптимальным средством хранения высокоточных графических объектов (чертежи, схемы), для которых имеет значение сохранение четких и ясных контуров



Слои объектов в редакторе Word

Каждый графический примитив рисуется в своем слое, поэтому рисунки состоят из множества слоев. Графические примитивы можно накладывать друг на друга, при этом одни объекты могут заслонять другие. Например, если сначала был нарисован прямоугольник, а затем поверх него окружность, то слой окружности будет располагаться поверх слоя



прямоугольника и окружность заслонит прямоугольник.

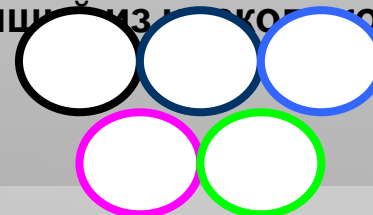
Для изменения видимости объектов используется операция изменения порядка, которая позволяет перемещать выделенный объект на передний план, а также на один слой вперед или назад. Выделяем объект и выбираем команду (Действия – порядок – на задний план). Чтобы окружность не заслоняла прямоугольник, окружность поместим на задний план. Для этого выделим окружность выделителем и выберем команду (Действия – порядок – на задний план)



Для каждого объекта (слоя рисунка) можно задать степень прозрачности (в процентах от 0 до 100). Чтобы сделать прямоугольник частично прозрачным по очереди выделим объекты и вызовем контекстное меню щелчком правой кнопкой мыши. Выбираем пункт формат автофигуры и на появившейся диалоговой панели Формат автофигуры устанавливаем с помощью



ползунок прозрачность 50%. Для полной прозрачности надо установить 100%. Отдельные графические примитивы можно преобразовать в единый объект (сгруппировать). Новый объект можно перемещать, изменять его размеры, цвет и другие параметры). Можно разбить объект, состоящий из нескольких объектов, на самостоятельные объекты (разгруппировать).



Достоинства векторного изображения:

- занимают относительно небольшой объём памяти.
- могут быть увеличены или уменьшены без потерь качества (т.к. масштабирование происходит с помощью простых математических операций – умножения параметров графических примитивов на коэффициент масштабирования)



Нормальное изображение



Уменьшенное изображение



Увеличенное изображение

Недостатки векторного изображения:

- не позволяет получать изображений фотографического качества.
- векторные изображения описываются десятками, а иногда и тысячами команд, поэтому векторные изображения иногда не печатаются или выглядят на бумаге не так, как хотелось бы

Сравнительная характеристика растровой и векторной графики

Характеристики	Растровая графика	Векторная графика
Элементарный объект	пиксель (точка)	контур и внутренняя область
Изображение	совокупность точек (матрица)	совокупность объектов
Фотографическое качество	да	нет
Распечатка на принтере	легко	иногда не печатаются или выглядят не так
Объем памяти	очень большой	относительно небольшой
Масштабирование и вращение	нежелательно	да
Группировка и разгруппировка	нет	да
Форматы	BMP, GIF, JPG, PCX, TIF	WMF, EPS, DXF, CGM

Пространственное разрешение монитора

— это количество пикселей, из которых складывается изображение на его экране. Оно определяется как произведение количества строк изображения на количество точек в строке. Мониторы могут отображать информацию с различными пространственными разрешениями (800 x 600, 1280 x 1024, 1400 x 1050 и выше). Например, разрешение монитора 1280 x 1024 означает, что изображение на его экране будет состоять из 1024 строк, каждая из которых содержит 1280 пикселей. Изображение высокого разрешения состоит из большого количества мелких точек и имеет хорошую чёткость.

Изображение низкого разрешения состоит из меньшего количества более крупных точек и может быть недостаточно чётким.

Графический режим вывода изображения на экран определяется **разрешающей способностью экрана** и **глубиной (интенсивностью) цвета**.

Полная информация о всех точках изображения, хранящаяся в видеопамяти, называется **битовой картой изображения**.

Число цветов, воспроизводимых на экране дисплея (K), и число битов, отводимых в видеопамяти под каждый пиксель (N), связаны формулой:

$$K = 2^n$$

Величину N называют *битовой глубиной*.

Пример 1

На экране с разрешающей способностью 640 x 200 высвечиваются только двухцветные изображения. Какой минимальный объем видеопамати необходим для хранения изображения?

Решение. Так как битовая глубина двухцветного изображения равна 1, а видеопамать, как минимум, должна вмещать одну страницу изображения, то объем видеопамати равен $640 \cdot 200 \cdot 1 = 128\ 000$ битов = 16 000 байт.

Пример 3 Для хранения растрового изображения размером 32×32 пикселя отвели 512 байтов памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

- 1) 256 2) 2 3) 16 4) 4

Для решения задачи используются формулы: $M=Q \cdot K$ и $N=2^k$

1. найти общее количество пикселей Q
2. перевести объем памяти M в биты
3. найти количество бит на пиксель
4. по таблице степеней двойки найти количество цветов N

1) находим общее количество пикселей $Q = 32 \cdot 32 = 2^5 \cdot 2^5 = 2^{10}$

2) находим объем памяти в битах $M = 512 \text{ байт} = 2^9 \text{ байт} = 2^9 \cdot 2^3 \text{ бит} = 2^{12} \text{ бит}$

3) определяем количество бит на пиксель: $K = \frac{2^{12}}{2^{10}} = 2^2 = 4$ бита на пиксель

4) по таблице степеней двойки находим, что 4 бита позволяют закодировать $2^4 = 16$ цветов

5) поэтому правильный ответ – 3.

Практические задания по теме