

Компьютерная графика

*Кодирование графической
информации*

Кодирование графической информации

В видеопамяти хранится двоичная информация об изображении, выводимом на экран.

Эта информация состоит из двоичных кодов каждого видеопикселя.

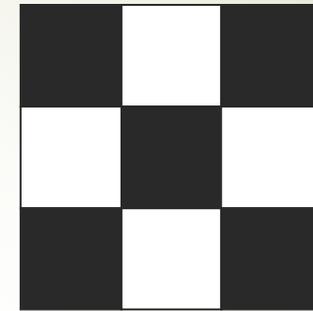
Код пикселя – это информация о цвете пикселя.



Кодирование графической информации

*Для получения черно-белого изображения
(без полутонов)
пиксель может принимать только два состояния:*

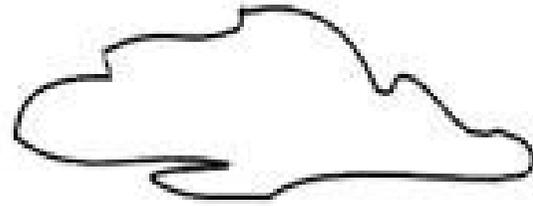
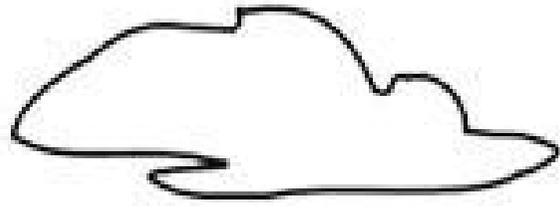
*светится – не светится
(белый – чёрный).*



*Тогда для его кодирования достаточно одного
бита памяти:*

*1 – белый
0 – черный*





Кодирование графической информации

Для получения монохромного изображения (с полутонами серого) одного бита на пиксель уже недостаточно.

Для кодирования 4-цветного изображения требуется два бита на пиксель, поскольку два бита могут принимать 4 различных состояния.

Может использоваться, например, такой вариант кодировки цветов:

00 – чёрный



10 – темно-серый

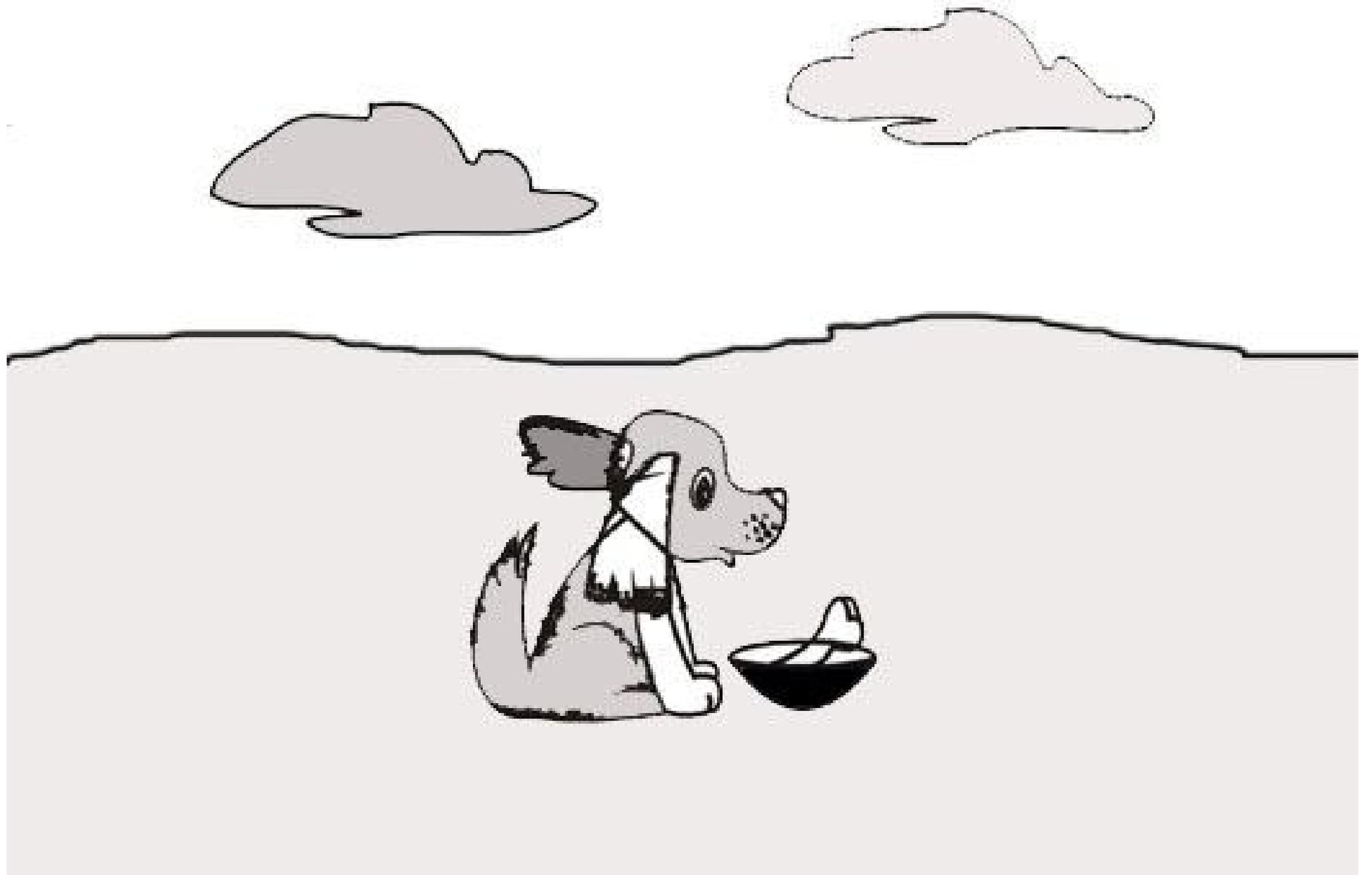


01 – светло-серый



11 – белый





Кодирование графической информации

На цветном экране всё разнообразие красок получается из сочетания трёх базовых цветов:

красного, зелёного, синего (RGB).

Из трёх цветов можно получить восемь комбинаций (здесь каждый базовый цвет обозначается первой буквой, а чёрточкой – отсутствие цвета):

– – – чёрный

– – с синий

– з – зелёный

– з с голубой

к – – красный

к – с розовый

к з – коричневый

к з с белый



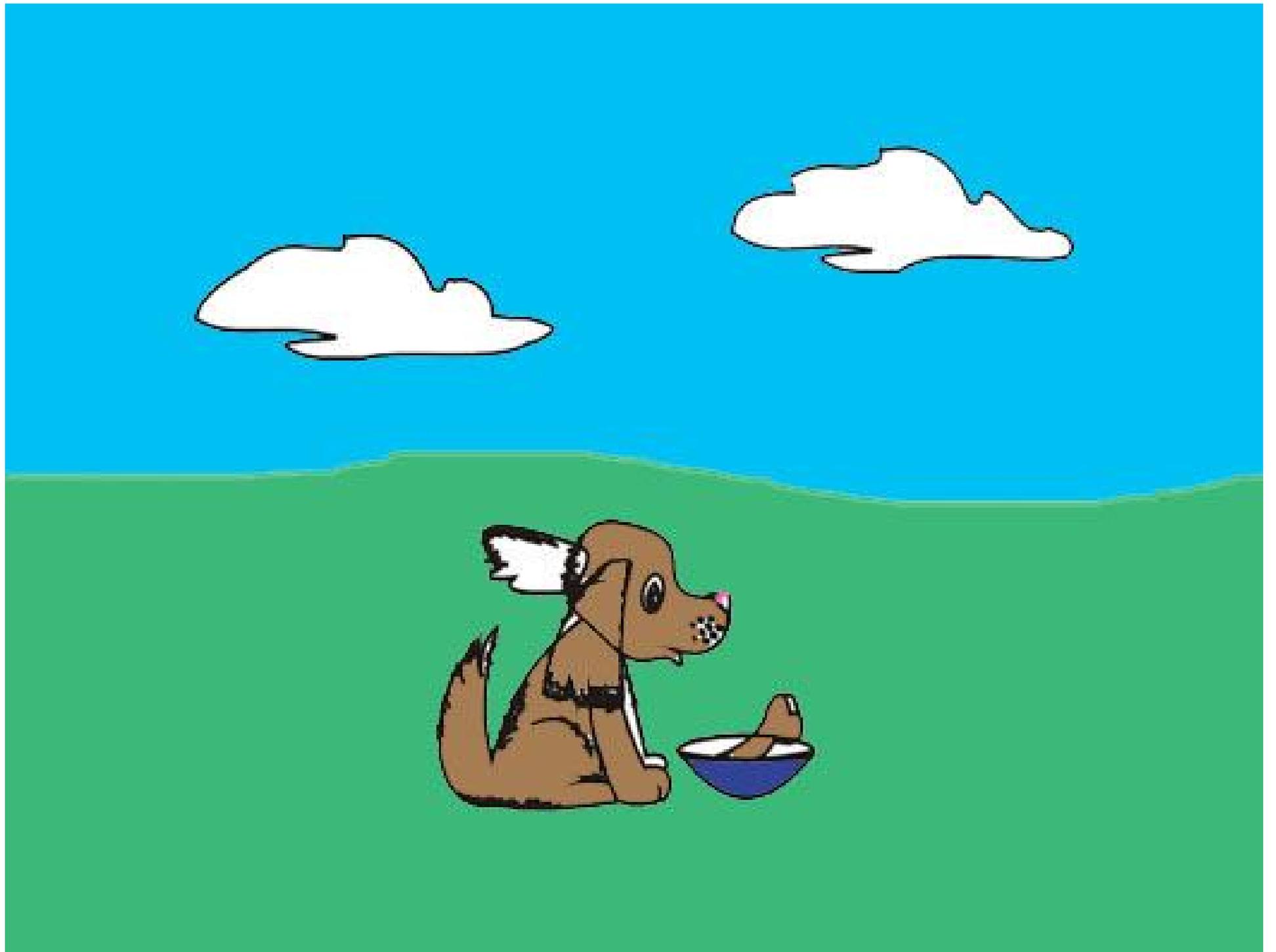
Кодирование графической информации

Следовательно, для кодирования 8-цветного изображения требуется **три бита** памяти на один пиксель. Если наличие базового цвета обозначить 1 (единицей), а отсутствие 0 (нулём), то получится следующая таблица кодировки 8-ми цветной палитры:

Двоичный код восьми цветной палитры

К	З	С	цвет
0	0	0	Чёрный
0	0	1	Синий
0	1	0	Зелёный
0	1	1	Голубой
1	0	0	Красный
1	0	1	Розовый
1	1	0	Коричневый
1	1	1	Белый





Кодирование графической информации

Что с помощью 3 базовых цветов нельзя получить палитру, содержащую больше 8 цветов. Однако, на экранах современных компьютеров получают цветные изображения, составленные из сотен, тысяч и даже миллионов различных красок и оттенков.

Как это достигается?

Если иметь возможность управлять интенсивностью (яркостью) свечения базовых цветов, то количество различных вариантов их сочетаний, дающих разные краски и оттенки, увеличивается.

16-цветная палитра получается при использовании четырёхразрядной кодировки пикселя: к трём битам базовых цветов добавляется один бит интенсивности. Этот бит управляет яркостью всех трёх цветов одновременно (интенсивностью трёх электронных пучков).



Двоичный код 16-цветной палитры

ИНТЕНСИВНОСТЬ

К

З

С

ЦВЕТ

0	0	0	0	Черный
0	0	0	1	Синий
0	0	1	0	Зелёный
0	0	1	1	Голубой
0	1	0	0	Красный
0	1	0	1	Розовый
0	1	1	0	Коричневый
0	1	1	1	Серый
1	0	0	0	Темно – серый
1	0	0	1	Ярко – синий
1	0	1	0	Ярко – зеленый
1	0	1	1	Ярко – голубой
1	1	0	0	Ярко – красный
1	1	0	1	Ярко – розовый
1	1	1	0	Ярко – жёлтый
1	1	1	1	Ярко – белый



Кодирование графической информации

Большее количество цветов получается при раздельном управлении интенсивностью базовых цветов.

Причем интенсивность может иметь более двух уровней, если для кодирования каждого из базовых цветов выделять больше одного бита.





Кодирование графической информации

Из сказанного выше можно вывести правило:

Количество различных цветов K и количество битов для их кодировки b связаны между собой формулой $K = 2^b$

$$2^1=2, 2^2=4, 2^3=8, 2^4=16 \text{ и т.д.}$$

Для получения цветовой гаммы из 256 цветов требуется 8 бит = 1 байт на пиксель, так как $2^8=256$.



Кодирование графической информации

Объем видеoinформации определяется размером графической сетки дисплея и количеством цветов.

Минимальный объём видеопамати должен быть таким, чтобы в него помещался один кадр (одна страница) видеоизображения.



Кодирование графической информации

Минимальный объём видеопамати

(объём одной видеостраницы) можно определить по формуле

$$V_{\min} = M * N * b \text{ (в битах)}$$

где b – количество бит в коде пикселя.

Например, для сетки 640x200 и чёрно-белого изображения минимальный объём видеопамати должен быть таким:
 $640 \times 200 \times 1 \text{ бит} = 128000 \text{ бит} = 16000 \text{ байт} (\cong 16 \text{ Кбайт})$.

Для 4-цветной гаммы и той же графической сетки видеопамать должна быть вдвое больше – 32 Кбайта; для 8-цветной – 48 Кбайт.



На современных высококачественных дисплеях используется палитра более чем из 16 миллионов цветов. Требуемый размер видеопамати в этом случае – несколько мегабайт.



Кодирование графической информации

Решение:

*Для 4-цветной гаммы и графической сетки 640x200
видеопамять равна*

$$640 \times 200 \times 2 = 256000 \text{ бит} = 32000 \text{ байт} (\cong 32 \text{ Кбайт}).$$

Для 8-цветной :

$$640 \times 200 \times 3 = 384000 \text{ бит} = 48000 \text{ байт} (\cong 48 \text{ Кбайт}).$$



Кодирование графической информации

Формула для определения объема видеопамати:

$$V = M \times N \times b \times S \text{ (в битах),}$$

где

MxN – растр;

b – битовая глубина (количество бит на код цвета пикселя);

S – количество видеостраниц в видеопамати

Выход