

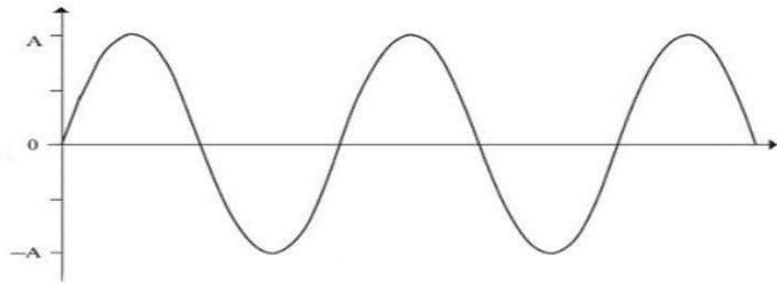
Кодирование информации

Универсальность дискретного (цифрового) представления информации.

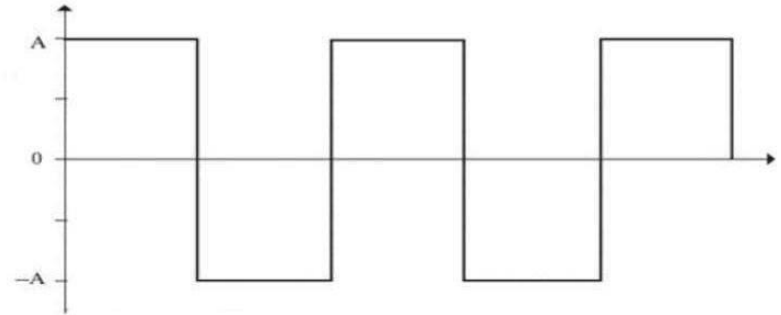
Способы представления информации: непрерывный и дискретный.

- Непрерывная (аналоговая) величина - величина, принимающая **любое** значение в пределах заданного интервала.
- Дискретная величина - величина, принимающая **конечное число** значений в пределах заданного интервала.

Пример аналоговой и дискретной величины



Аналоговый сигнал



Цифровой сигнал

Радио
Wi-fi
Bluetooth
Живой Звук
Телеканалы

Записанный звук по
специальным кабелям
Видео и звук по HDMI кабелю
Сигнал по витой паре

Достоинства дискретного (цифрового) представления информации

- простота
- удобство физической реализации
- универсальность представления любого вида информации
- уменьшение избыточности сообщения
- обеспечение защиты от случайных искажений или нежелательного доступа.

Дискретное представление информации

Вся информация, которую обрабатывает компьютер, представлена двоичным кодом с помощью двух цифр 0 и 1.

С помощью двух цифр 0 и 1 можно закодировать любое сообщение.

Кодирование – преобразование входной информации в двоичный код, в форму, воспринимаемую компьютером.

Дискретное представление информации

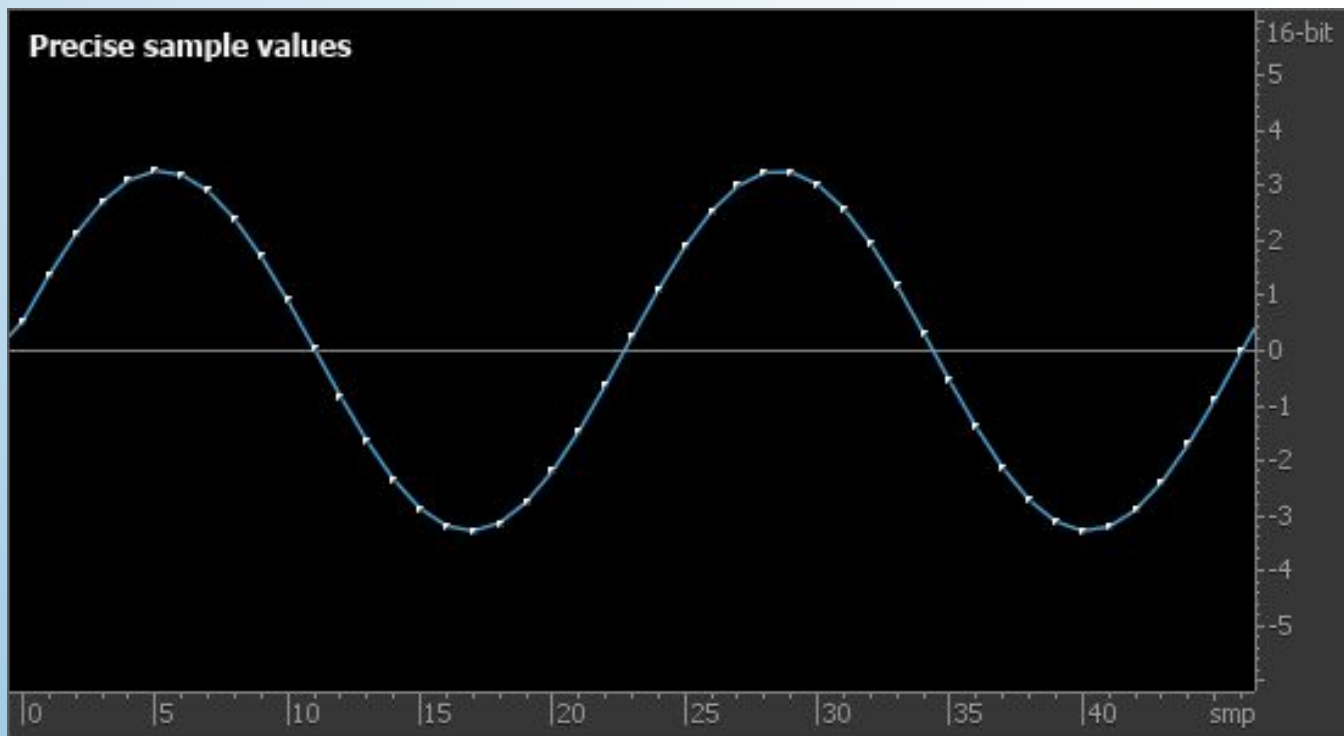
Декодирование – преобразование данных из двоичного кода в форму, понятную человеку.

Способы кодирования и декодирования информации в компьютере зависят от вида информации: числа, текст, графические изображения или звук.

Дискретизация – это преобразование непрерывных сигналов в набор дискретных значений в форме кодов.

Дискретное представление информации

Пример



Кодирование текстов

1 символ = 1 байт = 8 бит = 8 двоичных цифр

$2^8 = 256$ символов - мощность компьютерного алфавита.

Во всем мире существует **единое соглашение** о распределении этих 256 комбинаций (Таблица кодировки ASCII)

Таблица кодировки символов ASCII (American Standard Code for Information Interchange) была разработана еще 1960-х



[Таблица
ASCII](#)

Кодирование текстов

Таблица кодировки ASCII:

- Коды с 0 по 32 - операции (перевод строки, ввод пробела, ...);
- Коды с 33 по 127 – интернациональные символы – символы латинского алфавита, цифры, знаки;
- Коды с 128 по 255 – национальные символы.

Кодирование текстов

Для русских букв существует пять **однобайтовых** таблиц кодировок: Windows, MS-DOS, KOI-8, Mac, ISO

Так же разработан **международный стандарт Unicode** (более 150 тыс. символов)

В настоящее время стандарт **Unicode** является преобладающим в Интернете и содержит в себе абсолютно все символы и знаки.

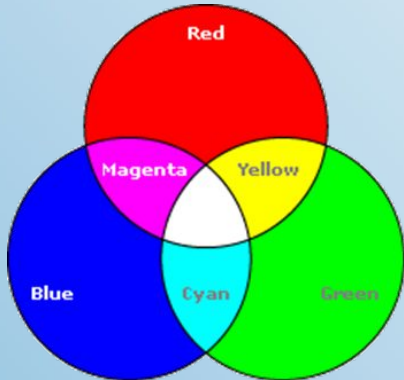
Эмодзи тоже.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
3000	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
3010	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
3020		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3030	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	:	<	=	>	?
3040	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
3050	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
3060	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
3070	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	␣
3080	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
3090	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
30A0		¡	¢	£	¤	¥	¦	§	¨	©	ª	«	¬	®	¯	°
30B0	±	²	³	´	µ	¶	·	,	ˆ	°	»	¼	½	¾	¿	
30C0	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
30D0	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	
30E0	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
30F0	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ	

✓❤️★ [Таблица СИМВОЛОВ Юникода \(unicode-table.com\)](https://unicode-table.com)

Кодирование изображений

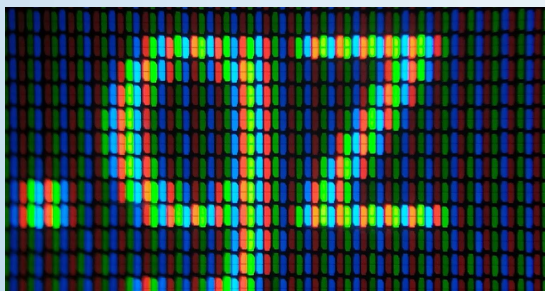
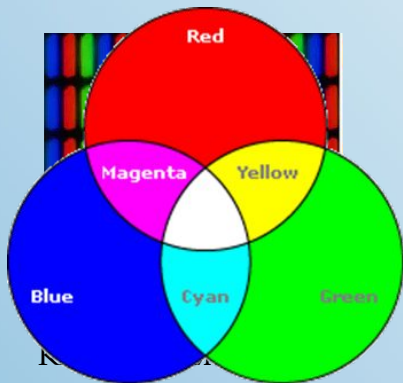
Прежде, чем объяснять, как возникает изображение на экранах устройств, нужно сказать, что для каждого типа изображений используется свой способ кодирования.



Кодирование изображений

Например, растровый способ отображения информации. В этом способе изображение получается с помощью пикселей.

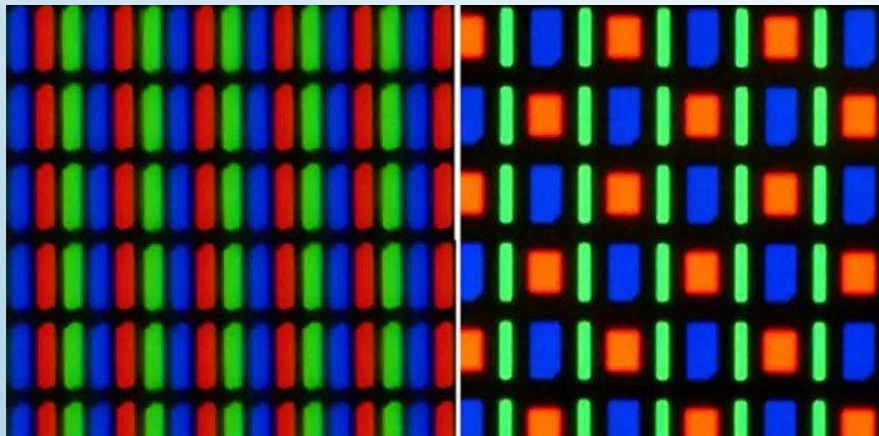
Каждый пиксель имеет свой цвет, который складывается путем смешивания трех основных цветов:



Так выглядит текст на любом экране

Кстати...

Расположение пикселей бывает разным, в зависимости от технологии изготовления матрицы.



IPS/TFT/VA

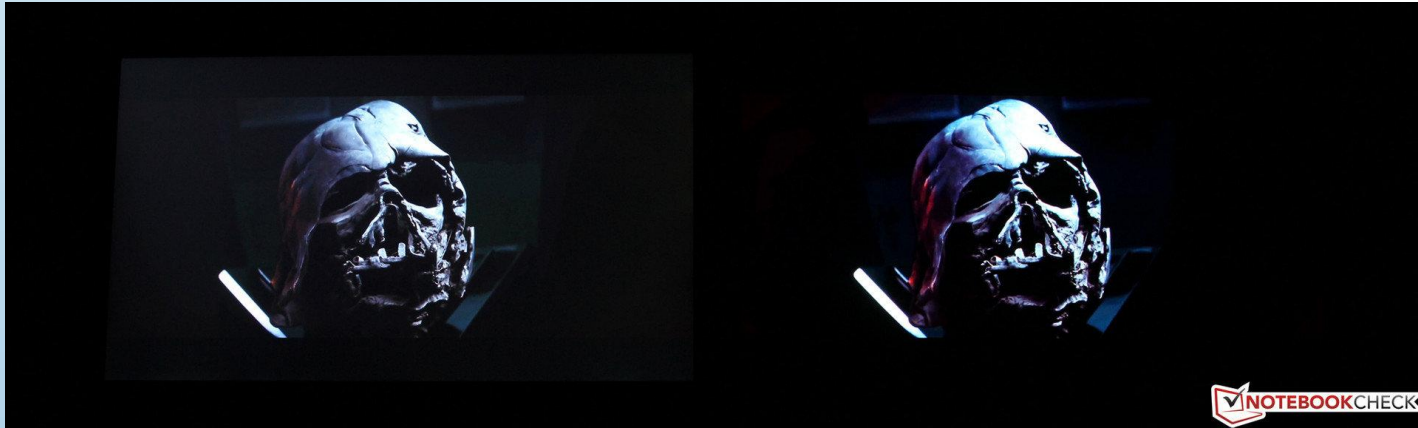
AMOLED

Сравнения



Слева IPS экран, справа AMOLED экран

Сравнения

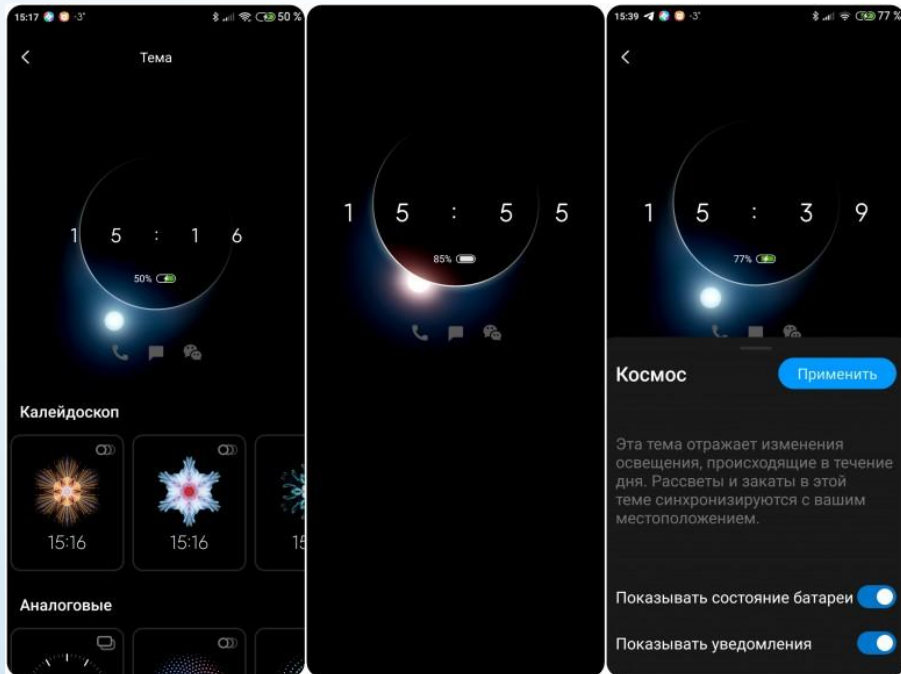


IPS экран не имеет чистого черного цвета из за подсветки за матрицей, а AMOLED экран может светить каждым пикселем по отдельности

Сравнения

Поэтому AMOLED может так:

Он может использовать виджеты при заблокированном экране



НО! Данный тип матриц дорогой, при малой трещине требует полной замены и мерцает

Глубина цвета и количество цветов

Различают 256 оттенков каждого цвета: по номерам от 0 до 255.

Всего из 256 оттенков трех основных цветов можно образовать:

$256 * 256 * 256 \approx 16,7$ млн. цветов.

Количество цветов можно вычислить по формуле:

$N=2^I$, где I – глубина цвета.

Глубина цвета и количество цветов

Зависимость качества изображения от глубины цвета:



4-битное изображение



8-битное изображение



24-битное изображение



Иногда...

Когда на техническом уровне пиксели не могут выдавать нужный цветовой тон (если производители хотят сэкономить), прибегают к хитрости:

Пиксели начинают мигать то **одним**, то другим **цветом**, чтобы получить среднее между ним **тон**.

Пример на следующем слайде.

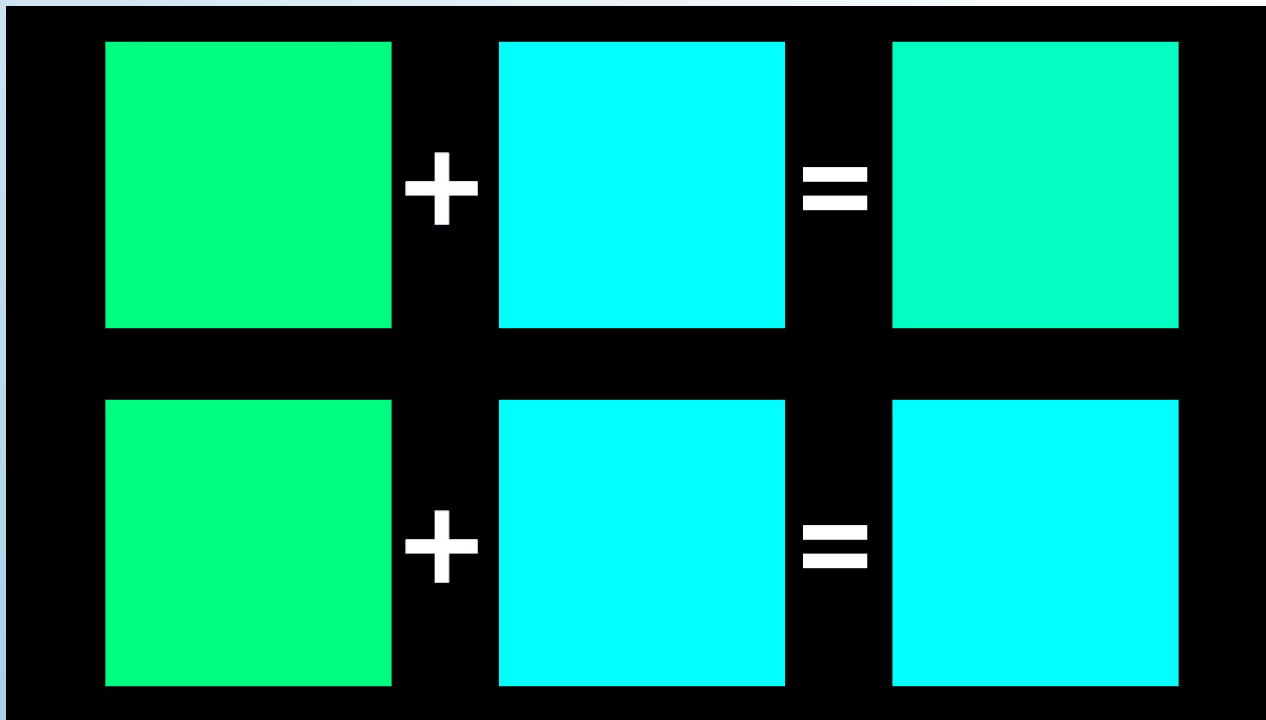
Управление частотой кадров

Внимание!

Если у вас бывают приступы
эпилепсии – не смотрите,
лучше нажмите на кнопку

Пропустить

Управление частотой кадров



Кодирование чисел

Кодирование числовой информации в компьютере производится в двоичной системе счисления.

В компьютерах также используют шестнадцатеричную систему счисления.

Система счисления (СС) - способ записи чисел с помощью некоторого набора цифр.

Кодирование чисел

Основание СС - количество цифр, используемых для записи числа.

Позиционная СС – система счисления, в которой значение каждой цифры зависит от ее позиции в записи числа.

Кодирование чисел. Примеры

1. Десятичная СС

Набор цифр: 0,1,2, ..., 9

Числа: 2; 301; ...

Основание СС = 10

2. Двоичная СС

Набор цифр: 0,1

Числа: 0; 1; 10; 101; ...

Основание СС = 2

3. Шестнадцатеричная СС

Набор цифр: 0,1,2, ..., 9, A, B, C, D, E, F

Числа: 37; A5; F1; ...

Основание СС = 16

Перевод чисел из одной СС в другой СС

$$37_{10} \longrightarrow ?_2$$

37	2					
36	18	2				
1	18	9	2			
	0	8	4	2		
		1	4	2	2	
			0	2	2	1
				0	2	1
					0	0

$$37_{10} \longrightarrow 100101_2$$

$$103_{10} \longrightarrow ?_8$$

103	8		
96	12	8	
7	8	1	
	4		

$$103_{10} \longrightarrow 147_8$$

$$419_{10} \longrightarrow ?_{16}$$

419	16		
416	26	16	
3	16	1	
	10		

$$419_{10} \longrightarrow 1A3_{16}$$

Перевод чисел из десятичной СС в ДВОИЧНУЮ

1)

123_{10}

=

N_2

Ответ:

Перевод чисел из десятичной СС в ДВОИЧНУЮ

1)

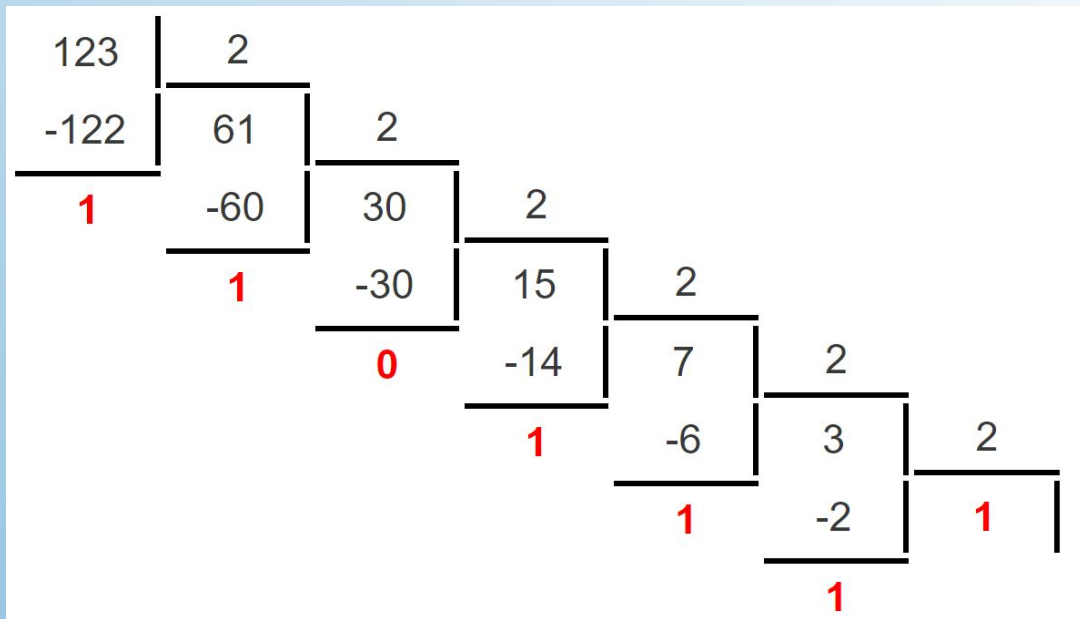
$$123_{10} =$$

N_2

Ответ:

$$123_{10} =$$

1111011₂



Перевод чисел из десятичной СС в ДВОИЧНУЮ

2)

255_{10}

=

N_2

Ответ:

Перевод чисел из двоичной СС в десятичную

1)

$$10110_2 =$$

N_{10}

Ответ:

Перевод чисел из двоичной СС в десятичную

1)

$$10110_2 =$$

N_{10}

Ответ:

$$10110_2$$

=

22_{10}

$$10110_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 =$$

$$= 16 + 0 + 4 + 2 + 0 = 22_{10}$$

Представление целого числа в памяти компьютера

Для хранения чисел в памяти отводится определенное количество разрядов – **k-разрядная сетка**:

1 байт – для числа без знака

2 байта – для числа со знаком

Представление целого числа в памяти компьютера

Пример: Представить число 21_{10} в однобайтовой разрядной сетке:

1) 1 байт = 8 бит

2) $21_{10} = 10101_2$

0	0	0	1	0	1	0	1
7	6	5	4	3	2	1	0

Номера разрядов



Двоичное кодирование звука

Звук – волна с непрерывно изменяющейся амплитудой и частотой.

Чем больше амплитуда, тем громче звук, чем больше частота, тем выше тон.

Каждому уровню громкости присваивается его код.

Качество двоичного кодирования звука определяется глубиной кодирования и частотой дискретизации.

Глубина кодирования звука (I) - количество бит, используемое для кодирования различных уровней сигнала.

Количество таких состояний (N) вычисляется по формуле:

$$N=2^I$$

Частота дискретизации – количество измерений уровня сигнала в единицу времени (Гц).

Количество уровней громкости определяет глубину кодирования.

Представление видеоинформации

Видеоинформация - это сочетание звуковой и графической информации.

Для создания на экране **эффекта движения** используется дискретная технология быстрой смены статических картинок.

Решение задач

1) Закодируйте с помощью таблицы ASCII слово:

a) Windows →

b) Алгоритм →

Решение задач

1) Закодируйте с помощью таблицы ASCII слово:

a) Windows → 087 105 110 100 111 119 115

b) Алгоритм → 128 171 163 174 224 168 226 172

Решение задач

3) Каков информационный объем слова **ПРОГРАММИРОВАНИЕ** в 16-битной кодировке?

Решение задач

3) Каков информационный объем слова **ПРОГРАММИРОВАНИЕ** в 16-битной кодировке?

1 символ = 16 бит = 2 байта;

В слове = $16 \cdot 2 = 32 \cdot 8 = 256$ бит

Решение задач

4) Текст занимает $\frac{1}{4}$ Кб. Какое количество символов он содержит?

Решение задач

4) Текст занимает $\frac{1}{4}$ Кб. Какое количество символов он содержит?

Решение задач

4) Текст занимает $\frac{1}{4}$ Кб. Какое количество символов он содержит?

$$\frac{1}{4} \text{ Кб} = 0,25 * 1024 * 8 = 2048 \text{ бит}$$

$$1 \text{ символ} = 8 \text{ бит}$$

$$\text{количество символов} = 2048 / 8 = 256 \text{ симв.}$$

Решение задач

5) Какой объем видеопамати необходим для хранения 4 страниц изображения, при условии, что разрешающая способность экрана 640×480 , а используемых цветов – 32?

Решение задач

5) Какой объем видеопамати необходим для хранения 4 страниц изображения, при условии, что разрешающая способность экрана $640*480$, а используемых цветов – 32?

$$\begin{aligned} N &= 2^I, & N & \text{ – колич. цветов; } & I & \text{ – глубина} \\ V &= \text{ разрешение экрана } * \text{ глубина } * \text{ колич. страниц} \\ N &= 32 & \rightarrow & & I &= 5 \text{ бит} \\ \text{колич. стр.} &= 4; & \text{ разрешение экр.} &= 640*480; \\ V &= 640*480*5*4 = 6144000 \text{ бит} \end{aligned}$$

Решение задач

6) Объем видеопамяти равен 1875 Кб и она разделена на 2 страницы. Какое максимальное количество цветов можно использовать при разрешающей способности экрана 800*600?

Решение задач

б) Объем видеопамяти равен 1875 Кб и она разделена на 2 страницы. Какое максимальное количество цветов можно использовать при разрешающей способности экрана 800*600?

$$V = 1875 \text{ Кб} = 1875 * 1024 * 8 = 15360000 \text{ бит}$$

$$\text{Колич.стр.} = 2; \text{ разрешение экр.} = 800 * 600$$

$$\text{Глубина} = V / (800 * 600 * 2) = 16 \text{ бит}$$

$$N = 2^I = 2 = 65536 \text{ цветов}$$

Решение задач

7) Звук воспроизводится в течение 10 сек. При частоте дискретизации 22,05 кГц и глубине звука 8 бит. Определите его размер в байтах.

Решение задач

7) Звук воспроизводится в течение 10 сек. При частоте дискретизации 22,05 кГц и глубине звука 8 бит. Определите его размер в байтах.

$$V = M * I * t,$$

M – частота дискретизации (в Гц),

I – глубина в битах, t – время в сек.

$$M = 22,05 \text{ кГц} = 22,05 * 1000 = 22050 \text{ Гц}$$

$$I = 8 \text{ бит}; t = 10 \text{ сек.};$$

$$V = 22050 * 8 * 10 = 1764000 \text{ бит} = 220500 \text{ байт}$$

Решение задач

8) Какой должна быть частота дискретизации и глубина кодирования для записи звуковой информации длительностью 2 минуты, если объем памяти – 5,1 Мб?

Решение задач

8) Какой должна быть частота дискретизации и глубина кодирования для записи звуковой информации длительностью 2 минуты, если объем памяти – 5,1 Мб?

$$V = M * I * t$$

$$t = 2 \text{ мин.} = 2 * 60 = 120 \text{ сек.}$$

$$V = 5,1 \text{ Мб} = 5,1 * 1024 * 1024 * 8 = 42781901 \text{ бит}$$

$$M * I = V / t = 42781901 / 120 = 356516$$