ПРЕДСТАВЛЕНИЕ В КОМПЬЮТЕРЕ НЕЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

19.12.2010

ДВОИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ СИМВОЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

При **двоичном кодировании текстовой информации** каждому символу ставится в соответствие своя уникальная последовательность из восьми нулей и единиц, свой уникальный код
от 00000000 до 11111111
(десятичный код от 0 до 255)

Присвоение символу конкретного двоичного кода – это вопрос соглашения, которое фиксируется в кодовой таблице. Первые 33 кода (с 0 до 32) соответствуют не символам, а операциям (перевод строки, ввод пробела и т.д.). Коды 33 до 127 являются интернациональными и соответствуют символам латинского алфавита, цифрам, знакам арифметических операций и знакам препинания.

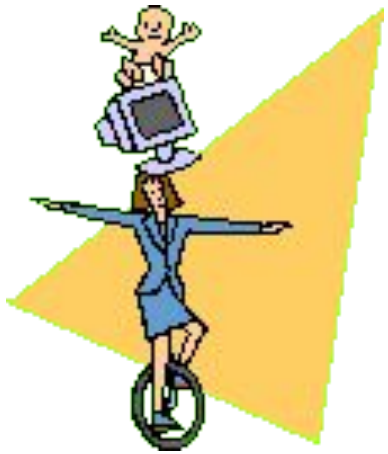
Коды с 128 по 255 являются национальными, т.е. в национальных кодировках одному и тому же коду соответствуют различные символы. К сожалению, в настоящее время существует 5 различных кодовых таблиц для русских букв, поэтому тексты созданные в одной кодировке, не будут правильно отображаться в другой.

Хронологически одним из первых стандартов кодирования русских букв на компьютерах был код КОИ – 8 («Код обмена информационный – 8 битный»). Эта кодировка применяется в компьютерах с операционной системой UNIX.

Наиболее распространенная кодировка – это стандартная кириллистическая кодировка Microsoft Windows, обозначаемая сокращением CP1251 («CP» означает «Code Page»). Все Windows – приложения, работающие с русским языком, поддерживают эту кодировку.

Для работы в среде операционной системы MS-DOS используется «альтернативная» кодировка, в терминологии фирмы Microsoft – кодировка CP 866.

Фирма Apple разработала для компьютеров Macintosh свою собственную кодировку русских букв (Mac)



Международная организация по стандартизации (International Standards Organization, ISO) утвердила в качестве стандарта для русского языка еще одну кодировку под названием ISO 8859 – 5.

Стандарты кодировок:

1. КОИ-8 - UNIX
2. CP1251 («CP» означает «Code Page») - Microsoft Windows
3. CP 866 - MS-DOS
4. Mac - Macintosh
5. ISO 8859 - 5

ТАБЛИЦА КОДИРОВКИ СИМВОЛОВ

Двоичный код	Десятичный код	КОИ8	CP1251	CP866	Mac	ISO
0000 0000	0					
……						
0000 1000	8	Удаление последнего символа (клавиша Backspace)				
……						
0000 1101	13	Перевод строки (клавиша Enter)				
……						
0010 0000	32	Пробел				
0010 0001	33	!				
……						
0101 1010	90	Z				
……						
0111 1111	127					
……	128	-	Ъ	А	А	К
……						
1100 0010	194	Б	В	-	-	Т
……						
1100 1100	204	Л	М	:	:	Ь
……						
1101 1101	221	Щ	Э	-	Ё	Н
……						
1111 1111	225	Ь	я	Нераз. пробел	Нераз. пробел	п

В последнее время появился новый международный стандарт Unicode, который отводит на каждый символ не один байт, а два, и поэтому с его помощью можно закодировать не 256 символов, 2^{16}=65 536 различных символов. Эту кодировку поддерживает платформа Microsoft Windows&Office97.

ТАБЛИЦА КОДИРОВКИ

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

Для разных типов ЭВМ используются различные кодировки. С распространением IBM PC международным стандартом стала таблица кодировки **ASCII** (American Standart Code for Information Interchange) – Американский стандартный код для информационного обмена.

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

ТАБЛИЦА РАСШИРЕННОГО КОДА 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
Ђ	128	10000000		160	10100000	А	192	11000000	а	224	11100000
Ѓ	129	10000001	Ў	161	10100001	Б	193	11000001	б	225	11100001
‚	130	10000010	ў	162	10100010	В	194	11000010	в	226	11100010
ѓ	131	10000011	J	163	10100011	Г	195	11000011	г	227	11100011
„	132	10000100	¤	164	10100100	Д	196	11000100	д	228	11100100
…	133	10000101	Ґ	165	10100101	Е	197	11000101	е	229	11100101
†	134	10000110	¦	166	10100110	Ж	198	11000110	ж	230	11100110
‡	135	10000111	§	167	10100111	З	199	11000111	з	231	11100111
€	136	10001000	Ё	168	10101000	И	200	11001000	и	232	11101000
‰	137	10001001	©	169	10101001	Й	201	11001001	й	233	11101001
Љ	138	10001010	Є	170	10101010	К	202	11001010	к	234	11101010
‹	139	10001011	«	171	10101011	Л	203	11001011	л	235	11101011
Њ	140	10001100	¬	172	10101100	М	204	11001100	м	236	11101100
Ќ	141	10001101	-	173	10101101	Н	205	11001101	н	237	11101101
Ћ	142	10001110	®	174	10101110	О	206	11001110	о	238	11101110
Џ	143	10001111	Ї	175	10101111	П	207	11001111	п	239	11101111
ђ	144	10010000	°	176	10110000	Р	208	11010000	р	240	11110000
‘	145	10010001	±	177	10110001	С	209	11010001	с	241	11110001
’	146	10010010	І	178	10110010	Т	210	11010010	т	242	11110010
“	147	10010011	і	179	10110011	У	211	11010011	у	243	11110011
”	148	10010100	ґ	180	10110100	Ф	212	11010100	ф	244	11110100
•	149	10010101	µ	181	10110101	Х	213	11010101	х	245	11110101
–	150	10010110	¶	182	10110110	Ц	214	11010110	ц	246	11110110
—	151	10010111	·	183	10110111	Ч	215	11010111	ч	247	11110111
□	152	10011000	ё	184	10111000	Ш	216	11011000	ш	248	11111000
тм	153	10011001	№	185	10111001	Щ	217	11011001	щ	249	11111001
љ	154	10011010	є	186	10111010	Ъ	218	11011010	ъ	250	11111010
›	155	10011011	»	187	10111011	Ы	219	11011011	ы	251	11111011
њ	156	10011100	j	188	10111100	Ь	220	11011100	ь	252	11111100
ќ	157	10011101	S	189	10111101	Э	221	11011101	э	253	11111101
ћ	158	10011110	s	190	10111110	Ю	222	11011110	ю	254	11111110
џ	159	10011111	ї	191	10111111	Я	223	11011111	я	255	11111111

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

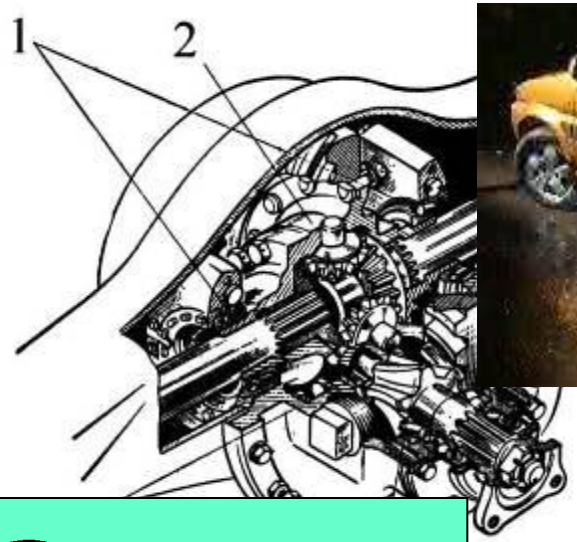
Цифры кодируются по стандарту ASCII в двух случаях – при вводе-выводе и когда они встречаются в тексте. Если цифры участвуют в вычислениях, то осуществляется их преобразование в другой двоичный код.

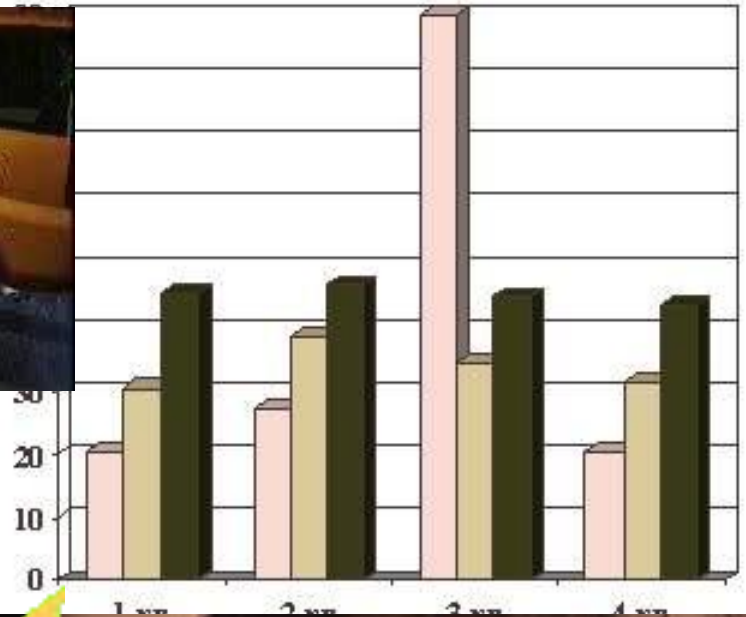
Возьмем число **57**.

При использовании в тексте каждая цифра будет представлена своим кодом в соответствии с таблицей ASCII. В двоичной системе это – **00110101 00110111**.

При использовании в вычислениях код этого числа будет получен по правилам перевода в двоичную систему и получим – **00111001**.

ДВОИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ И ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

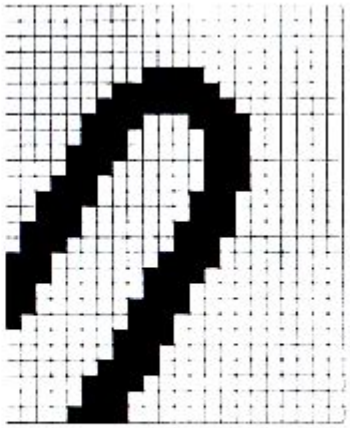

1
2


20
10
0

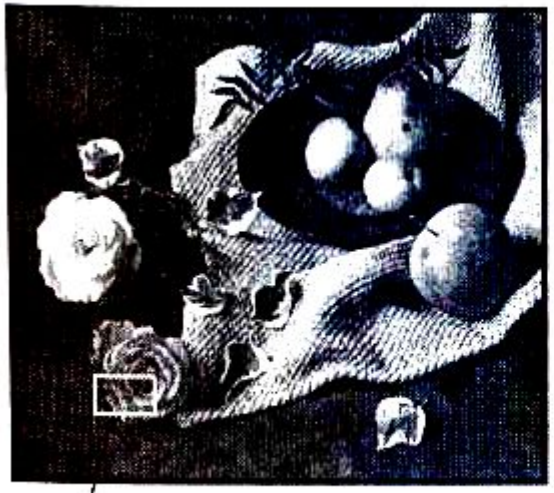
а) кодирование черно-белого изображения:

фрагмент для кодирования

подсказка: рассмотрим фрагмент

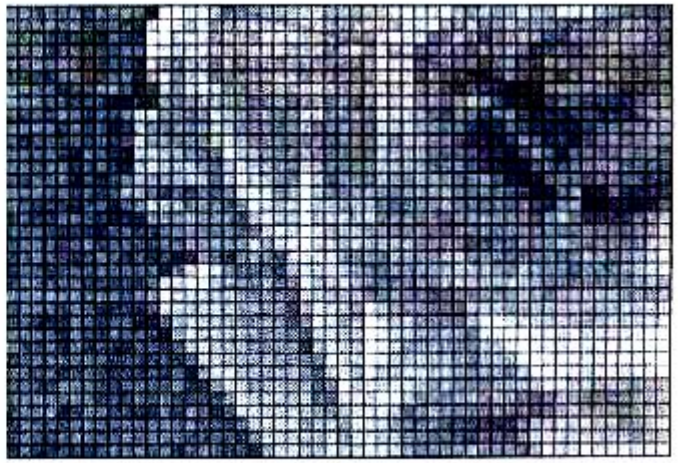


б) кодирование цветного изображения или изображения с полутонами:

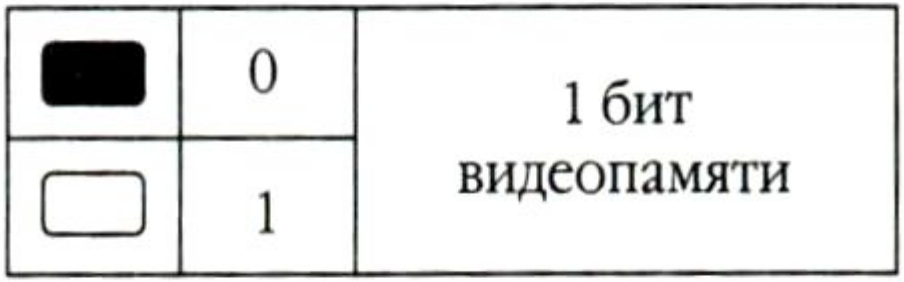


Фрагмент

Увеличенный фрагмент



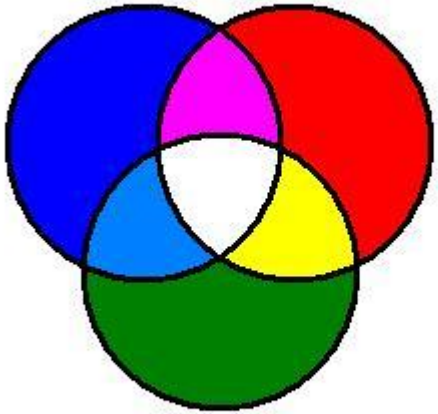
Монохромное изображение
(черно-белый монитор)



Цветные изображения могут иметь различную глубину цвета (бит на точку 4, 8, 16, 24). 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)	$2^{24}=16\ 777\ 216$

Аддитивная модель RGB (сложение цветов)



Восьмицветная палитра
(на основе базовых цветов)

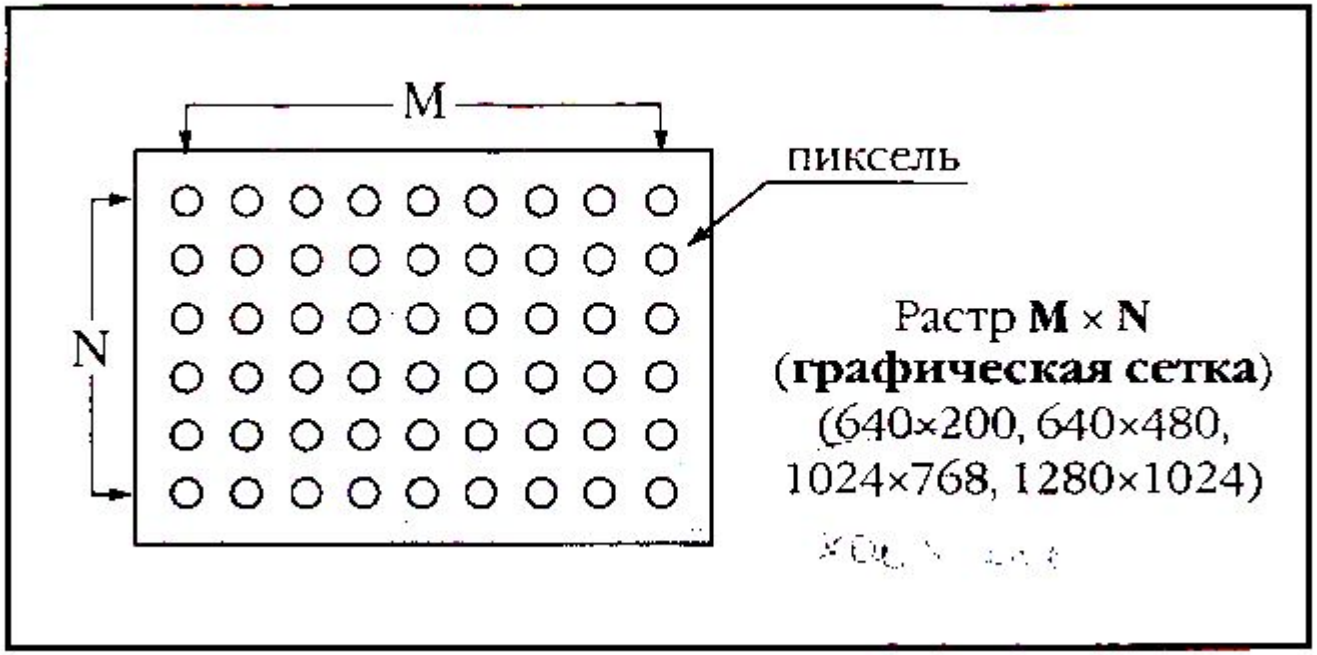
R	G	B	Цвет
0	0	0	черный
0	0	1	синий
0	1	0	зеленый
0	1	1	голубой
1	0	0	красный
1	0	1	розовый
1	1	0	коричневый
1	1	1	белый

Шестнадцатицветная палитра

(И - бит интенсивности)

И	R	G	B	Цвет
0	0	0	0	черный
0	0	0	1	синий
0	0	1	0	зеленый
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-желтый
1	1	1	1	белый

Изображение может иметь различный размер, которое определяется количеством точек по горизонтали и вертикали.



В современных ПК обычно используются 4 основных размера изображения или разрешающих способностей экрана: 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024 пикселя.

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.

Для того чтобы на экране монитора формировалось изображение, информация о каждой его точке храниться в видео памяти ПК.

Рассчитаем объем видеопамяти для наиболее распространенного в настоящее время графического режима (800x600 точек, 16 бит на точку):

Всего точек на экране 800x600 = 480 000 точек

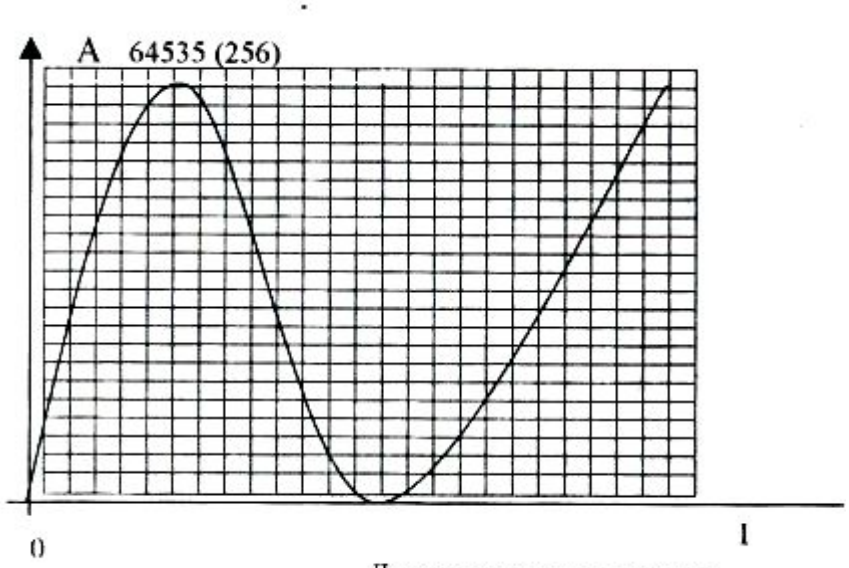
480 000x16 бит = 7 680 000 бит = 960 000 байт = 937,5 Кбайт ≈ 938 Кбайт

С начала 90-х годов ПК получили возможность работать со звуковой информацией. Каждый ПК, имеющий звуковую плату, микрофон, наушники или колонки, может записывать, сохранять и воспроизводить звуковую информацию.

С графической информацией мы работаем посредством графических редакторов, то со звуковой информацией с помощью редакторов аудиофайлов.

Звуковой сигнал – это непрерывная волна с изменяющейся амплитудой и частотой.

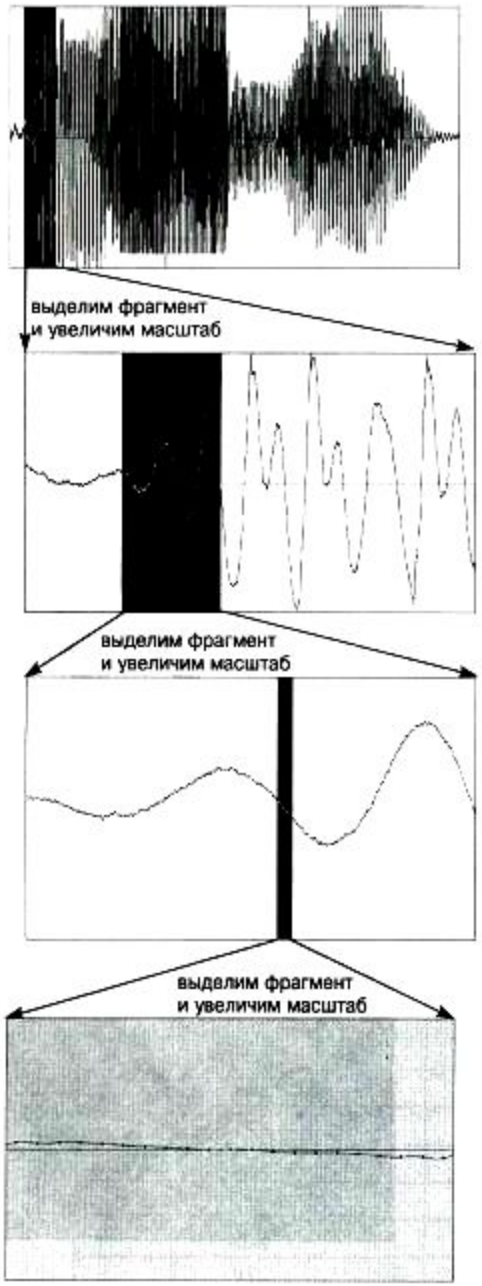
При двоичном кодировании непрерывного звукового сигнала он заменяется серией его отдельных выборок – отсчетов.



Двоичное кодирование звука

в) звук:

Перед вами фонограмма слова «Мама»:



Современные звуковые карты могут обеспечить кодирование 65 536 различных уровней сигнала или состояний. Для определения количества бит, необходимых для кодирования, решим показательное уравнение:

$$65\ 536=2^{I}, \text{ то } I=16 \text{ бит.}$$

Таким образом, современные звуковые карты обеспечивают 16-битное кодирование звука. При каждой выборке значению амплитуды звукового сигнала присваивается 16 битный код.

Количество выборок в секунду может быть в диапазоне от 8 000 до 48 000, т.е. Частота дискретизации аналогового звукового сигнала может принимать значения от 8 до 48 Кгц.

При частоте 8 Кгц качество дискретизированного звукового сигнала соответствует качеству радиотрансляции, а при частоте 48 Кгц – качеству звучания аудио-CD. Следует учитывать, что возможны как моно- так стерео- режимы.

Можно оценить информационный объем моноаудиофайла длительностью звучания 1 секунду при среднем качестве звука (16 бит, 24 Кгц). Для этого количество бит на одну выборку необходимо умножить на количество выборок в 1 секунду:

16 бит * 24 000 = 384 000 бит = 48 000байт = 46,875 Кбайт