



Информация: Свойства. Измерение. Кодирование

Элементы теории информации. Основные понятия. Информация, сообщения, данные, сигнал. Основные информационные процессы. Виды и свойства информации. Объемная мера информации. Единицы измерения информации. Энтропийный подход в измерении количества информации. Представление и кодирование информации. Двоичное кодирование.

**«Информация –
это не материя
и не энергия,
информация –
это информация.»**

Норберт Винер



Понятие информации с точки зрения различных наук



Впервые как научное понятие термин «информация» стал применяться в **теории журналистики** в 30-х годах XX века, хотя в исследованиях по **библиотечному делу** он появился еще раньше.

Под информацией понимались различные сведения, сообщения. Что соответствует переводу с латинского языка *informatio* – сведение, разъяснение, ознакомление.

Понятие информации с точки зрения различных наук

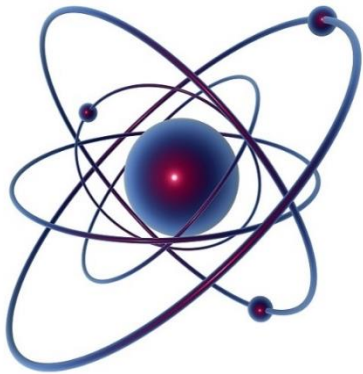
ГОСТ 7.0-99

Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения.

Информация – сведения, воспринимаемые человеком или специальными устройствами как отражение фактов материального мира в процессе коммуникации.

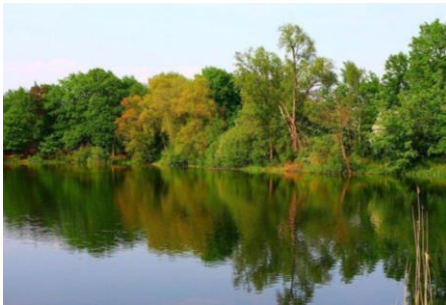
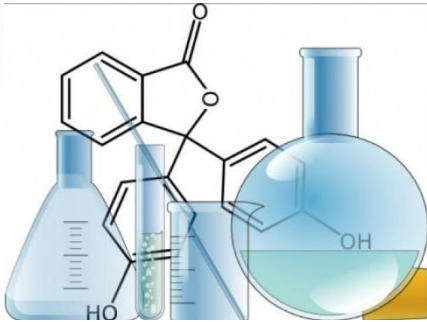


Понятие информации с точки зрения различных наук



В **физике** понятие «информация» рассматривается как антиэнтропия или энтропия с обратным знаком. Поскольку мерой беспорядка термодинамической системы является энтропия системы, то информация (антиэнтропия) является мерой упорядоченности и сложности системы.

Понятие информации с точки зрения различных наук



В **неживой природе** понятие «информация» связано с понятием отражения, отображения. *Отражение заключается в таком изменении одного материального объекта под воздействием другого, при котором все особенности отражаемого объекта каким-либо образом воспроизводятся отражающим объектом.* В процессе отражения и происходит передача информации. Т.е. информация - это результат отражения.

Понятие информации с точки зрения различных наук



Под информацией в **технике** понимают сообщение, передаваемое с помощью знаков и символов.



В **теории связи**, например, под информацией принято понимать любую последовательность символов, не учитывая их смысл.

Понятие информации с точки зрения различных наук

В основанной американским ученым Клодом Шенноном **математической теории информации** под информацией понимались не любые сведения, а лишь те, которые снимают полностью или уменьшают существующую до их получения неопределенность (неизвестность).



Информация – сведения об объектах окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.

Понятие информации с точки зрения различных наук



В кибернетике – науке об управлении в живых, неживых и искусственных системах – понятие информации связывают воедино с понятием управления.

Информацию составляет та часть знания, которая используется для ориентирования, принятия решений, активного действия, управления, т.е. в целях сохранения, совершенствования и развития системы.

Понятие информации с точки зрения различных наук



В биологии, которая изучает живую природу, понятие «информация» связано с целесообразным поведением живых организмов. Такое поведение строится на основе получения и использования организмом информации об окружающей среде.

Понятие информации с точки зрения различных наук



В генетике сформулировано понятие генетической информации, которое определяется как программа (код) биосинтеза белков, представленных цепочками ДНК. Реализуется эта информация в ходе развития особи.

Понятие информации с точки зрения различных наук



В социальных науках (социологии, психологии, политологии и др.) под информацией понимают сведения, данные, понятия, отраженные в нашем сознании и изменяющие наши представления о реальном мире (социальная информация).

Понятие информации

Под информацией в **документалистике** понимают все то, что так или иначе зафиксировано в знаковой форме в виде документов.



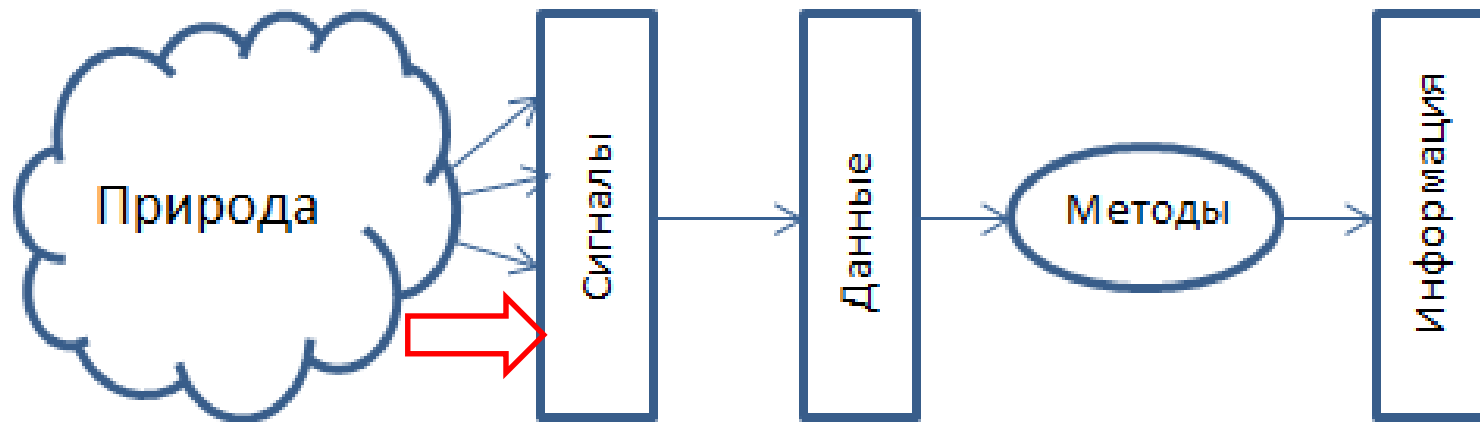
Понятие информации



Определения понятия «информация»
из **международных стандартов:**

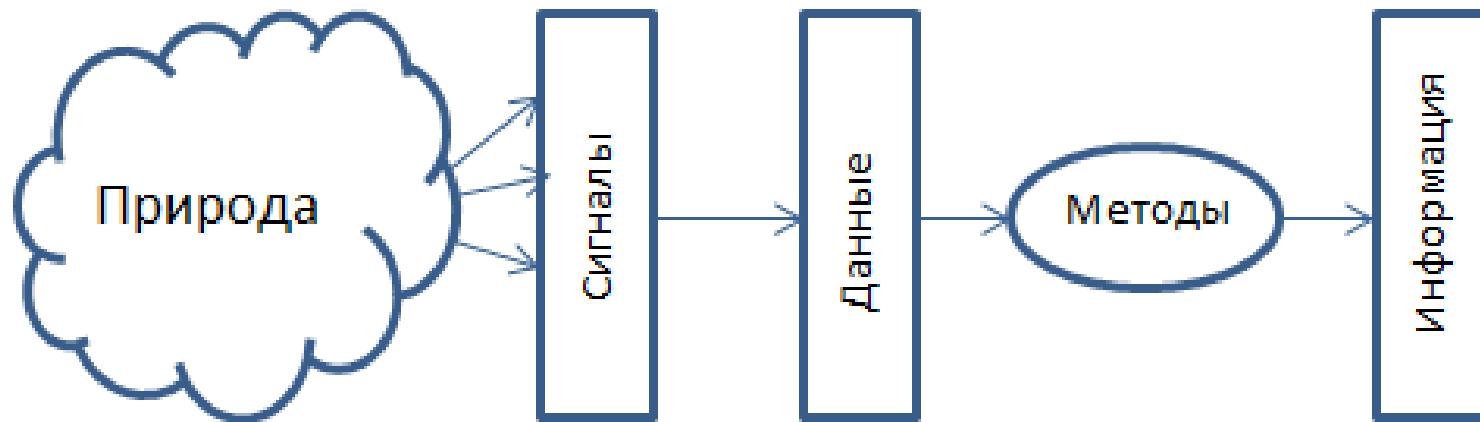
- знания о предметах, фактах, идеях и т. д., которыми могут обмениваться люди в рамках конкретного контекста (ISO/IEC 10746-2:1996);
- знания относительно фактов, событий, вещей, идей и понятий, которые в определённом контексте имеют конкретный смысл (ISO/IEC 2382-1:1993).

Информация и данные



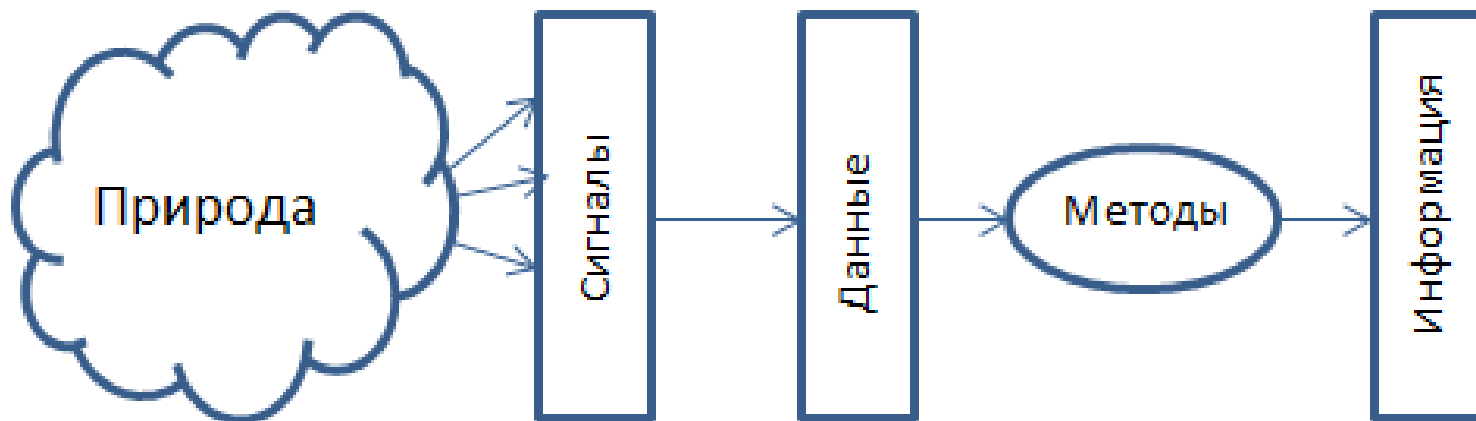
Сигнал – средство передачи информации в пространстве и времени. В качестве носителя сигнала могут выступать звук, свет, электрический ток, магнитное поле и т.д.

Информация и данные



Данные - это совокупность сведений, зафиксированных на определенном носителе в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и обработки. Преобразование и обработка данных позволяет получить информацию.

Информация и данные



Данные – это зарегистрированные сигналы.

Информация – это продукт взаимодействия данных и адекватных им методов, это результат преобразования и анализа данных.

Характеристика информационных процессов



Сбор информации – это процесс получения информации из внешнего мира и приведение ее к стандарту для данной информационной системы.

Обмен информацией между воспринимающей ее системой и окружающей средой осуществляется посредством сигналов.

Сбор информации, как правило, сопровождается ее регистрацией, т.е. фиксацией информации на материальном носителе (документе или машинном носителе).

Характеристика информационных процессов



Передача информации осуществляется различными способами: с помощью курьера, пересылка по почте, доставка транспортными средствами, дистанционная передача по каналам связи.

Поступление информации по каналам связи осуществляется двумя способами: на машинном носителе и непосредственно в компьютер при помощи специальных программных и аппаратных средств.

Характеристика информационных процессов

Преобразование (обработка) информации – внесение изменений в набор данных, вычисления, информационный поиск, сортировка, построение графиков и т.п.



Технология электронной обработки информации – человеко-машинный процесс исполнения взаимосвязанных операций, протекающих в установленной последовательности с целью преобразования исходной информации (первичной) в результатную.

Характеристика информационных процессов

Хранение и накопление информации вызвано многократным ее использованием, применением постоянной информации, необходимостью комплектации первичных данных до их обработки.



Хранение осуществляется на машинных носителях в виде информационных массивов, где данные располагаются по установленному в процессе проектирования группировочному признаку.

Виды информации

Признак	
Форма представления	Графическая, текстовая, числовая, звуковая, видео
Способ восприятия	Визуальная, аудиальная, тактильная, обонятельная, вкусовая
Стадия обработки	Первичная, вторичная, промежуточная, результатная
Стабильность	Переменная, постоянная
Функция управления	Плановая, нормативно-справочная, учетная, оперативная
Содержание	Экономическая, правовая, социальная, техническая, историческая и др.
Способ передачи	Устная, письменная, электронная, спутниковая, телефонная и др.

Свойства информации



Качество информации – положительная характеристика информации, отражающая степень ее полезности для пользователя.

Потребительские качества информации

- **Репрезентативность** – правильность отбора и формирования информации в целях адекватного отражения свойств объекта.
- **Содержательность** – семантическая емкость. С увеличением содержательности информации растет семантическая пропускная способность информационных систем, так как для получения одних и тех же сведений требуется преобразовать меньший объем данных.
- **Достаточность (полнота)** – свойство информации исчерпывающе (для данного потребителя) характеризовать отображаемый объект и/или процесс.
- **Доступность** - свойство информации, характеризующее возможность ее получения данным потребителем.

Потребительские качества информации

- **Актуальность** – определяется степенью сохранения ценности информации для управления в момент ее использования и зависит от динамики изменения ее характеристик и от интервала времени, прошедшего со времени решения поставленной задачи.
- **Своевременность** – означает ее поступление не позже заранее назначенного момента времени, согласованного со временем решения поставленной задачи.
- **Точность** – определяется степенью близости получаемой информации к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т. п.
- **Достоверность** – определяется ее свойством отражать реально существующие объекты с необходимой точностью.

Потребительские качества информации

- **Устойчивость** – отражает способность информации реагировать на изменение исходных данных без нарушения необходимой точности.
- **Защищенность** – свойство, характеризующее невозможность несанкционированного использования или изменения.
- **Эргономичность** – свойство, характеризующее удобство формы или объем информации с точки зрения данного потребителя.

Свойства информации

Внутренние свойства информации:

- Объем информации
- Способ организации информации
 1. *Данные*, т.е. логически не упорядоченный набор сведений;
 2. *Структура данных* – логически упорядоченные наборы данных.

Свойства информации

Свойства информации, связанные с процессом хранения

Живучесть – способность информации сохранять свое качество с течением времени.

Уникальность – информация хранится в единственном экземпляре.

Внешние свойства информации по отношению к отражаемому объекту:

Адекватность – свойство информации однозначно соответствовать отображаемому объекту или явлению.

Измерение информации

В технике часто используют способ определения количества информации называемый *объемным*.

Он основан на подсчете числа символов в сообщении, т.е. связан с его длиной и не зависит от содержания.

Сообщение – это информация, представленная в определенной форме и предназначенная для передачи.

Измерение информации

В вычислительной технике применяют две стандартные единицы измерения: **бит** (binary digit) и **байт** (bate).

Бит – минимальная единица измерения информации, которая представляет собой двоичный знак двоичного алфавита {0;1}.

Байт – единица количества информации в СИ, представляющая собой восьмиразрядный двоичный код, с помощью которого можно представить один символ.

Измерение информации

Информационный объем сообщения (информационная ёмкость сообщения) - количество информации в сообщении, измеренное в стандартных единицах или производных от них (Кбайтах, Мбайтах и т. д.).

	1 байт = 8 бит	B
Кило-	1 Кбайт = 2^{10} байт = 1024 байт	KB
Мега-	1 Мбайт = 2^{10} Кбайт = 2^{20} байт	MB
Гига-	1 Гбайт = 2^{10} Мбайт = 2^{20} Кбайт = 2^{30} байт	GB
Тера-	1 Тбайт = 2^{10} Гбайт = 2^{20} Мбайт = 2^{30} Кбайт = 2^{40} байт	TB
Пета-	1 Пбайт = 2^{50} байт	PB
Экса-	1 Эбайт = 2^{60} байт	EB
Зетта-	1 Збайт = 2^{70} байт	ZB
Йотта-	1 Йбайт = 2^{80} байт	YB

Измерение информации



Научный подход к оценке сообщений был предложен в 1928 году **Р. Хартли**.

Пусть имеется алфавит, из букв которого составляется сообщение. Количество букв в алфавите равно m . В этом случае количество возможных равновероятных вариантов разных сообщений длины n будет равно $N = m^n$.

Формула Хартли определяет количество информации, содержащейся в сообщении длины n :

$$H = \log_2 N = n \log_2 m,$$

H – количество информации, бит

Измерение информации

Если N – это количество равновероятных событий, то количество информации H в сообщении о том, что произошло одно из N событий, равно

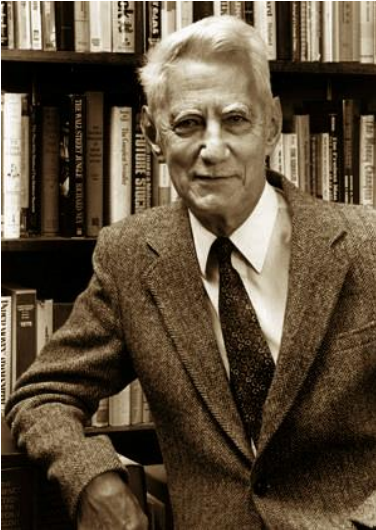
$$H = \log_2 N \quad (1)$$

Формула Хартли (1) устанавливает связь между количеством информации H и числом состояний N системы.

Название единицы измерения зависит от значения a основания логарифма $\log_a x$

a	2	e	3	10	256
Название единицы измерения	бит	нат	трит	дит (хартли)	байт

Измерение информации



Более общий подход к вычислению количества информации в сообщении об одном из N , но уже неравновероятных событий, был предложен **Клодом Шенноном** в 1948 году.

Формула Шеннона. Если известна, вероятность p_A наступления некоторого события A , то количество информации в сообщении о том, что произошло событие A , равно $H = -\log_2 p_A$ (бит).

Измерение информации

Пример 1. В поезде 16 вагонов. Сообщение о том, что ваш знакомый приехал во 2-м вагоне, несет $\log_2 16 = 4$ бита информации.

Пример 2. В составе поезда 16 вагонов, из них 4 – купейные. Сообщение о том, что ваш знакомый приехал в купейном вагоне несет

$$-\log_2 \frac{4}{16} = 2$$

бита информации.

Измерение информации

Таким образом, информацию можно измерять длиной сообщения в битах. Такой способ ничего не говорит об информативности сообщения, но зато характеризует объём работы системы связи при передаче.



Если же в задаче необходимо учитывать информативность, то следует пользоваться энтропийным подходом к измерению информации. При этом нужно уточнить, о каком множестве событий будет сообщаться, каковы их вероятности.

Представление и кодирование информации

Представление информации может осуществляться с помощью *языков*, которые являются знаковыми системами. Каждая *знаковая система* строится на основе определенного *алфавита* и правил выполнения операций над знаками.

Знаки могут иметь различную физическую природу. Например, для представления информации с использованием языка в письменной форме, используются знаки, которые являются изображениями на бумаге или других носителях, в устной речи в качестве знаков языка используют различные звуки (фонемы), а при обработке текста на компьютере знаки представляются в виде последовательностей электрических импульсов (компьютерных кодов).

Представление и кодирование информации

Кодирование – это операция преобразования знаков или групп знаков одной знаковой системы в знаки или группы знаков другой знаковой системы.

Средством кодирования служит таблица соответствия знаковых систем, которая устанавливает взаимно-однозначное соответствие между знаками или группой знаков двух различных знаковых систем.

Представление и кодирование информации

В компьютере для представления информации используется **двоичное кодирование**, т.к. используются технические устройства, которые могут сохранять и распознавать не более двух различных состояний (цифр):



- электромагнитные реле (замкнуто/разомкнуто), широко использовались в конструкциях первых ЭВМ;
- участок поверхности магнитного носителя информации (намагничен/размагничен);
- участок поверхности лазерного диска (отражает/не отражает) и т. д.

Представление и кодирование информации



Информация в компьютере представлена в **двоичном коде**, алфавит которого состоит из **двух цифр** (0 и 1).

Каждая цифра машинного двоичного кода несет количество информации, равное одному биту.

Представление и кодирование числовой информации



Целые числа кодируются двоичным кодом достаточно просто. При этом используются правила перевода чисел в двоичную систему счисления.

Например, $19_{10} = 10011_2$

Для кодирования целых чисел от 0 до 255 достаточно иметь 8 разрядов двоичного кода (8 бит, или 1 байт).

Представление и кодирование числовой информации

Количество бит K , которое требуется для кодирования N различных значений равно наименьшему целому числу, большему или равному $\log_2 N$.

Или, следует найти целое K , для которого справедливо следующее двойное неравенство: $2^{K-1} < N \leq 2^K$

Количество различных значений, которое может быть закодировано с помощью K бит равно $N = 2^K$.

Шестнадцать бит позволяют закодировать целые числа от 0 до 65 535, а 24 бита – уже более 16,5 млн. разных значений.

Представление и кодирование числовой информации

Целые числа без знака, переведенные в двоичную систему счисления, занимают один, два или большее количество байт, левые незначащие разряды заполняются нулями.

Так, например, в однобайтном формате число 19 записывается следующим образом:

0	0	0	1	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Представление и кодирование числовой информации

Целые числа со знаком переводятся в двоичную систему счисления и записываются в **прямом, обратном** или **дополнительном** коде. Они могут занимать один, два или большее количество байт, незначащие разряды заполняют нулями, кроме самого левого (старшего). Этот разряд содержит информацию о знаке числа. Знак «плюс» кодируется нулем, а «минус» — единицей.

Положительные числа в прямом, обратном и дополнительном коде имеют одинаковое представление, в знаковом разряде стоит ноль.

Представление и кодирование числовой информации

Для отрицательных чисел:

- **прямой код** формируется как двоичное представление модуля числа, а в знаковый разряд ставится единица.
- **Обратный код** получается инвертированием (0 заменяется на 1, 1 – на 0) всех разрядов прямого кода, кроме знакового разряда.
- **Дополнительный код** получается из обратного кода добавлением единицы к младшему разряду, при этом перенос в знаковый разряд игнорируется.

Представление и кодирование числовой информации

Например, для числа -19_{10} :

Прямой код

1	0	0	1	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Обратный код

1	1	1	0	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Дополнительный код

1	1	1	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Представление и кодирование числовой информации

При кодировании действительного числа его предварительно преобразуют в *нормализованную форму*:

$$3,1415926 = 0,3141596 \cdot 10^1,$$

$$300000 = 0,3 \cdot 10^6,$$

$$123 = 0,123 \cdot 10^3,$$

$$0,0123 = 0,123 \cdot 10^{-1}.$$

Первая часть числа называется *мантиссой*, а вторая – *характеристикой*. Мантисса и порядок числа хранятся как целые числа со знаком.

Кодирование информации текстовой информации



Если каждому символу алфавита сопоставить определенное целое число (например, порядковый номер), то с помощью двоичного кода можно кодировать и текстовую информацию.

Если для кодирования одного символа использовать 1 байт (8 бит) информации, то с помощью одного байта можно закодировать $N = 2^l = 2^8 = 256$ символов.

Присвоение символу конкретного кода – это вопрос соглашения, которое фиксируется в **кодовой таблице**.

Кодирование информации текстовой информации

Институтом стандартизации США (ANSI – American National Standard Institute) в 1963 году была введена в действие система кодирования ASCII (*American Standard Code for Information Interchange* – *стандартный код информационного обмена США*). В системе ASCII закреплены две таблицы кодирования – *базовая* и *расширенная*. Базовая таблица закрепляет значения кодов от 0 до 127, а расширенная относится к символам с номерами от 128 до 255.

Кодирование информации текстовой информации

ASCII Code Chart

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

Первые 32 кода (0-31) базовой таблицы отданы производителям аппаратных средств (компьютеров и печатающих устройств). В этой области размещаются так называемые **управляющие коды**.

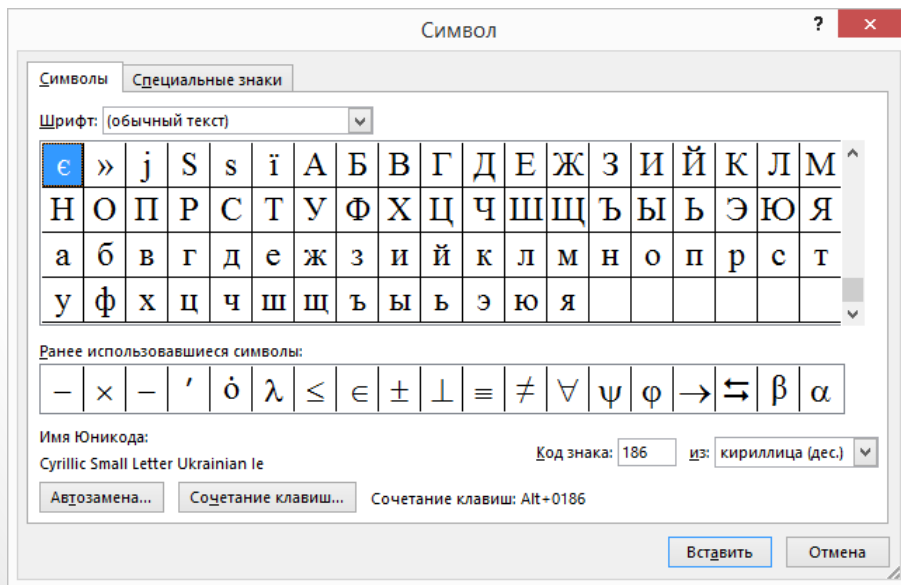
Кодирование информации текстовой информации



Начиная с кода 32 по код 127 размещены коды символов английского алфавита, знаков препинания, цифр, арифметических действий и некоторых вспомогательных символов.

Кодирование информации текстовой информации

Поддержка производителей оборудования и программ вывела американский код ASCII на уровень международного стандарта, и национальным системам кодирования пришлось «отступить» во вторую, расширенную часть системы кодирования, определяющую значения кодов со 128 по 255.



К	Л	М	Н	О	:
Э	Ю	Я			

≡	≠	∇	ψ	φ	-
---	---	---	---	---	---

Код знака: 255

Кодирование информации текстовой информации

Если кодировать символы не восьмиразрядными двоичными числами, а числами с большим количеством разрядов, то и диапазон возможных значений кодов станет намного большим. Такая система, основанная на 16-разрядном кодировании символов, получила название *универсальной* – **UNICODE**. Шестнадцать разрядов позволяют обеспечить уникальные коды для $N = 2^{16} = 65\,536$ различных символов – этого количества кодов достаточно для размещения в одной таблице символов большинства языков планеты.

Кодирование информации текстовой информации

Переход на данную систему долгое время сдерживался из-за недостаточных ресурсов средств вычислительной техники (в системе кодирования UNICODE все текстовые документы автоматически становятся вдвое длиннее).

Во второй половине 90-х годов прошлого века технические средства достигли необходимого уровня обеспеченности ресурсами, и сегодня идет постепенный перевод документов и программных средств на универсальную систему кодирования. Эту кодировку поддерживают, начиная с 1997 года, Microsoft Windows&Office.

Представление и кодирование информации

Кодирование графической информации

При рассмотрении черно-белого графического изображения с помощью увеличительного стекла заметно, что в его состав входит несколько мельчайших точек, образующих характерный узор (или *растр*).

Представление и кодирование графической информации



Растровое компьютерное изображение состоит из пикселей.

Пиксель, пиксел (англ. **pixel** – сокращение от **pix element**) – физическая **точка** или наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения.

Представление и кодирование графической информации

Способ **растрового кодирования** базируется на использовании двоичного кода представления графических данных, так как линейные координаты и индивидуальные свойства каждой из точек изображения можно выразить с помощью целых чисел.

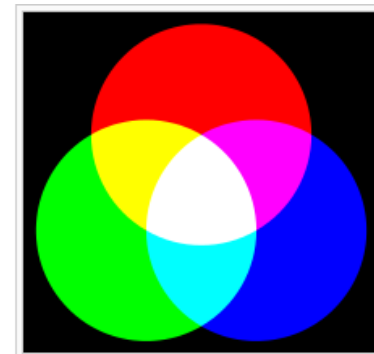
Представление и кодирование графической информации

Стандартом считается представление черно-белых иллюстраций в форме комбинации точек с 256 градациями серого цвета, т. е. для кодирования яркости любой точки необходимы 8-разрядные двоичные числа.



Представление и кодирование графической информации

В основу кодирования цветных графических изображений положен принцип разложения произвольного цвета на основные составляющие (*принцип декомпозиции*), в качестве которых применяются три основных цвета: красный (Red), зеленый (Green) и синий (Blue).

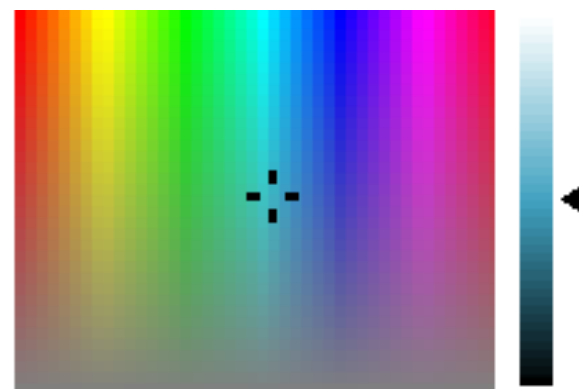


Такая система кодирования называется **RGB** (по первым буквам основных цветов).

Представление и кодирование графической информации

Если для кодирования яркости каждой из основных составляющих использовать по 256 значений (это 8 бит), то на кодирование цвета одной точки требуется 24 бита.

С помощью 24 бит можно закодировать более 16,5 млн. различных цветов ($2^{24} = 16\,777\,216$).



Цветовая модель:	RGB	▼
Красный:	64	▲▼
Зеленый:	162	▲▼
Синий:	192	▲▼

Режим представления цветной графики с использованием 24 двоичных разрядов называется **полноцветным** (True Color).

Представление и кодирование графической информации

При уменьшении количества двоичных разрядов, применяемых для кодирования цвета каждой точки, сокращается объем данных, но заметно уменьшается диапазон кодируемых цветов. Кодирование цветной графики 16-разрядными двоичными числами носит название режима **High Color**.

При кодировании графической цветной информации с применением 8 бит данных можно передать только 256 оттенков. Данный метод кодирования цвета называется **индексным**.

Представление и кодирование информации

Двоичное кодирование звуковой информации

Звук представляет собой волну с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой. Чем больше амплитуда – тем он громче. Чем больше частота сигнала – тем выше тон.

Для того чтобы компьютер мог обрабатывать звук, непрерывный звуковой сигнал должен быть превращен в последовательность электрических импульсов (двоичных нулей и единиц).

Представление и кодирование звуковой информации

В настоящее время методы кодирования звуковой информации двоичным кодом далеки от стандартизации, так как приемы и методы работы со звуковой информацией пришли в вычислительную технику позднее, чем с другими видами информации.



Множество отдельных компаний разработали свои корпоративные стандарты.

Но можно выделить два основных направления.

Представление и кодирование звуковой информации

Метод FM (Frequency Modulation)

Метод основан на том, что теоретически любой сложный звук можно разложить на последовательность простейших гармонических сигналов разных частот. Каждый из этих гармонических сигналов представляет собой правильную синусоиду и поэтому может быть описан числовыми параметрами, т. е. кодом.

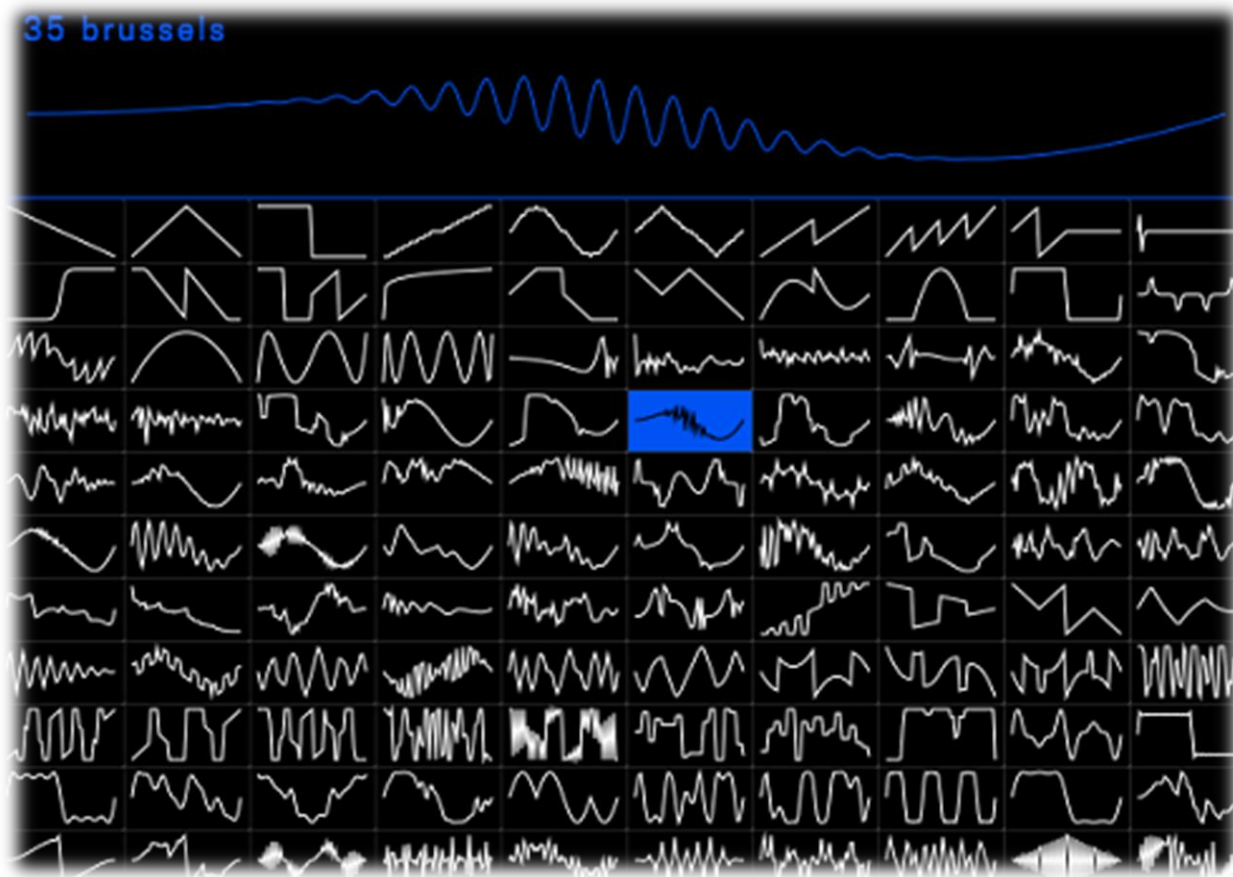


Представление и кодирование информации

Метод таблично-волнового синтеза (Wave-Table)

Метод использует образцы звуков множества различных инструментов, которые хранятся в заранее подготовленных таблицах.

Представление и кодирование звуковой информации



Представление и кодирование звуковой информации

Звуковые образцы носят названия *сэмплов*. Числовые коды, заложенные в сэмпле, выражают такие характеристики, как

- Тип инструмента,
- Номер его модели,
- Высоту тона,
- Продолжительность и интенсивность звука,
- Динамику его изменения,
- и др. параметры.

Качество звука, полученного в результате синтеза, приближается к качеству звучания реальных музыкальных инструментов.

Выводы

Все процессы в природе сопровождаются сигналами. Зарегистрированные сигналы образуют **данные**. Данные преобразуются, транспонируются и потребляются с помощью методов. При взаимодействии данных и адекватных им методов образуется информация.

Информация – это динамический объект, образующийся в ходе информационного процесса.

С целью унификации приемов и методов работы с данными в вычислительной технике применяется универсальная система кодирования, называемая **двоичным кодом**. Элементарной единицей представления данных в двоичном коде является **двоичный разряд (бит)**.

Литература и Internet-источники

- Симонович С.В. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2015. – 640 с.
- Острейковский В.А. информатика: Учеб. для вузов. – М.: Высшая школа, 2001. – 511 с.
- <https://sites.google.com/site/rgpuktnoscience/Home/sr/inf>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
- <http://www.e-reading.club/book.php?book=97791>
- <http://u4isna5.ru/konspektlekcii/35-lekciiinformatika/101-informatlekcija3>

Вопросы и задачи на измерение информации

Сколько байт в 5 Кбайт?

$$5 \text{ Кбайт} = 5 \times 1024 = 5120 \text{ байт}$$

Сколько бит в 5 Кбайт?

$$5 \text{ Кбайт} = 5120 \times 8 = 40960 \text{ бит}$$

Вопросы и задачи на измерение информации

Какой будет последняя цифра числа 78965431268_{10} в двоичной системе счисления?

Поскольку число является четным, то последней цифрой в его двоичной записи будет 0

Вопросы и задачи на измерение информации

Какое наибольшее натуральное число можно закодировать 4 битами?

$$1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 15,$$

$$\text{или } 2^4 - 1 = 15$$

Вопросы и задачи на измерение информации

Сколько целых неотрицательных чисел можно закодировать 5 битами?

$$2^5 = 32$$

Вопросы и задачи на измерение информации

Чему равна минимальная длина равномерных двоичных кодов для букв русского алфавита (33 буквы)?

Так как $2^5 < 33 < 2^6$, то минимальная длина двоичного кода равна 6

Вопросы и задачи на измерение информации

Чему равно количество различных символов, закодированных полубайтами в сообщении 100110001111100010011110?

1001 1000 1111 1000 1001 1110

1001, 1000, 1111, 1110

Вопросы и задачи на измерение информации

Чему равно максимальное количество книг (каждая объемом 200 страниц, на каждой странице 60 строк, 80 символов в строке), полностью размещенных на лазерном диске емкостью 600 Мбайт?

Вопросы и задачи на измерение информации

Чему равно максимальное количество книг (каждая объемом 200 страниц, на каждой странице 60 строк, 80 символов в строке), полностью размещенных на лазерном диске емкостью 600 Мбайт?

- 1. Общее количество символов в одной книге равно: $200 \times 60 \times 80 = 960\,000$**
- 2. Так как одному символу соответствует 1 байт, то одна книга занимает $A = 960\,000$ байт**
- 3. Емкость лазерного диска: $B = 600 \times 1024 \times 1024 = 629\,145\,600$ байт**
- 4. Максимальное кол-во книг: $[B/A] = 655$**

Вопросы и задачи на измерение информации

Емкость одного условного печатного листа (усл. п.л.) равна приблизительно 96 Кбайтам, а 1 символ занимает 8 бит. Сколько минут потребуется для распечатки текста одной газеты (4 усл. п.л.) на лазерном принтере (скорость печати - 512 символов в секунду) без учета смены бумаги? (ответ округлите до целого числа)

Вопросы и задачи на измерение информации

Емкость одного условного печатного листа (усл. п.л.) равна приблизительно 96 Кбайтам, а 1 символ занимает 8 бит. Сколько минут потребуется для распечатки текста одной газеты (4 усл. п.л.) на лазерном принтере (скорость печати - 512 символов в секунду) без учета смены бумаги? (ответ округлите до целого числа)

1. Печатный лист содержит 96 x 1024 символов.

2. Для печати 4-х листов потребуется:

$$\frac{96 \cdot 1024 \cdot 4}{512} \cdot \frac{1}{60} = 12,8 \approx 13$$

Вопросы и задачи на измерение информации

Вариант теста в среднем имеет объем 20 килобайт (на каждой странице теста 40 строк по 64 символа в каждой, 1 символ занимает 8 бит). Чему равно количество страниц в тесте?

- 1. Каждая страница содержит $40 \times 64 = 2400$ символов, что соответствует **2560** байтам.**
- 2. Количество страниц в тексте равно:**

$$\frac{20 \cdot 1024}{2560} = 8$$

Вопросы и задачи на измерение информации

Сколько байт составляет фраза «Я изучаю информационные технологии», если для кодирования символов используется таблица ASCII?

Фраза содержит 34 символа, что в кодировке ASCII составляет 34 байта

Вопросы и задачи на измерение информации

Для хранения растрового изображения размером 128×128 пикселей отвели 4 Кбайта памяти. Какое максимальное количество цветов в палитре изображения?

1. Количество пикселей: $128 \times 128 = 2^{14}$
2. Отведенный объем памяти:
 $4 \text{ KB} = 4 \times 2^{10} \text{ байт} = 4 \times 2^{10} \times 8 = 2^{15} \text{ бит}$
3. На один пиксель приходится $2^{15} / 2^{14} = 2 \text{ бита}$
4. С помощью 2 бит можно закодировать $2^2 = 4$ цвета.

Вопросы и задачи на измерение информации

Укажите минимальный объем памяти (в Кбайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 32×32 пикселя, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов (не учитывая объем памяти, необходимый для хранения палитры).

- 1. Для кодирования цвета одной точки требуется 1 байт.**
- 2. Для представления изображения размером 32×32 пикселя потребуется**

$$32 \times 32 = 2^{10} \text{ байт} = \mathbf{1} \text{ Кбайт}$$

