

Понятие информации. Измерение и кодирование.



Информация - общее и глубокое понятие, его нельзя объяснить одной фразой. В технике, науке, жизни в него складывается различный смысл.

Информация с точки зрения человека

-это содержание сообщений, которые получает человек при помощи органов чувств. Информация, которую человек получает с помощью органов чувств называется – **органолептическая**.

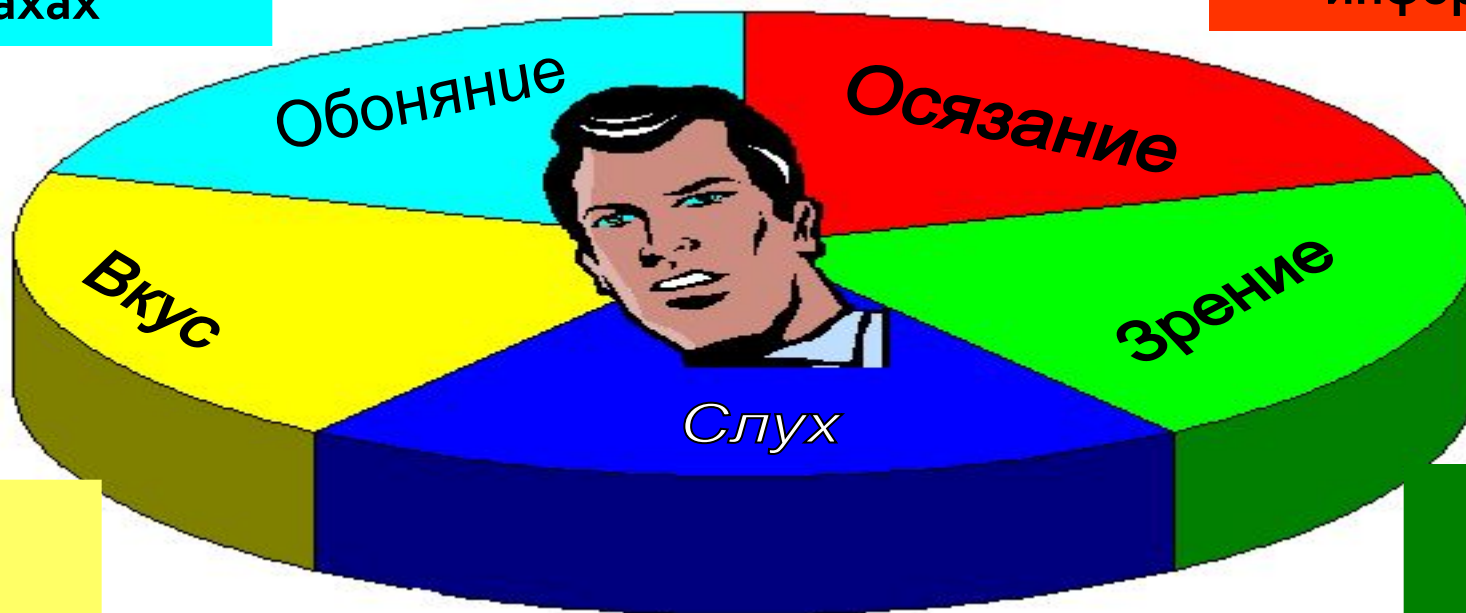


Виды информации по способам восприятия человеком

информация о запахах



тактильная информация



вкусовая информация



зрительная информация



звуковая информация

Информация с позиции компьютерной техники

- это данные, представленные в двоичном коде, алфавит которого состоит из цифр (0 и 1).

Информация в генетике

- это наследственная информация заложена в ДНК. Молекула ДНК – это код, определяющий функционирование всего организма

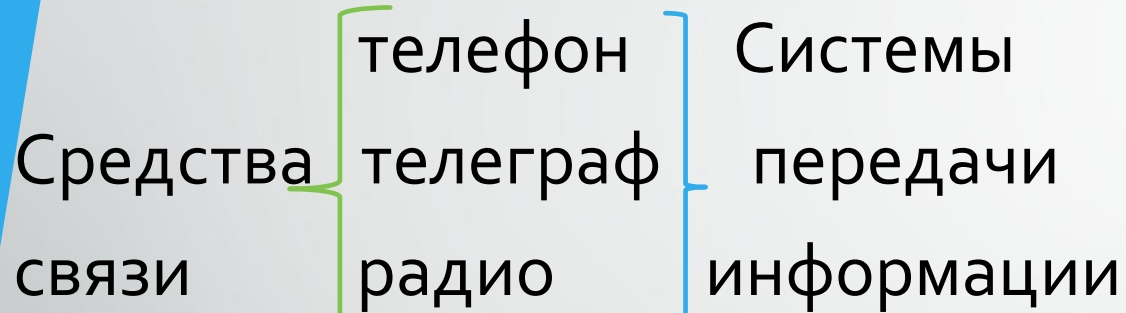
В живых организмах информация передается и хранится с помощью объектов различной физической природы (состояния нейрона, нуклеотиды в молекуле ДНК), которые могут рассматриваться как знаки биологических алфавитов.

Информация в теории связи



Клод Шеннон

Теория связи



Информация последовательность электрических и электромагнитных сигналов.

Теория связи → **Теория информации** (решает проблему измерения информации)

Информация в кибернетике

Анализ процессов управления
в живых и технических системах



Информация в системах управления циркулирует в виде сигналов,
передаваемых по информационным каналам.



Норберт Винер

Понятие информации в философии

- Атрибутивный подход описывает информацию как объективную реальность, данную нам в ощущениях и существующую вне зависимости от нашего понимания и осознания.
- Функциональный подход рассматривает информацию как смысл, содержащийся в сигнале, и для того, чтобы извлечь смысл из окружающей среды, необходим субъект, достигший уровня психического развития. Только человек может извлекать смысл из окружающей действительности и на основе полученных данных регулировать своё жизненное пространство.
- Коммуникативная концепция рассматривает информацию как сферу общения и сферу общенаучной рефлексии.

Эта концепция является самой популярной на сегодняшний день.

Единицы измерения объема информации

Бит – это минимальная единица измерения информации, соответствующая одной двоичной цифре («0» или «1»).

Байт состоит из восьми бит. Используя один байт, можно закодировать один символ из 256 возможных ($256 = 2^8$). Таким образом, один байт равен одному символу, то есть 8 битам:

1 символ = 8 битам = 1 байту.

Таблица байтов:

1 байт = 8 бит

1 Кб (1 **Килобайт**) = 2^{10} байт = $2*2*2*2*2*2*2*2*2*2$ байт =
= 1024 байт (примерно 1 тысяча байт – 10^3 байт)

1 Мб (1 **Мегабайт**) = 2^{20} байт = 1024 килобайт (примерно 1 миллион байт – 10^6 байт)

1 Гб (1 **Гигабайт**) = 2^{30} байт = 1024 мегабайт (примерно 1 миллиард байт – 10^9 байт)

1 Тб (1 **Терабайт**) = 2^{40} байт = 1024 гигабайт (примерно 10^{12} байт). Терабайт иногда называют *тонна*.

1 Пб (1 **Петабайт**) = 2^{50} байт = 1024 терабайт (примерно 10^{15} байт).

1 **Эксабайт** = 2^{60} байт = 1024 петабайт (примерно 10^{18} байт).

1 **Зеттабайт** = 2^{70} байт = 1024 эксабайт (примерно 10^{21} байт).

1 **Йоттабайт** = 2^{80} байт = 1024 зеттабайт (примерно 10^{24} байт).

Количество возможных событий и количество информации. Существует формула, которая связывает между собой количество возможных событий N и количество информации I :



(2.1)

$$N = 2^I$$

По этой формуле можно легко определить количество возможных событий, если известно количество информации. Например, если мы получили 4 бита информации, то количество возможных событий составляло:

$$N = 2^4 = 16.$$

Наоборот, для определения количества информации, если известно количество событий, необходимо решить показательное уравнение относительно I . Например, в игре «Крестики-нолики» на поле 8×8 перед первым ходом существует 64

возможных события (64 различных варианта расположения «крестика»), тогда уравнение принимает вид:

$$64 = 2^I.$$

Так как $64 = 2^6$, то получим:

$$2^6 = 2^I.$$

Таким образом, $I = 6$ битов, то есть количество информации, полученное вторым игроком после первого хода первого игрока, составляет 6 битов.

Задание 1

1. Какое количество информации получит второй игрок после первого хода первого игрока в игре в «Крестики-нолики» на поле размером 4×4 ?
2. Каково было количество возможных событий, если после реализации одного из них мы получили количество информации, равное 3 битам? 7 битам?

Алфавитный подход к определению количества информации

При определении количества информации на основе уменьшения неопределенности наших знаний мы рассматриваем информацию с точки зрения содержания, ее понятности и новизны для человека. С этой точки зрения в опыте по бросанию монеты одинаковое количество информации содержится и в зрительном образе упавшей монеты, и в коротком сообщении «Орел», и в длинной

фразе «Монета упала на поверхность земли той стороной вверх, на которой изображен орел».

Однако при хранении и передаче информации с помощью технических устройств целесообразно отвлекаться от содержания информации и рассматривать ее как последовательность знаков (букв, цифр, кодов цветов точек изображения и так далее).

Набор символов знаковой системы (алфавит) можно рассматривать как различные возможные состояния (события). Тогда, если считать, что появление символов в сообщении равновероятно, по формуле (2.1) можно рассчитать, какое количество информации несет каждый символ.

Так, в русском алфавите, если не использовать букву ё, количество событий (букв) будет равно 32. Тогда:

$$32 = 2^I,$$

откуда $I = 5$ битов.

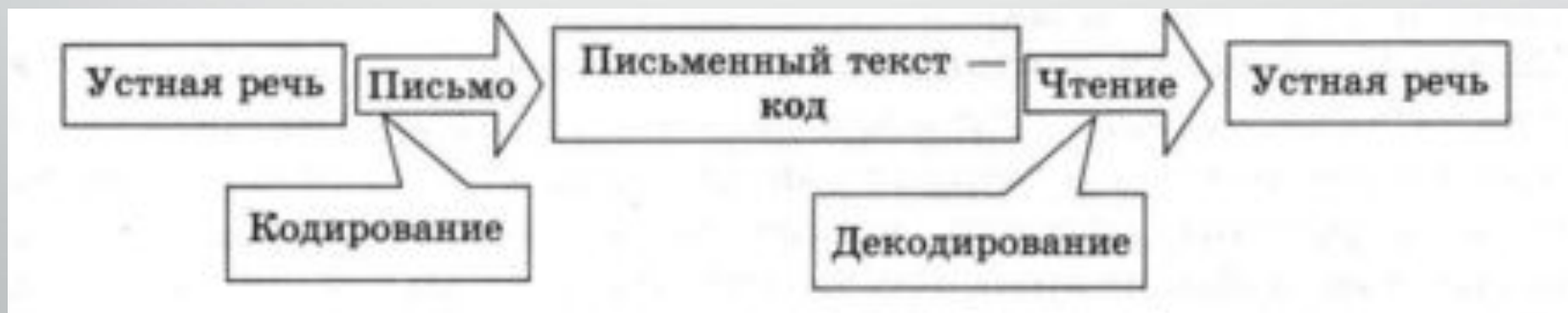
Каждый символ несет 5 битов информации (его информационная емкость равна 5 битов). Количество информации в сообщении можно подсчитать, умножив количество информации, которое несет один символ, на количество символов.

Количество информации, которое содержит сообщение, закодированное с помощью знаковой системы, равно количеству информации, которое несет один знак, умноженному на количество знаков.

Письменность и кодирование информации

Кодирование – процесс представления информации, удобный для ее хранения и/или передачи.

Декодирование – это процесс, обратный кодированию (расшифровка)



Способы кодирования

1. Графический

С помощью специальных рисунков или значков.



2. Числовой

С помощью чисел

1-А	2-Б	3-В	4-Г
-----	-----	-----	-----

3. Символьный или знаковый

С помощью речи или письма



Цели и способы кодирования

Цель	Способ
Запись текста в темпе речи	Стенография
Передача текста за границу	Латинский алфавит
Передача текста грамотному русскому человеку	Русский алфавит

Способ кодирования информации зависит от:

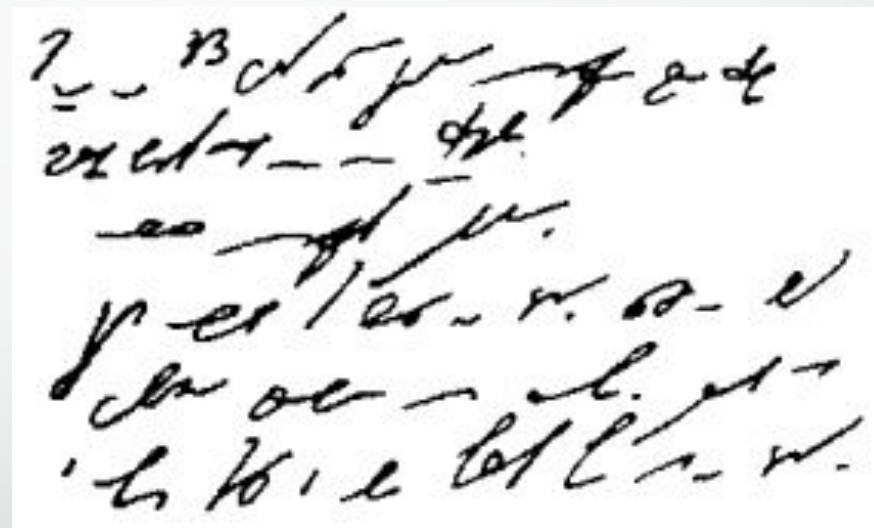
- цели кодирования;
- условий;
- средств для кодирования;
- способа обработки информации

Способ кодирования

«Говорить умеют все люди на свете.

Даже у самых примитивных племен
есть речь.

Язык – это нечто всеобщее и
человеческое, что есть на свете».



Стенограмма

Способ кодирования информации и способ ее обработки

Способ обработки	Способ кодирования
Русский язык	Тридцать пять
Математика	35
Компьютерная техника	00100011

Какая запись удобнее для выполнения расчетов?

- Тридцать пять умножить на двести сорок восемь

- $35 * 248$

Естественный
русский язык



Формальный язык
математики


кодирование

Криптография

Криптография – наука, занимающаяся методами шифрования.

Шифрование - это способ изменения сообщения, обеспечивающее сокрытие его содержания.

Дешифрование – процесс обратного преобразования, при котором восстанавливается исходный текст.



История технических способов кодирования

1837 г. Электрический телеграф

Изобретатель – Самуэль Морзе
(США)

Три вида сигналов для
передачи информации:
«точка», «тире», «пауза»

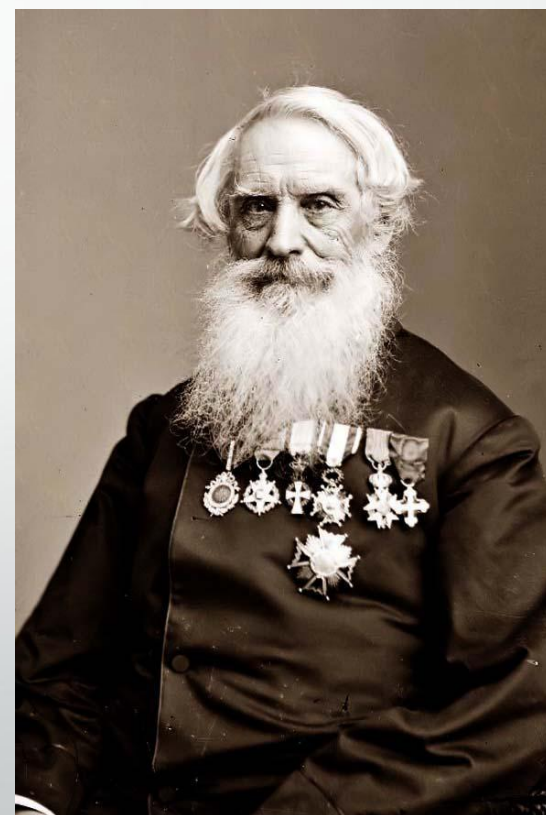


Аппарат Морзе

Азбука Морзе

Самуэль Морзе –
создатель азбуки Морзе

А • –	Л • – • •	Ц – • – •
Б – • • • •	М – –	Ч – – – •
В • – –	Н – •	Ш – – – –
Г – – •	О – – –	Щ – – • –
Д – • •	П • – – •	Ъ • – – • – •
Е •	Р • – •	Ы – • – –
Ж • • • –	С • • •	Ь – • • –
З – – • •	Т –	Э • • – • •
И • •	У • • –	Ю • • – –
Й • – – –	Ф • • – •	Я • – • –
К – • –	Х • • • •	



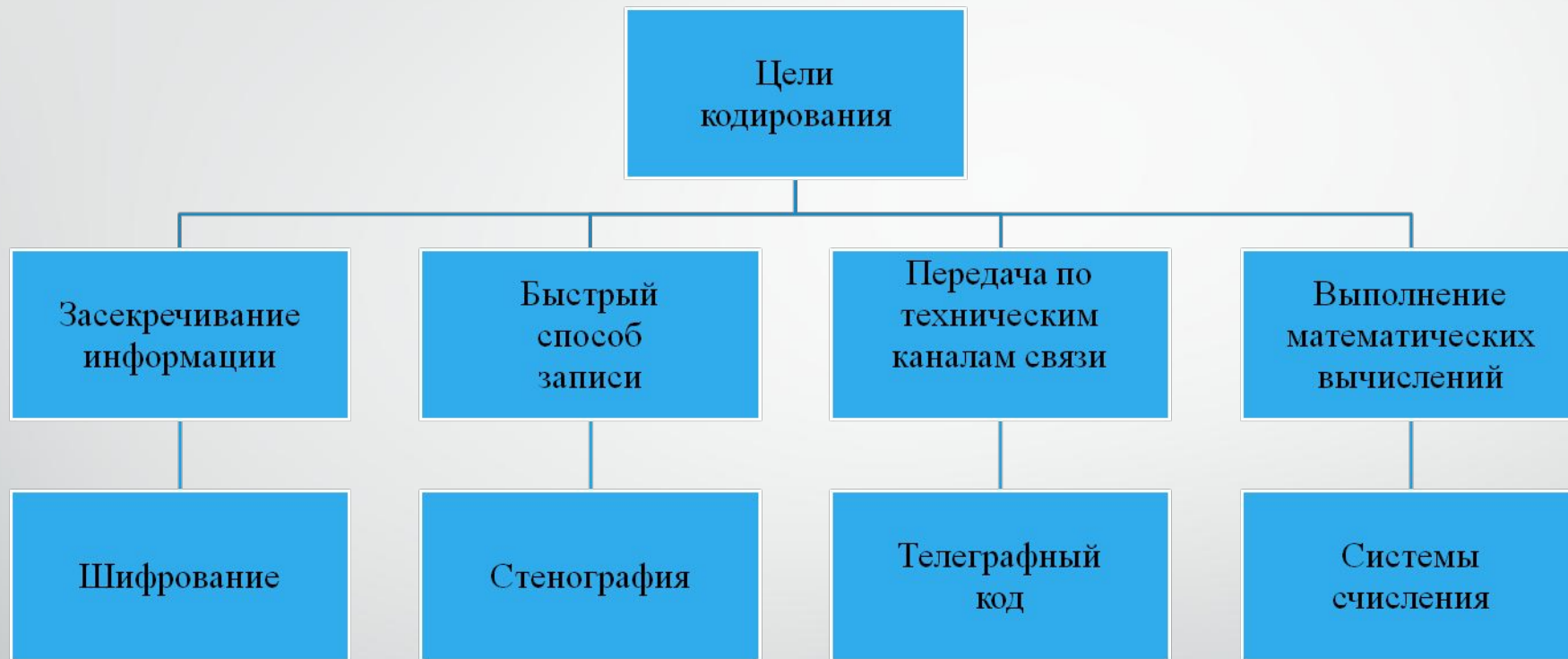
Конец XIX в. Код Бодо. Клавишный телеграфный аппарат

Изобретатель – Жан Морис Эмиль Бодо (Франция)

Два вида сигналов для передачи информации

Первый в истории способ двоичного кодирования





Задание 2

Валя шифрует русские слова (последовательности букв), записывая вместо каждой буквы её код:

Некоторые цепочки можно расшифровать не одним способом. Например, 00010101 может означать не только СКА, но и СНК. Даны три кодовые цепочки:

10111101

1010110

10111000

Найдите среди них ту, которая имеет только одну расшифровку, и запишите в ответе расшифрованное слово.

А	Д	К	Н	О	С
01	100	101	10	111	000

Задание 3

Агент 007, передавая важные сведения своему напарнику, закодировал сообщение придуманным шифром. В сообщении присутствуют только буквы из приведённого фрагмента кодовой таблицы:

Определите, какое сообщение закодировано в строчках:

?◎? ? ?◎◎◎◎?

?◎◎◎?◎?

? ? ??◎? ? ?◎◎◎◎?

В ответе запишите последовательность букв без запятых и других знаков препинания.

Л	Е	Н	К	А
?◎	???	◎◎	◎?	◎◎?