

Информатика и информационно-коммуникационные технологии

Сафарьян Ольга
Александровна

Лекция 1.

Теоретические основы информатики.

- Основные понятия информатики и информатизации.
 1. Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.
 2. Форма представления информации в компьютере. Единицы измерения.
 3. Системы счисления. Двоичная система счисления.

Основные понятия

- **под информатикой** можно понимать науку о вычислениях, хранении и обработке информации.
- **информационное общество** – концепция постиндустриального общества; новая историческая фаза развития цивилизации, в которой главными продуктами производства являются информация и знания.

Отличительными чертами информационного общества являются:

- – увеличение роли информации и знаний в жизни общества;
- – возрастание доли информационных коммуникаций, продуктов и услуг в валовом внутреннем продукте;
- – создание глобального информационного пространства, обеспечивающего:
 - о эффективное информационное взаимодействие людей;
 - о их доступ к мировым информационным ресурсам;
 - о удовлетворение их потребностей в информационных продуктах и услугах.

Основные понятия

- Процесс проникновения информационных технологий во все сферы жизни и деятельности общества называется процессом информатизации общества.
- Информатизация общества является одной из закономерностей современного социального прогресса. Следует различать два понятия: компьютеризация и информатизация.
- При компьютеризации объекта или общества основное внимание уделяется развитию и внедрению технической базы в виде компьютеров для оперативной обработки информации.
- При информатизации акцент делается на комплекс мер по обеспечению доступа каждого человека к накопленному и имеющемуся в системе информационному ресурсу.
- Под информатизацией можно понимать организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей.

Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации

- **Информация** – от латинского informatio – сведения, разъяснения, изложение.
- Под информацией в технике принято понимать любую последовательность символов, знаков, сигналов, не учитывая их смысл.
- Для человека же информация – это его знания, ощущения и накопленный опыт.

Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации

- информация – сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления;
- информационные технологии – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов;
- информационная система – совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации

Информация классифицируется:

1. По способам восприятия:

- зрительная (визуальная);
- слуховая (аудиальная);
- осязательная (тактильная);
- обонятельная;
- вкусовая.

2. По форме представления:

- текстовая;
- числовая;
- графическая;
- звуковая;
- комбинированная.

Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации

Информация – мера устранения неопределенности в отношении исхода интересующего события. То есть под информацией чаще всего понимают содержательный аспект данных.

Окружающий мир является источником разнообразных сигналов, которые воспринимает субъект, фиксирует их, превращая в объективно существующие данные. Они используются в процессе решения конкретных задач, проявляясь в виде информации.

Результаты решаемой задачи, обобщения в виде теорий, совокупности представлений, полученных отдельными субъектами, становятся истинной, проверенной информацией, которая в дальнейшем образует обобществленные знания, и представляются обычно в виде документов и сообщений.

Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации

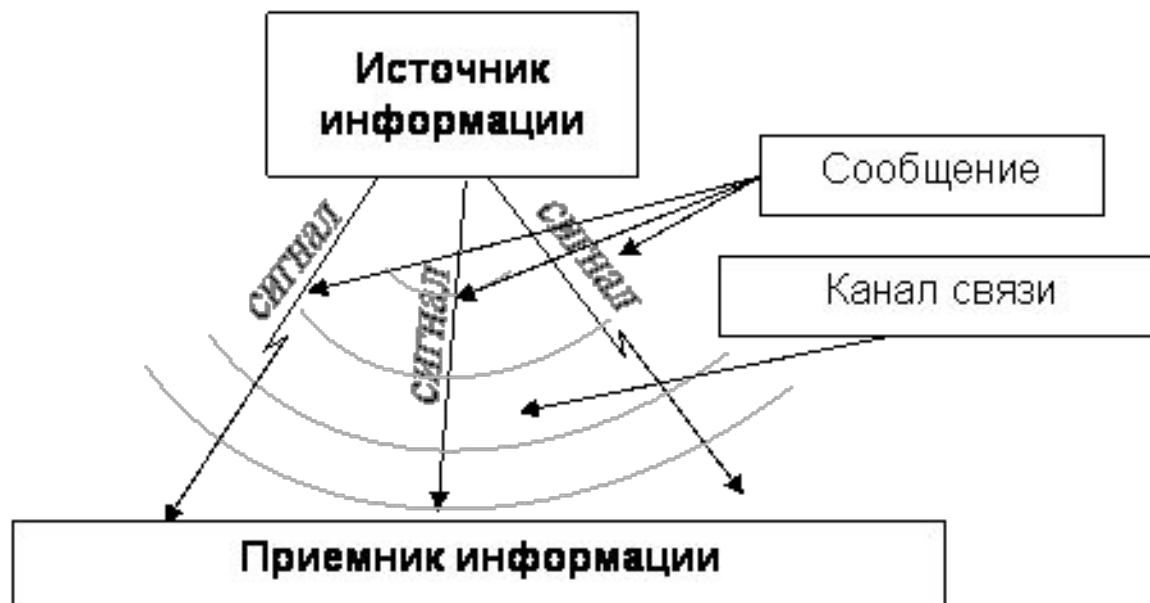


Рис. 1 - Схема передачи информации

Процессы, связанные с поиском, передачей, обработкой, хранением и использованием информации, называются информационными процессами. Поиск информации – это извлечение хранимой информации.

Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации

Существуют следующие методы поиска:

- ручной – непосредственное наблюдение; чтение соответствующей литературы; работа со словарями, каталогами; работа в библиотеках, архивах; просмотр видео, телепрограмм; прослушивание радиопередач и аудиокассет; общение со специалистами;
- автоматизированный – использование автоматизированных информационно-поисковых систем; запрос базам и банкам компьютерных данных.

Обработка информации – это процесс преобразования информации из одного вида в другой (рис. 2).

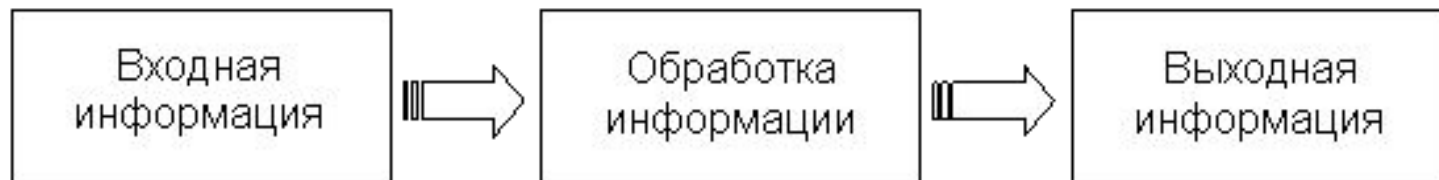


Рис. 2 - Схема обработки информации

Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации

Обработка информации может происходить:

а) по строгим формальным правилам; **б)** по принципу «черного ящика».

Хранение информации – это способ распространения информации в пространстве и времени.

Носитель информации – это среда для записи и хранения информации.

Пример носителей информации: бумага, камень, дерево; звук, свет, радиоволна, давление, притяжение; вода, жидкий раствор, температура.

Информация может существовать:

- в образной форме (запахи, вкус, звуковые или зрительные образы);
- символьной (знаковой).

Язык – система знаков и правил их использования для представления информации:

- естественные языки – разговорные, возникшие и развивающиеся вместе с народом-носителем этого языка;
- искусственные (формальные) языки – специально созданные для представления какого-либо особого вида информации в определенной области человеческой деятельности.

Компьютер – универсальный инструмент для работы с информацией.

С технической точки зрения наиболее рациональным оказалось использование в нем языка двоичных кодов.

Форма представления информации в компьютере. Единицы измерения

Хранение и обработка информации реализованы в двоичных кодах с применением двоичной системы счисления. Это связано с использованием в ЭВМ многоразрядных электронных схем памяти, каждый разряд которых – бит – может принимать одно из двух различных состояний – 0 и 1.

Определить понятие «количество информации» довольно сложно.

В решении этой проблемы существуют два основных подхода.

Исторически они возникли почти одновременно:

- в конце 40-х гг. XX в. один из основоположников кибернетики американский математик Клод Шеннон развил вероятностный подход к измерению количества информации;
- работы по созданию ЭВМ привели к «объемному» подходу.

Вероятностный подход основан на использовании численной величины, измеряющей неопределенность – энтропии (H). Любое событие может иметь несколько исходов, или результатов (например, N).

При этом любой из этих исходов имеет определенную долю вероятности, в сумме все они дают единицу.

Пример – процедура сдачи зачета студентом.

1. Студент готовится к зачету; исход неизвестен, т. е. имеется некоторая неопределенность ($H1$).
2. Студент ответил на вопросы и получил отметку за зачет; информация об этом исходе получена, количество полученной информации I .
3. Неопределенность этой процедуры после его осуществления $H2$.

Количество информации, которое получено в ходе сдачи зачета, принимается как разность неопределенностей «до» и «после» зачета:

$$I = H1 - H2$$

Естественно, когда студент получил оценку, имевшаяся неопределенность ($H2 = 0$) была снята, таким образом, первоначальная энтропия соответствует количеству полученной информации. То есть неопределенность события совпадает с информацией об исходе этого события.

В случае, когда вероятности P_i результатов (N) события неодинаковы, имеет место формула Шеннона

$$H = -\sum_{i=1}^N P_i \cdot \log_2 \left(\frac{1}{P_i} \right)$$

В случае равновероятности событий $P_i = \frac{1}{N}$ формула Шеннона переходит в формулу Хартли:

$$H = \log_2 N$$

Учитывая, что в ЭВМ используются многоразрядные электронные схемы памяти, каждый разряд которых может принимать одно из двух различных состояний – 0 и 1 ($N = 2$), энтропия (H) будет равна единице при $N = 2$ и одинаковых вероятностях этих двух исходов.

В качестве единицы принимается количество информации, связанное с проведением опыта, состоящего в получении одного из двух равновероятных исходов:

$$H = \log_2 2 = 1 \text{ бит}$$

Количество информации (в битах), заключенное в двоичном слове, равно числу двоичных знаков в нем.

Существуют таблицы вероятностей частоты употребления различных знаков, полученные на основе анализа очень больших по объему текстов (табл. 1.1).

Для определения количества информации, связанного с появлением каждого символа в сообщениях, записанных на русском языке (русский алфавит состоит из 33 букв и знака «пробел» для разделения слов) подставим количество знаков 34 в формулу Хартли: $H = \log_2 34 \approx 5,09$ бит.

Таблица 1 Частотность букв русского языка

i	Символ	$P(i)$	i	Символ	$P(i)$	i	Символ	$P(i)$
1	–	0,175	12	Л	0,035	23	Б	0,014
2	О	0,090	13	К	0,028	24	Г	0,012
3	Е	0,072	14	М	0,026	25	Ч	0,012
4	Ё	0,072	15	Д	0,025	26	Й	0,010
5	А	0,062	16	П	0,023	27	Х	0,009
6	И	0,062	17	У	0,021	28	Ж	0,007
7	Т	0,053	18	Я	0,018	29	Ю	0,006
8	Н	0,053	19	Ы	0,016	30	Ш	0,006
9	С	0,045	20	З	0,016	31	Ц	0,004
10	Р	0,040	21	Ь	0,014	32	Щ	0,003
11	В	0,038	22	Ъ	0,014	33	Э	0,003
						34	Ф	0,002

Объем информации, записанной двоичными знаками в памяти компьютера или на внешнем носителе информации, подсчитывается просто по числу требуемых для такой записи двоичных символов.

В двоичной системе счисления знаки 0 и 1 называют битами (bit – от английского выражения Binary digits – двоичные цифры).

В компьютере бит является наименьшей возможной единицей информации.

При этом, в частности невозможно нецелое число битов (в отличие от вероятностного подхода).

Для удобства использования введены и более крупные, чем бит, единицы количества информации.

Двоичное слово из восьми знаков содержит один байт информации.

Работа с большими объемами информации на практике облегчена применением более крупных единиц, таких как:

1024 байта (2^{10}) = 1 килобайт (кбайт);

1024 кб (2^{20}) = 1 мегабайт (Мбайт);

1024 Мб (2^{30}) = 1 гигабайт (Гбайт);

1024 Гб (2^{40}) = 1 терабайт (Тбайт);

1024 Тб (2^{50}) = 1 петабайт (Пбайт).

Между вероятностным и объемным количеством информации соотношение – неоднозначное.

В прикладной информатике практически всегда количество информации понимается в объемном смысле.

Системы счисления.

Двоичная система счисления.

Системы счисления – способ представления любого числа с помощью некоторого алфавита символов, называемых цифрами.

Системы счисления бывают:

- позиционными;
- непозиционными.

Чтобы записать число в различных системах счисления, нужно использовать некоторое количество отличных друг от друга знаков. В позиционной системе счисления число таких знаков называется основанием системы счисления (табл. 1).

Основание	Система счисления	Знаки
2	Двоичная	0, 1
3	Троичная	0, 1, 2
4	Четверичная	0, 1, 2, 3
5	Пятеричная	0, 1, 2, 3, 4
8	Восьмеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
10	Десятичная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
12	Двенадцатеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B
16	Шестнадцатеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Таблица 1 - Некоторые системы счисления

Системы счисления.

Двоичная система счисления.

- В позиционных системах счисления значимость (вес) каждой цифры числа зависит от позиции, которую она занимает. Значение числа, состоящего из n цифр, может быть определено следующим образом:

;

$$(x_{n-1}x_{n-2}x_{n-3}x_{n-4} \dots x_1x_0) = x_{n-1} \cdot m^{n-1} + x_{n-2} \cdot m^{n-2} + \dots + x_0 \cdot m^0$$

где m – основание системы; x_i – символ в i -й позиции,

$$0 \leq x_i < m$$

$$0 \leq i \leq (n - 1)$$

m^i – вес i -го элемента.

Системы счисления.

Двоичная система счисления.

- Кроме десятичной системы, широкое распространение получили позиционные системы счисления с основаниями 2, 8, 16, 60.
- Из непозиционных систем самой распространенной является римская.
- Блоки компьютера могут обрабатывать информацию, представленную только в цифровой форме, причем обычно компьютеры работают в двоичной системе счисления. Основание системы: $m = 2$. Используемые символы: 1 и 0.
- С точки зрения электроники значение единицы может быть представлено наличием напряжения, потенциала или тока, а ноль – отсутствием их.