

ИНФОРМАТИКА ИНФОРМАЦИЯ

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Что такое ИНФОРМАТИКА?

Термин "**информатика**" (франц. **informatique**) происходит от французских слов **information** (информация) и **automatique** (автоматика) и дословно означает "**информационная автоматика**".

Информатика — это основанная на использовании компьютерной техники дисциплина, изучающая структуру и общие свойства информации, а также закономерности и методы её создания, хранения, поиска, преобразования, передачи и применения в различных сферах человеческой деятельности

Теории связи

Понятие информации вошло в науку с развитием: **теории связи и кибернетики.**

Автор **теории связи** - **Клод Шеннон**, анализируя системы связи: телефон, телеграф, радио, рассматривал их как **системы передачи информации.** В таких системах информация передается как последовательность сигналов: электромагнитных и электрических.

Развитие **теории связи** привело к созданию **теории информации** решающей вопросы измерения информации.

Кибернетика

Начало кибернетике было положено **Норбертом Винером** в 1948 г в книге “Кибернетика или Управление и связь в животном и машине”

Процессы управления рассматриваются в кибернетике как информационные процессы. Циркулирование информации в системах управления обеспечивается посредством сигналов, передаваемых по информационным каналам между управляющими объектами и объектами управления.

Что такое ИНФОРМАТИКА?

В информатике рассматриваются:

Технические средства, Hardware аппаратные средства компьютеров ;

Программные, Software - совокупность всех программ, используемых компьютерами, и область деятельности по их созданию и применению;

Алгоритмические, Brainware (от англ. **brain** — интеллект) – всё, что связано с разработкой алгоритмов и изучением методов и приемов их построения.

Основные направления информатики

разработка вычислительных систем, программного обеспечения;

теория информации - изучает процессы передачи, приёма, преобразования и хранения информации;

математическое моделирование, вычислительная, прикладная математика для применения в различных областях знаний;

методы искусственного интеллекта - моделируют интеллектуальную деятельность человека (игры, понимание речи, визуальное восприятие, и др.);

системный анализ – используется для обоснования решений по сложным проблемам различного характера;

Основные направления информатики

биоинформатика - изучает информационные процессы в биологических системах;

социальная - изучает процессы информатизации общества;

методы машинной графики, анимации, средства мультимедиа;

телекоммуникационные системы и сети;

разнообразные приложения – охватывают науку, производство, образование, медицину, торговлю, сельское хозяйство и другие виды хозяйственной и общественной деятельности.

Сигналы

Физические объекты при взаимодействии, порождают **сигналы** различных типов.

Сигнал – изменяющийся во времени физический процесс, с различными характеристиками.

Характеристика, используемая для представления данных, называется **параметром сигнала**.

Если параметр сигнала – непрерывная во времени функция, сигнал **непрерывный (аналоговый)**.

Если параметр сигнала принимает ряд последовательных значений и их конечное число, сигнал называется **дискретным**.

Сигналы могут порождать в физических телах изменение свойств. Это называют **регистрацией сигналов**.

Д а н н ы е

Сигналы, зарегистрированные на материальном носителе, называют **данными**.

Существует различные **способы регистрации сигналов** на носителях:

- бумага - сигналы меняют оптические свойства бумаги;
- магнитные диски - меняются магнитные свойства покрытия;
- фотопленка - меняются химические свойства.

Методы

Данные несут информацию о событии, но ещё не являются информацией.

Чтобы получить информацию, имея данные, нужно применить к ним **методы, которые преобразуют данные в воспринимаемые понятия.**

Методы различны. Пример: текст на русском языке (данные**), применяем **адекватный метод** (знание русского языка) - получим информацию.**

Информация – продукт взаимодействия данных и соответствующих методов.

П о н я т и е и н ф о р м а ц и и

Информация - любые данные или сведения, которые кого-либо интересуют.

Информация (лат. **informatio** – сведения, разъяснения, изложение) – сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые воспринимают информационные системы (живые организмы, управляющие машины и др.) в процессе жизнедеятельности и работы.

Информация есть характеристика не сообщения, а соотношения между сообщением и его потребителем.

Без потребителя, хотя бы потенциального, говорить об информации бессмысленно.

Свойства информации

Дуализм – характеризует двойственность информации. С одной стороны она объективна - объективны данные, с другой – субъективна - субъективны методы (одна книга – два читателя)

Полнота - достаточность данных для принятия решений или создания новых на основе имеющихся.

- **неполные** данные оставляет неопределенность – большое число вариантов выбора, что потребует дополнительных методов: экспертных оценок, бросание жребия и т. п.
- **избыточные** затрудняют доступ к нужным, создают повышенный информационный шум, что требует дополнительных методов: фильтрацию, сортировку;

Свойства информации

Достоверность - соответствие информации реальному объекту с необходимой точностью. Если данные неполные, достоверность может характеризоваться вероятностью (при бросании монеты вероятность появления герба 50%).

Доступность - мера возможности получить ту или иную информацию. Важна доступность данных и доступность методов;

Актуальность - степень соответствия информации текущему моменту времени. Информация существует во времени, как и информационные процессы (программа телепередач на неделю неактуальна на следующей неделе).

В и д ы информационных процессов

Последовательность действий, выполняемых с информацией, называют **информационным процессом**.

Системы, реализующие информационные процессы, называют **информационными системами**.

В и д ы информационных процессов:

- **Сбор данных** – накопление данных для обеспечения достаточной полноты;
- **Передача данных** – обмен данными. Предполагается, что есть источник данных, канал связи, приемник информации, приняты соглашения о порядке обмена данными. Соглашения называют **протоколами**.
- **Хранение данных** – поддержание данных в форме, постоянно готовой для потребителя;
- **Обработка данных** – процесс преобразования информации от исходной формы до определенного результата.

Сообщения

При реализации информационных процессов происходит перенос информации в пространстве и времени от источника информации к приемнику.

Для передачи используют знаки или символы естественного или искусственного (формального) языка, формирующие сообщение.

Сообщение – форма представления информации в виде совокупности знаков (символов), используемая для передачи.

Передача сообщений

Информация (сообщение) передается от источника к приемнику по **каналу связи**.

Для точной и экономной передачи **информацию кодируют**. Закодированное сообщение приобретает вид сигналов – носителей информации, которые идут по каналу. В приемнике сигнал **декодируется** и становится **принимаемым сообщением**.

При передаче возможны **помехи**, вызывающие искажение и потерю информации.

Совокупность устройств, предметов, объектов, для передачи информации от источника к приемнику, называется **информационным каналом**.

Передача сообщений

примеры

Почта: источник – отправитель, получатель – адресат, почтовый канал – конверт, транспорт, сортировочные машины, работники почты. **Информация** остается **неизменной**.

Телефон – канал **с преобразованием информации**. Состоит из телефонных аппаратов, проводов, аппаратура АТС. Информация поступает в виде звуковых волн, преобразуется в звуковые сигналы, затем передается.

Параметры каналов

Информационные каналы различаются **по пропускной способности** – количеству информации, передаваемой каналом в единицу времени.

Единица измерения: **1 Бод = 1 бит/сек.**

Пропускную способность характеризует:

- **разрядность** – максимальное количество информации, которое можно одновременно поместить в канал;
- **частота** – показывает, сколько раз информация может быть помещена в канал в единицу времени.

П а р а м е т р ы к а н а л о в

п р и м е р ы

Почтовый канал – разрядность огромна (при пересылке лазерного диска 600 Мб), частота низкая – выемка редко.

Телефон разрядность мала – одновременно 1 или 0, частота может достигать десятков, сотен тысяч циклов в сек.

Количество информации

Измерение на синтаксическом уровне – в этом случае количественная оценка информации не связана с ее содержанием. Это позволяет оценивать информационные потоки в системах управления, связи, компьютерах.

Вводятся два параметра:

Объем информации V_d (объемный подход) – информация передается в виде сообщения, представляющего поток символов какого-либо алфавита. Каждый новый символ в сообщении увеличивает количество информации, представленной последовательностью символов данного алфавита.

Количество информации

Количество информации I_d (**энтропийный подход**) такой подход принят в теории информации и кодирования. Он основан на том, что получение информации всегда связано с уменьшением неопределенности (**энтропии**) системы.

Количество информации в сообщении в этом случае определяется как мера уменьшения неопределенности состояния системы после получения сообщения.

Р. Хартли в 1928 г. предложил в качестве меры неопределенности источника с равновероятными состояниями. Логарифм числа состояний $H(A) = \lg N$ в информатике $H(A) = \log_2 N$ или $N = 2^i$

Ф о р м у л а Х а р т л и

Ральф Хартли рассматривал процесс получения информации как выбор одного сообщения из конечного заранее заданного множества из N равновероятных сообщений. Количество информации по формуле Хартли:

$$I = \log_2 N \quad \text{или} \quad N = 2^i$$

П р и м е р: угадаем число из набора от 1 до 100.

$I = \log_2 100 \approx 6,644$, т. е. сообщение о верно угаданном числе содержит количество информации $\approx 6,644$.



Ф о р м у л а Ш е н н о н а

Существует множество ситуаций, когда возможные события имеют различные вероятности реализации.

Для вычисления количества информации этом случае К. Шеннон в 1948 г. предложил формулу

$$I = -\sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i,$$

где I - количество информации;

N - количество возможных событий;

p_i - вероятность i -го события.

Ф о р м у л а Ш е н н о н а

Например, пусть при бросании несимметричной четырехгранной пирамидки вероятности отдельных событий будут равны:

$$p_1 = 1/2, \quad p_2 = 1/4, \quad p_3 = 1/8, \quad p_4 = 1/8.$$

Тогда количество информации, которое мы получим после реализации одного из них, можно рассчитать по формуле:

$$I = -(1/2 \log_2 1/2 + 1/4 \log_2 1/4 + 1/8 \log_2 1/8 + 1/8 \log_2 1/8) = (1/2 + 2/4 + 3/8 + 3/8) \text{ битов} = 14/8 \text{ битов} = 1,75 \text{ бита.}$$

Этот подход к определению количества информации называется **вероятностным**.

Единицы информации

1 килобайт = 1Кб = 2^{10} байт = 1024 байта = 2^{13} бит
1 мегабайт = 1Мб = 2^{10} Кб = 1024 Кб = 2^{20} байт = 2^{23} бит
1 гигабайт = 1Гб = 2^{10} Мб = 1024 Мб = 2^{30} байт = 2^{33} бит
1 терабайт = 1Тб = 2^{10} Гб = 1024 Гб = 2^{40} байт = 2^{43} бит
1 петабайт = 1Пб = 2^{10} Тб = 1024 Тб = 2^{50} байт = 2^{53} бит
1 эксабайт = 1Эб = 2^{10} Пб = 1024 Пб = 2^{60} байт = 2^{63} бит
1 зеттабайт = 1Зб = 2^{10} Эб = 1024 Эб = 2^{70} байт = 2^{73} бит
1 йоттабайт = 1Йб = 2^{10} Зб = 1024 Зб = 2^{80} байт = 2^{83} бит

Первая информационная революция

С развитием цивилизации, росли объемы информации, которые надо было накапливать и передавать, человеческой памяти стало мало – появилась **письменность**. Этому изобретению, сделанному шумерами 6000 лет.

Изменился смысл информационных сообщений (кроме счетов, рецептов можно было записывать наблюдения за природой и погодой). Появилась возможность сопоставлять, переосмысливать, обобщать ранее сохраненные сведения. Это дало толчок развитию истории, литературы, точным наукам и в конечном итоге изменило общественную жизнь. **Изобретение письменности характеризует первую информационную революцию.**

Вторая информационная революция

Дальнейшее накопление информации привело к увеличению числа людей, пользовавшихся ею, но письменные труды одного человека могли быть достоянием небольшого круга людей. Был создан **печатный станок. Это вторая информационная революция (началась в 16 веке).**

Доступ к информации перестал быть делом отдельных лиц, появилась возможность увеличить объем обмена информацией. Что привело к большим изменениям в науке, культуре, и общественной жизни.

Третья информационная революция

Третья информационная революция связывается с **открытием электричества и появлением (в конце 19 в.)** на его основе новых средств коммуникации – телефона, телеграфа, радио. Возможности накопления информации стали безграничными, а скорость обмена высокой.

В 20 веке возросла скорость технологических процессов, управлять которыми человек не успевал. Проблема управления техническими объектами решилась с помощью универсальных автоматов - **компьютеров**. Развитие науки и промышленности дало к рост информационных ресурсов в геометрической прогрессии, что породило проблемы доступа к большим объемам информации.

Четвертая информационная революция

Наше время отмечается как **четвертая информационная революция**. Пользователями стали миллионы людей. Появились дешевые компьютеры. Компьютеры стали мультимедийными, что привело к их использованию в различных областях науки, техники, производства, быта. Появилась Всемирная компьютерная сеть Интернет. Формируется мировое информационное пространство.