

# 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.