

Информатика и программирование

Информатика и информация

Доцент кафедры ИВТ, к.т.н.
Проскурин Александр Викторович

Содержание

- Определение информатики
- Определение данных и информации
- Виды информации
- Передача информации
- Свойства информации
- Обработка информации
- Информационный ресурс

Определение информатики

Термин «**информатика**» образовался соединением двух ключевых слов — «*информация*» и «*автоматика*».

Термин возник в 60-х годах во Франции для названия области науки, занимающейся автоматизированной обработкой информации с помощью электронных вычислительных машин (ЭВМ).

В англоязычных странах используется термин «**computer science**» — наука о вычислительных средствах; наука о преобразовании информации с помощью компьютеров.

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

Направления информатики

Информатика — комплексная научная дисциплина с широчайшим диапазоном применения. Её приоритетные направления:

- **Разработка вычислительных систем и программного обеспечения.**
- **Теория информации**, изучающая процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации.
- **Математическое моделирование** и её применение к фундаментальным и прикладным исследованиям в различных областях знаний.
- **Методы искусственного интеллекта**, моделирующие методы логического и аналитического мышления в интеллектуальной деятельности человека (логический вывод, обучение, понимание речи, визуальное восприятие и др.).
- **Системный анализ**, изучающий методологические средства, используемые для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам различного характера.
- **Методы машинной графики, анимации, средства мультимедиа.**
- **Телекоммуникационные системы и сети.**
- **Разнообразные приложения**, охватывающие производство, науку, образование, медицину, торговлю, сельское хозяйство и т.д.

Составные части информатики

В информатике выделяют три неразрывно и существенно связанные части:

- **Аппаратные средства (hardware)** – компьютеры и связанные с ними периферийные устройства (мониторы, клавиатуры, принтеры и сканеры, модемы и т.д.), линии связи и т.п.
- **Программные средства (software)** – совокупность всех программ, используемых компьютерами, и область деятельности по их созданию и применению (операционные системы, служебные программы, системы программирования и проектирования программных продуктов, различные прикладные пакеты).
- **Математические методы, модели и алгоритмы (brainware)** – разработка алгоритмов решения задач и изучение методов и приемов их построения.

Данные

Термин «**информация**» происходит от латинского слова «*informatio*», что означает **сведения, разъяснения, изложение**.

Несмотря на широкое распространение этого термина, понятие **информация** точно и однозначно не определяется, хотя используется повсеместно. Оно вводится путём объяснения, которое опирается на интуицию, здравый смысл или бытовое применение этого термина.

Для определения информации важно понять, что **информация образуется из данных**, но ее *содержательная часть зависит* не только от того, какие сигналы были зарегистрированы при образовании данных, но и *от того, каким методом данные воспроизводятся* (естественными, техническими).

Данные — сведения, зарегистрированные на материальном носителе (как правило в формализованном/структурированном виде).

Естественные методы воспроизведения

К естественным методам воспроизведения данных прежде всего относятся все **методы, основанные на органах чувств** (зрение, осязание, обоняние, слух и вкус).

Например, благодаря зрению человек получает отпечаток окружающей среды на сетчатке глаза. Сигналы регистрируются нервными окончаниями сетчатки, в результате чего образуются *данные*, которые впоследствии анализируются головным мозгом.

Результатом этого анализа является наблюдаемый образ, то есть *информация*. При этом **в случае внимательного и невнимательного наблюдения мы получаем разную информацию**. Это связано с применением мозгом более сложных методов обработки данных при внимательном наблюдении.

Также человек обладает и **другими методами обработки данных**: логическое мышление, воображение, сравнение, сопоставление, анализ, прогнозирование и другие.

Технические методы воспроизведения

В связи с бурным развитием вычислительной техники в последние годы в классе технических методов четко выделились два направления: **аппаратные и программные методы**, способные во многих случаях подменять или дополнять друг друга.

Широкое внедрение средств вычислительной техники позволяет автоматизировать обработку самых разных видов данных с помощью компьютеров.

Компьютер – это прибор особого типа, в котором одновременно сочетаются аппаратные и программные методы обработки и представления информации.

Информация

Информация, в отличие от данных, не является объектом материальной природы и **образуется в результате взаимодействия данных с методами**. В связи с этим, разные научные дисциплины вводят это понятие по-разному.

Можно выделить три возможных подхода:

- **Антропоцентрический** — информация отождествляется со сведениями или фактами, которые теоретически могут быть получены и усвоены. Согласно этому подходу, **информация — это сведения об окружающем мире независимо от формы их представления**.
- **Техноцентрический** — информация отождествляется с данными. Этот подход нашел очень широкое распространение в технических дисциплинах.
- **Недетерминированный**. Суть подхода состоит в отказе от определения информации на том основании, что оно **является фундаментальным**, как, например, материя и энергия.

Техноцентрическое определение информации

В случаях, когда говорят об автоматизированной работе с информацией посредством каких-либо технических устройств, обычно в первую очередь интересуются не содержанием сообщения, а тем, сколько символов это сообщение содержит.

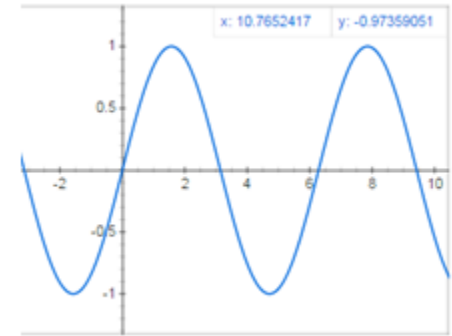
Применительно к компьютерной обработке данных под информацией понимают некоторую последовательность символических обозначений (букв, цифр, закодированных графических образов и звуков и т.п.), несущую смысловую нагрузку и представленную в понятном компьютеру виде.

Каждый новый символ в такой последовательности символов увеличивает информационный объём сообщения.

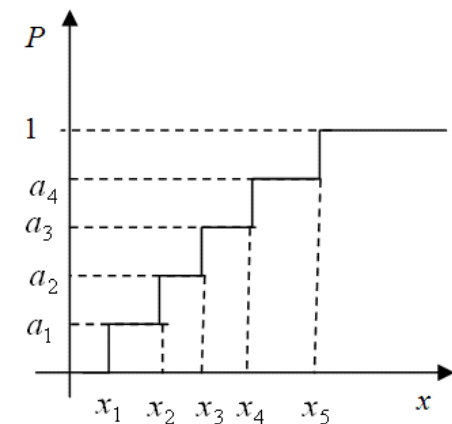
Форма представления информации

Различают две формы представления информации:

- **Аналоговая (непрерывная)** информация представляется сигналом, измеряемый параметр которого может принимать любые промежуточные значения в определенных пределах. Например, температура тела человека, воспроизведение звука на виниловой пластинке. Аналоговую информацию можно преобразовать в дискретную с некоторой потерей промежуточных значений.



- **Цифровая (дискретная)** информация характеризуется прерывистой, изменяющейся величиной. Например, количество дорожно-транспортных происшествий, количество символов в том или ином алфавите. Сигнал, переносящий информацию, представляется последовательностью символов алфавита, принятого в данной предметной области.



Преобразование представлений

Дискретизация — это замена непрерывного сигнала последовательностью отдельных во времени отсчетов этого сигнала.

Для преобразования аналогового сигнала в цифровой используется специальный конвертор, называемый **аналого-цифровой преобразователь (АЦП)**. Сигнал на выходе АЦП представляет собой последовательность двоичных чисел, которая может быть записана на лазерный диск или обработана компьютером.

Обратная конверсия осуществляется с помощью **цифро-аналогового преобразователя (ЦАП)**.

Качество аналого-цифрового преобразования характеризуется разрешением. **Разрешение** — это количество уровней квантования, используемых для замены непрерывного сигнала цифровым.

Еще один показатель качества такого преобразования — **частота дискретизации** — количество преобразований, производимое в секунду.

Способы кодирования информации

- **Символьная** – основана на использовании символов (букв, цифр, знаков и т.д.). Является наиболее простой, но применяется только для передачи несложных сигналов о различных событиях. Например, дорожные знаки.
- **Текстовая** – основана на использовании комбинаций символов (букв, цифр, математических знаков). При этом в текстовой информации принципиально важен не только состав, но и порядок следования символов. Так, слова КОТ и ТОК имеют одинаковые буквы, но содержат различную информацию.
- **Графическая** – основана на использовании произвольного сочетания графических примитивов. К этой форме относятся фотографии, схемы, чертежи, рисунки, играющие большое значение в деятельности человека.
- **Звуковая** – основана на звуковых волнах с меняющимися амплитудой и частотой. Чем больше амплитуда сигнала, тем он громче для человека, а чем больше частота сигнала, тем выше тон.

Виды существования информации

Информация может существовать в виде:

- текстов, рисунков, чертежей, фотографий;
- световых или звуковых сигналов;
- радиоволн;
- электрических и нервных импульсов;
- магнитных записей;
- жестов и мимики;
- запахов и вкусовых ощущений;
- хромосом, посредством которых передаются по наследству признаки и свойства организмов и т.д.

Свойства информации

- **Достоверность** – степень соответствия истинному положению дел. Недостоверная информация может привести к неправильному пониманию или принятию неправильных решений.
- Достоверная информация со временем может стать недостоверной, так как она обладает свойством **устаревать**, то есть перестаёт отражать истинное положение дел.
- **Полнота** – достаточность для понимания и принятия решений. Как неполная, так и избыточная информация сдерживает принятие решений или может повлечь ошибки.
- **Точность** – степень близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т.п.
- **Ценность** – степень важности для решения текущей задачи или дальнейшего применения в каких-либо видах деятельности человека.
- **Актуальность** – только своевременно полученная информация может принести ожидаемую пользу. Одинаково нежелательны как преждевременная подача информации (когда она ещё не может быть усвоена), так и её задержка.
- **Понятность** – если ценная и своевременная информация выражена непонятным образом, она может стать бесполезной. Информация становится понятной, если она выражена языком, на котором говорят те, кому предназначена эта информация. Информация должна преподноситься в доступной (по уровню восприятия) форме.

Информационные процессы

Действия, выполняемые с информацией, называются **информационными процессами**. Они включают в себя:

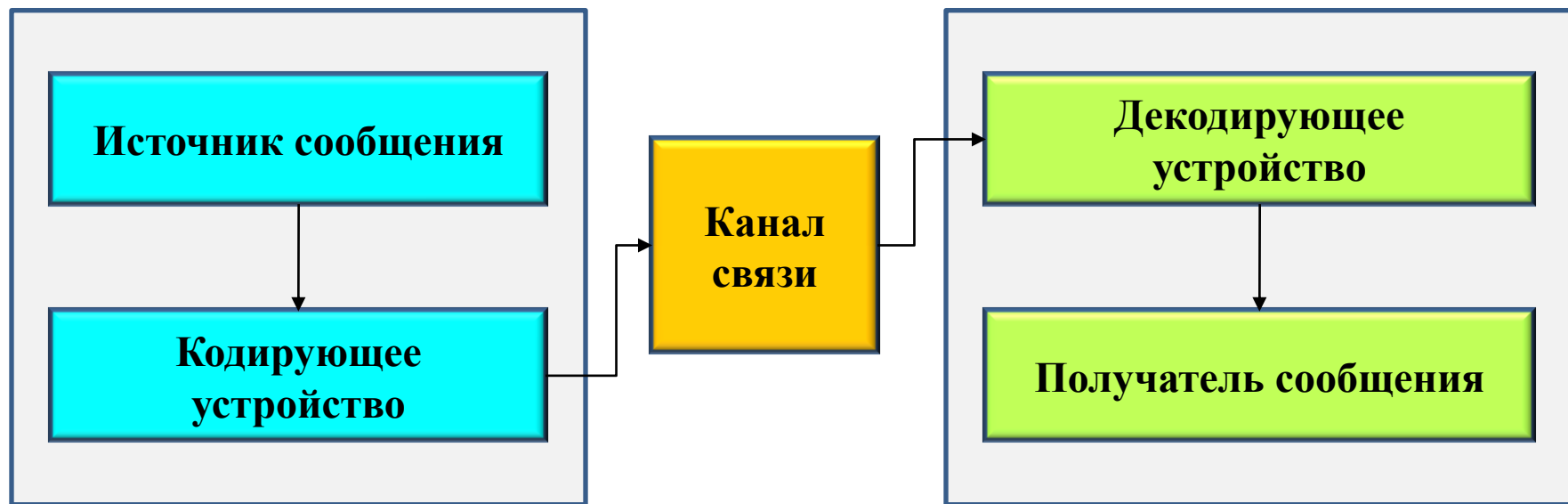
- **Сбор информации** – совокупность мероприятий, операций и процедур, целью которых является получение информации.
- **Обработка информации** – совокупность целенаправленных действий с полученной информацией для получения новой информации.
- **Передача информации** – процесс перемещения данных от одного пункта (источника) к другому (приемника).
- **Поиск информации** – совокупность операций, мероприятий и процедур с целью нахождения нужной информации в фонде данных.
- **Хранение информации** – действия с целью защиты найденной информации от потери, повреждения, разрушения.
- **Защита информации** – действия с целью предотвращения несанкционированного доступа к информации, искажения информации или причинения вреда интересам владельца информации.

Схема передачи информации

Информация передаётся в форме **сообщений** от некоторого **источника** информации к её **приёмнику (получателю)** посредством **канала связи** между ними.

Источник посылает передаваемое сообщение, которое кодируется в передаваемый сигнал. Этот сигнал посылается по каналу связи. В результате в приёмнике появляется принимаемый сигнал, который декодируется и становится принимаемым сообщением.

Сообщение – это информация, закодированная в символах.



Обработка информации

Предметы, процессы, явления материального или нематериального свойства, рассматриваемые с точки зрения их информационных свойств, называются **информационными объектами**.

Обработка информации – получение одних информационных объектов из других информационных объектов путем выполнения некоторых алгоритмов.

Обработка является одной из основных операций, выполняемых над информацией, и главным средством увеличения объёма и разнообразия информации.

Средства обработки информации – это всевозможные устройства и системы, созданные человечеством, и в первую очередь, компьютер – универсальная машина для обработки информации.

Компьютеры обрабатывают информацию путем выполнения некоторых алгоритмов.

Живые организмы и растения обрабатывают информацию с помощью своих органов и систем.

Информационные технологии

Информационная технология – это совокупность методов и устройств, используемых людьми для обработки информации.

Человечество занималось обработкой информации тысячи лет. Первые информационные технологии основывались на использовании счётов и письменности. Около шестидесяти лет назад началось исключительно быстрое развитие этих технологий, что в первую очередь связано с появлением компьютеров.

В настоящее время термин **«информационная технология»** употребляется в связи с использованием компьютеров для **обработки информации**. Информационные технологии охватывают всю вычислительную технику и технику связи и, отчасти, бытовую электронику, телевидение и радиовещание.

Для информационных технологий необходимы аппаратные и программные средства. **«Сырьем» информационных технологий являются данные**, которые подвергаются соответствующей обработке. Конечной продукцией являются текстовые и графические документы, решенные математические задачи, чертежи, справочники, финансовые отчеты и т.д.

Информационная революция

Информационная революция — это преобразование общественных отношений из-за кардинальных изменений в сфере обработки информации.

В настоящее время выделяется шесть основных информационных революций в истории развития человеческого общества.

Они связываются со следующими событиями:

1. Появление человеческой речи.
2. Изобретение письменности.
3. Изобретение книгопечатания.
4. Изобретение радио, телефона, телевидения.
5. Изобретение микропроцессорных технологий и появление персональных компьютеров.
6. Создание компьютерных сетей и, в частности, глобальной компьютерной сети Интернет.

Информационный ресурс

Информационные ресурсы (ИР) – это идеи человечества и указания по их реализации, накопленные в форме, позволяющей их воспроизводство.

Это книги, статьи, патенты, диссертации, научно-исследовательская и опытно-конструкторская документация и др.

- Информационный ресурс **практически неисчерпаем**. По мере развития общества его запасы растут.
- Сам по себе информационный ресурс имеет лишь **потенциальное значение** и проявляется как движущая сила только в соединении с другими ресурсами.
- **Затраты на усвоение знания значительно меньше**, чем на генерацию этого знания.
- В информационном обществе информационный ресурс непосредственно **включается в состав производственных сил**.
- ИР возникает в результате **творческой части** умственного труда.
- Превращение знаний в информационный ресурс **зависит от возможностей коммуникационной системы общества**.

Формы информационного ресурса

Пассивные формы информационного ресурса: книги, статьи, банки данных (БД).

Активные формы информационного ресурса: модель, алгоритм, проект, программа, база знаний (БЗ).

Модель – описание системы, отражающее определенную группу её свойств.

Программа и проект – конечные стадии жизненного цикла информационного ресурса.

Информационное общество – общество, структура, техническая база и человеческий потенциал которого приспособлены для оптимального превращения знаний в информационный ресурс и переработки пассивных форм информационного ресурса в активные.