

# Информатика

## Лекция 1

### Введение в информатику

*Информатика и информация*

*Основные направления*

*Составляющие информатики*

*Основные понятия*

*Измерение информации и ее свойства*

# *Литература*

- **Информатика. Базовый курс. Учебник для вузов / Под ред. Симоновича С.В. - СПб. : ПИТЕР, 2002**
- **Основы современных компьютерных технологий: Учебное пособие/Под ред. проф. Хомоненко А.Д. - СПб.:КОРОНА принт,1998.**
- **Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и коммуникации. СПб.:ПИТЕР, 2002, с.- 688.**
- **В.Э. Фигурнов IBM PC для пользователя. М. Издательство «Компьютер». 2001, 300с.**

# *Информация*

*- продукт взаимодействия данных и соответствующих методов.*

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

# Термин "*информатика*"

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

Широко распространён также англоязычный вариант этого термина — "*Computer science*", что означает буквально "*компьютерная наука*".

Более широкий термин — **кибернетика** — науки об управлении, введено Норбертом Винером

# Основные направления:

- разработка вычислительных систем и программного обеспечения;
- теория информации, изучающая процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации;
- методы искусственного интеллекта, позволяющие создавать программы для решения задач, требующих определённых интеллектуальных усилий при выполнении их человеком (логический вывод, обучение, понимание речи, визуальное восприятие, игры и др.);
- системный анализ, заключающийся в анализе назначения проектируемой системы и в установлении требований, которым она должна отвечать;

- **методы машинной графики, анимации, средства мультимедиа;**
- **средства телекоммуникации, в том числе, глобальные компьютерные сети, объединяющие всё человечество в единое информационное сообщество;**
- **разнообразные приложения, охватывающие производство, науку, образование, медицину, торговлю, сельское хозяйство и все другие виды хозяйственной и общественной деятельности.**

# Составляющие информатики

Информатику обычно представляют состоящей из двух частей:

- **технические средства;**
- **программные средства.**

Технические средства, то есть *аппаратура компьютеров*, в английском языке обозначаются словом *Hardware*, которое буквально переводится как "*твёрдые изделия*".

А для программных средств выбрано слово *Software* (буквально — "*мягкие изделия*"), которое подчёркивает равнозначность программного обеспечения и самой машины

**Программное обеспечение** — это совокупность всех программ, используемых компьютерами, а также вся область деятельности по их созданию и применению. Помимо этих двух общепринятых ветвей информатики выделяют ещё одну существенную ветвь — **алгоритмические средства**.

Для неё российский академик А.А. Дородницын предложил название **Brainware** (от англ. *brain* — интеллект). Эта ветвь связана с разработкой алгоритмов и изучением методов и приёмов их построения.



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- *Система* – целое (systema), т.е. обозначает целое из частей соединенные действующие элементы, взаимодействующих между собой и образующих единство.

- *Элемент системы* – часть системы, имеющее определенное функциональное назначение. Сложные элементы систем, в свою очередь состоят из более простых взаимосвязанных элементов, часто называемых подсистемами.

- *Информационная система (ИС)* – система, организующая, хранящая и преобразующая информацию. Чаще всего под информацией подразумевают данные, поэтому ИС часто называют системой обработки данных (СОД), подразумевая, как комплекс взаимосвязанных методов и средств образования данных, необходимых пользователю.

Алгоритмы — это правила, предписывающие выполнение последовательностей действий, приводящих к решению задачи. Нельзя приступить к программированию, не разработав предварительно алгоритм решения задачи.

Программа - программа представляет собой последовательность отдельных команд, записанных по алгоритму.

Команда — это описание операции, которую должен выполнить компьютер.

Как правило, у команды есть свой код (условное обозначение), исходные данные (операнды) и результат.

# Измерение информации

Количество информации отражает степень неопределенности знаний, которая исчезает после их получения. Мера неопределённости в теории информации называют энтропией

Пример: Бросание монетки: орел или решка?

Количество информации, которое можно получить на вопрос «да-нет» называется **БИТ – binary digit**. Неопределенность при этом уменьшилась в 2 раза.

## Пример

Система из двух лампочек требует получения вопроса , типа «да-нет» для обеих лампочек, значит определяется в 2 бита.

А число возможных состояний равно 4

Р. Хартли (1928 г.) процесс получения информации рассматривал, как выбор одного сообщения из конечного, наперёд заданного множества из  $N$  равновероятных сообщений, а количество информации  $I$ , содержащееся в выбранном сообщении, определял, как двоичный логарифм  $N$ .

Формула Хартли:  $I = \log_2 N$ .

**I – количество информации в битах**

**Если N не является целой степенью 2, то происходит округление в большую сторону.**

**Пример**

Допустим, нужно угадать одно число из набора чисел от единицы до ста. По формуле Хартли можно вычислить, какое количество информации для этого требуется:

$$N=100 \approx 2^7 = 128$$

$$I = \log_2 128 = 7.$$

**Клод Шеннон (1948 г.)** для неравновероятных состояний в сообщении:

**Формула Шеннона:**

$$I = - ( p_1 \log_2 p_1 + p_2 \log_2 p_2 + \dots + p_N \log_2 p_N ),$$

где  $p_i$  — вероятность того, что именно  $i$ -е сообщение выделено в наборе из  $N$  сообщений.

Если вероятности  $p_1, \dots, p_N$  равны, то каждая из них равна  $1/N$ , и формула Шеннона превращается в формулу Хартли.

# Единицы информации

*В качестве единицы информации, записанной на ПК, условились принимать один бит (англ. bit — binary, digit — двоичная цифра).*

Бит в теории информации — количество информации, необходимое для различения двух равновероятных сообщений.

В вычислительной технике битом называют наименьшую "порцию" памяти, необходимую для хранения одного из двух знаков "0" и "1"

На практике чаще применяется более крупная единица — байт, равная восемью битам. Именно **восемь битов** требуется для того, чтобы закодировать любой из **256 символов** алфавита клавиатуры компьютера ( $256=2^8$ ).

Широко используются также ещё более крупные производные единицы информации:

**1 Килобайт (Кбайт) = 1024 байт =  $2^{10}$  байт,**

**1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт =  $2^{20}$  байт,**

**1 Гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт =  $2^{30}$  байт.**

В последнее время в связи с увеличением объёмов обрабатываемой информации входят в употребление такие производные единицы, как:

**1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт =  $2^{40}$  байт,**

**1 Петабайт (Пбайт) = 1024 Тбайт =  $2^{50}$  байт.**



# Объем данных

Объем данных в сообщении измеряется количеством символов.

Примеры:

- Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего предложения:

**«Мой дядя - самых честных правил, когда не в шутку занемог, он уважать себя заставил и лучше выдумать не мог.»**

1)108 бит 2)864 бит 3)108 килобайт 4)864 килобайт.

- Получено сообщение, информационный объём которого равен 32 битам. Чему равен этот объём в байтах?

1)5 2)2 3)3 4)4

# Кодирование текстовых данных

Каждый алфавита представляется двоичным кодированием:

С О М Р U T E R

43 4F 4D 50 55 54 45 52 Код ASCII

American Standart Code for Information Interchange

ALT – кодировка

Воспроизведение символа набором кода с нажатой клавишей ALT (среда DOS)

# Действия над информацией

- создавать; передавать; воспринимать;
- использовать; запоминать; принимать;
- копировать; формализовать;
- распространять; преобразовывать;
- комбинировать; обрабатывать;
- делить на части; упрощать; собирать;
- хранить; искать; измерять; разрушать; и др.

# Свойства информации

- достоверность;
- надежность и долговечность;
- полнота;
- ценность;
- своевременность;
- понятность;
- доступность;
- краткость;
- устойчивость и др.

# Что такое компьютер?

- Компьютер (англ. *computer* — вычислитель) представляет собой программируемое электронное устройство, способное обрабатывать данные и производить вычисления, а также выполнять другие задачи манипулирования символами. Электронная вычислительная машина (ЭВМ), компьютер – комплекс технических средств, предназначенных для автоматической обработки информации в процессе решения вычислительных и информационных задач.

# Признаки разделения ВМ

- Принцип действия – последовательного и параллельного действия (;
- Этапы создания и элементная база;
- Назначение;
- Способ организации вычислительных процесса;
- Размер, вычислительная мощность;
- Функциональные возможности;
- Способность к параллельному выполнению программ.

## По принципу действия ВМ делятся на:

- Цифровые ВМ или машины дискретного действия, т.е. информация представляется в цифровой форме.
- Аналоговые ВМ или машины непрерывного действия, в них информация представлена в виде физической величины, чаще всего в виде электрического напряжения. Такие ВМ чаще всего используют для решения математических задач, для моделирования, например с использованием решения систем дифференциальных уравнений;
- Гибридные ВМ или машины комбинированного действия, работают с информацией, как непрерывной, так и с дискретной. Такие ВМ используют для управления сложными быстродействующими техническими комплексами.

В настоящее время подавляющее большинство компьютеров являются цифровыми, далее будем рассматривать только этот класс компьютеров и слово "компьютер" употреблять в значении "цифровой компьютер".

**Выделено 5 поколений:**

• **50-е годы 1 поколение.**

Электронные вакуумные лампы;

• **60-е годы 2 поколение.**

Дискретные полупроводниковые приборы (транзисторы)

• **70-е годы 3 поколение.**

Компьютеры на полупроводниковых интегральных схемах –  
(сотни – тысячи транзисторов в одном корпусе)

• **80-90-е годы 4 поколение.**

Компьютеры на больших и сверхбольших интегральных схемах,  
концентрация достигает сотни тысяч – десятки миллионов акт. элем.  
в одном кристалле.

• **90 –е годы 5 поколение.**

Компьютеры с многими параллельно работающими МП,  
позволяющие строить эффективные системы обработки знаний.

• **2000 год 6 поколение.** Оптоэлектронные компьютеры с массовым  
параллелизмом и нейронной структурой, с распределенной сетью  
большого числа несложных МП, моделирующих архитектуру  
нейронных биологических систем.



# ВОПРОСЫ

- Дайте формулировку термину «информатика»
- Перечислите направления применения информатики.
- Что такое информация?
- Назовите составные части информатики.
- Приведите примеры информации – достоверной и недостоверной, полной и неполной, ценной и малоценной, понятной и непонятной.
- Где и как хранится информация?
- Перечислите действия над информацией.
- Как можно подсчитать количество информации?
- Как подсчитать объем информации в сообщении?
- Что означает термин компьютер?
- По каким признакам может происходить разделение ВМ?
- Сколько поколений ЭВМ можно выделить на сегодняшний день?
- Что такое элементная база? Перечислите известные элементные базы.