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. Дородницин 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 соединение действующих элементов, 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. Меру 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: $\mathbf{I = \log_2 N}$.

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:

$N=100\approx2^7=128$

$I = \log_2 128 = 7.$

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

Формула Шеннона:

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

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

Если вероятности $p_1, \ldots, p_N$ 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 — **bi**nary, digi**t*** — 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 **восьми 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:

C O M P 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.