

# Введение

## 1.1 Цели и задачи курса

Целью являются формирование знаний и навыков работы на компьютере, изучение современных методов, программирования и решения задач с применением ЭВМ.

### **Знать:**

- основные понятия об информации
- о технических и программных средствах
- назначение и структуру средств вычислительной техники,
- современное программное обеспечение ПЭВМ
- основы алгоритмизации задач
- элементы программирования на объектно-ориентированном языке.

### **Уметь:**

- использовать современные операционные системы,
- работать с текстовым процессором,
- табличным процессором,
- разрабатывать алгоритмы и программы на алгоритмическом языке.

Информатика - это наука, сложившаяся сравнительно недавно. Ее развитие связано с появлением в середине XX века электронно-вычислительных машин, которые явились мощными универсальными средствами для хранения, обработки и передачи информации.

Термин "информатика" происходит от французского слова *Informatique* и образован из двух слов: информация и автоматика. Этот термин введен во Франции в середине 60-х лет XX ст., когда началось широкое использование вычислительной техники.

Появление информатики обусловлено возникновением и распространением новой технологии сбора, обработки и передачи информации, связанной с фиксацией данных на машинных носителях.

**Информатика** - это комплексная, техническая наука, которая систематизирует приемы создания, сохранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники, а также принципы функционирования этих средств и методы управления ними.

**Предмет информатики как науки составляют:**

- аппаратное обеспечение средств вычислительной техники;
- программное обеспечение средств вычислительной техники;
- средства взаимодействия аппаратного и программного обеспечения;
- средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами.

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 (а точнее, создано) очень удачное слово **Software** (буквально — "мягкие изделия"), которое подчёркивает равнозначность программного обеспечения и самой машины и вместе с тем подчёркивает способность программного обеспечения модифицироваться, приспособливаться, развиваться.

## **Основные направления информатики для практического применения:**

- архитектура вычислительных систем (приемы и методы построения систем, предназначенных для автоматической обработки данных);
- интерфейсы вычислительных систем (приемы и методы управления аппаратным и программным обеспечением);
- программирование (приемы, методы и средства разработки комплексных задач);
- преобразование данных (приемы и методы преобразования структур данных);
- защита информации (обобщение приемов, разработка методов и средств защиты данных);
- автоматизация (функционирование программно-аппаратных средств без участия человека);
- стандартизация (обеспечение совместимости между аппаратными и программными средствами, между форматами представления данных, относящихся к разным типам вычислительных систем).

# Основные понятия и определения Информатики

**Информация** - это совокупность сведений (данных), которая воспринимается из окружающей среды (входная информация), выдается в окружающую среду (выходная информация) или сохраняется внутри определенной системы.

### **Важнейшие свойства информации:**

- объективность и субъективность;
- полнота;
- достоверность;
- адекватность;
- доступность;
- актуальность.

**Данные** являются составной частью информации, представляющие собой зарегистрированные сигналы.



Информация может существовать в самых разнообразных формах:

- 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.

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

**Информационная система** - взаимосвязанная совокупность средств и методов используемая для сохранения, обработки и выдачи информации с целью решения конкретной задачи.

Современное понимание информационной системы предусматривает использование компьютера как основного технического средства обработки информации.

В работе информационной системы можно выделить следующие этапы:

- сбор данных - накопление информации с целью обеспечения достаточной полноты для принятия решения;
- формализация данных - приведение данных, которые поступают из разных источников к единой форме;
- фильтрация данных - устранение лишних данных;
- сортировка данных - приведение в порядок с целью удобства использования;
- архивация данных – сохранение удобной и доступной форме;
- защита данных - комплекс мер, направленных на предотвращение потерь данных;

- транспортирование данных - прием и передача данных между отдаленными пользователями информационного процесса.
- преобразование данных - преобразование данных с одной формы в другую, или с одной структуры в другую, или изменение типа носителя.

**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.

**Информационные ресурсы** – 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, технические переводы, данные о передовом производственном опыте и др.

Информационные ресурсы (в отличие от всех других видов ресурсов — трудовых, энергетических, минеральных и т.д.) тем быстрее растут, чем больше их расходуют.

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

В настоящее время термин "информационная технология" употребляется в связи с использованием компьютеров для обработки информации.

# Системы счисления

Совокупность приемов наименования и обозначение чисел называется системой исчисления. В качестве условных знаков для записи чисел используются цифры.

Система исчисления, в которой значение каждой цифры в произвольном месте последовательности цифр, обозначающей запись числа, не изменяется, называется **непозиционной**.

Система исчисления, в которой значение каждой цифры зависит от места в последовательности цифр в записи числа, называется **позиционной**.

Проблема выбора системы исчисления для представления чисел в памяти компьютера имеет большое практическое значение.

В случае ее выбора обычно учитываются такие требования, как надежность представления чисел при использовании физических элементов, экономичность (использование таких систем исчисления, в которых количество элементов для представления чисел из некоторого диапазона было бы минимальным).

Более распространенной для представления чисел в памяти компьютера является двоичная система исчисления. Для изображения чисел в этой системе необходимо две цифры: 0 и 1, то есть достаточно двух стойких состояний физических элементов.

Поскольку  $2^3=8$ , а  $2^4=16$ , то каждые три двоичных разряда числа образуют один восьмеричный, а каждые четыре двоичных разряда - один шестнадцатеричный. Поэтому для сокращения записи адресов и содержимого оперативной памяти компьютера используют шестнадцатеричную и восьмеричную системы исчисления.



## Запись числа в различных системах счисления

10	2	8	16
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A

## Алгоритмы перевода чисел из одной позиционной системы исчисления в другую

Перевод произвольной позиционной системы счисления в десятичную.

Если число в  $b$ -ричной системе счисления равно

$$a_1 a_2 a_3 \dots a_n,$$

то для перевода в десятичную систему вычисляем такую сумму:

$$\sum_{i=1}^n a_i \cdot b^{n-i}$$

Например:

$$\begin{aligned} 101100_2 &= 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 1 = \\ &= 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = \\ &= 32 + 8 + 4 + 0 = 44_{10} \end{aligned}$$

Перевод из десятичной в произвольную позиционную систему счисления  
Для перевода необходимо делить число с остатком на основание счисления до тех пор, пока частное больше основания счисления.

Например:

$44_{10}$  переведём в двоичную систему

44 делим на 2. частное 22, остаток 0

22 делим на 2. частное 11, остаток 0

11 делим на 2. частное 5, остаток 1

5 делим на 2. частное 2, остаток 1

2 делим на 2. частное 1, остаток 0

1 делим на 2. частное 0, остаток 1

Частное равно нулю, деление закончено. Теперь записав все остатки слева направо получим число  $101100_2$

# Методы получения информации

Методы  
получения  
информации

```
graph TD; A([Методы получения информации]) --> B[Опыт]; A --> C[Эвристический подход]; A --> D[Научный подход];
```

Опыт

Эвристический  
подход

Научный  
подход

Классификация методов получения информации

Ежедневное безошибочное выполнение одних и тех же действий происходит потому, что эти действия выполнялись очень много раз. Иными словами, он накопил некоторый опыт.

В отличие от этого существовал и до сих пор существует так называемый метод проб и ошибок. В настоящее время он называется **эвристическим**.

При эвристическом подходе проводятся многократные эксперименты, после которых отбирают наиболее удачные варианты. Эксперименты могут носить длительный характер.

**Научный подход** характеризуется тем, что производится не беспорядочный перебор всех возможных вариантов, а целенаправленный поиск. При проведении исследования на научной платформе изучают, анализируют все известные достижения в конкретной области. Затем проводят опыты. Причем не беспорядочно, а с учетом всех известных фактов и с учетом того влияния, которое могут оказать эти опыты на окончательные результаты.

# Представление и обработка данных

Для того, чтобы использовать ЭВМ для обработки данных, необходимо располагать некоторым способом представления данных. Способ представления данных будет зависеть от того, для кого эти данные предназначены: для человека (внешнее представление) или для ЭВМ (внутреннее представление).

Во внутреннем представлении данные могут быть описаны в аналоговой (непрерывной) или цифровой (дискретной) формах. В соответствии с этим различают аналоговые и цифровые ЭВМ. Практически все используемые ЭВМ в настоящее время являются цифровыми. Таким образом, любые данные в современных ЭВМ представляются в виде целых чисел.

.



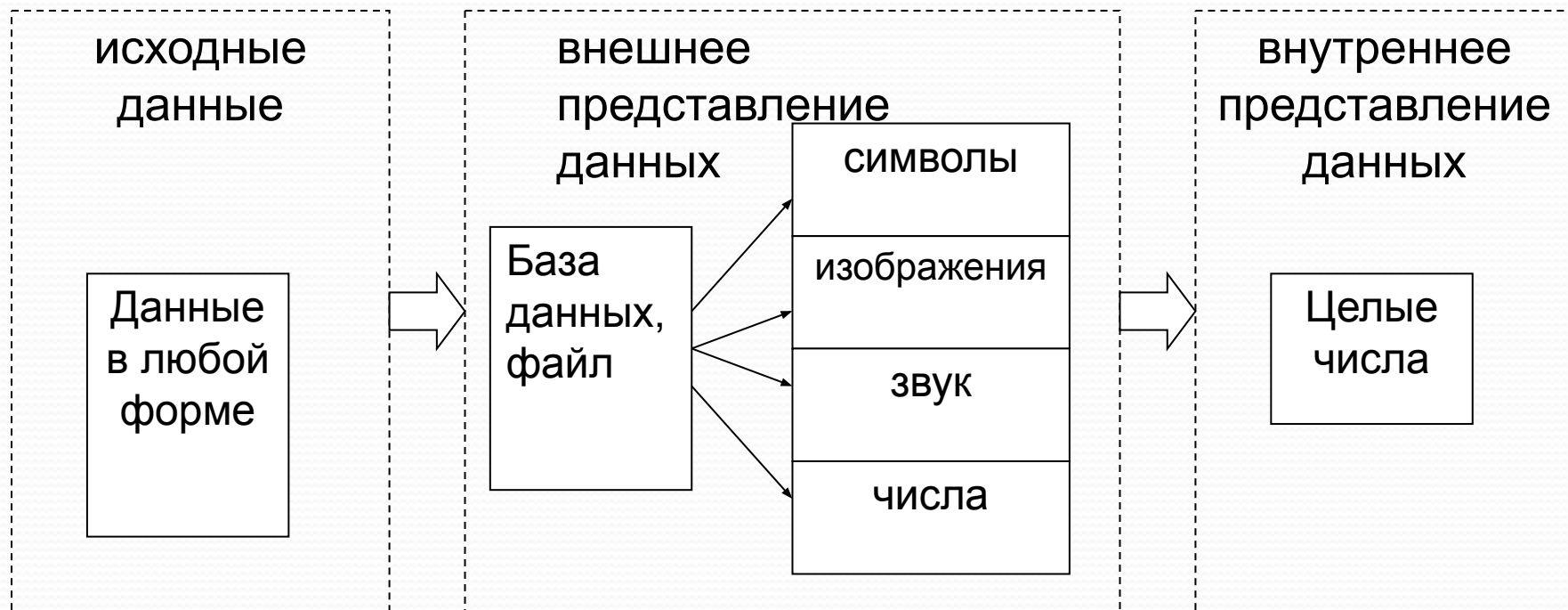
Любые аналоговые (непрерывные) информационные сигналы должны быть последовательно подвергнуты трем действиям

**1 Дискретизация** – это процесс разбиения сигнала на отдельные составляющие, взятые в определенные тактовые моменты времени  $t_0, t_1, t_2 \dots$  и через четко определенные тактовые интервалы времени  $T$ .

**2 Квантование** – замена отдельных составляющих исходного дискретного значения сигнала ближайшим уровнем квантования, сдвинутых друг относительно друга на промежуток, называемый шагом квантования:

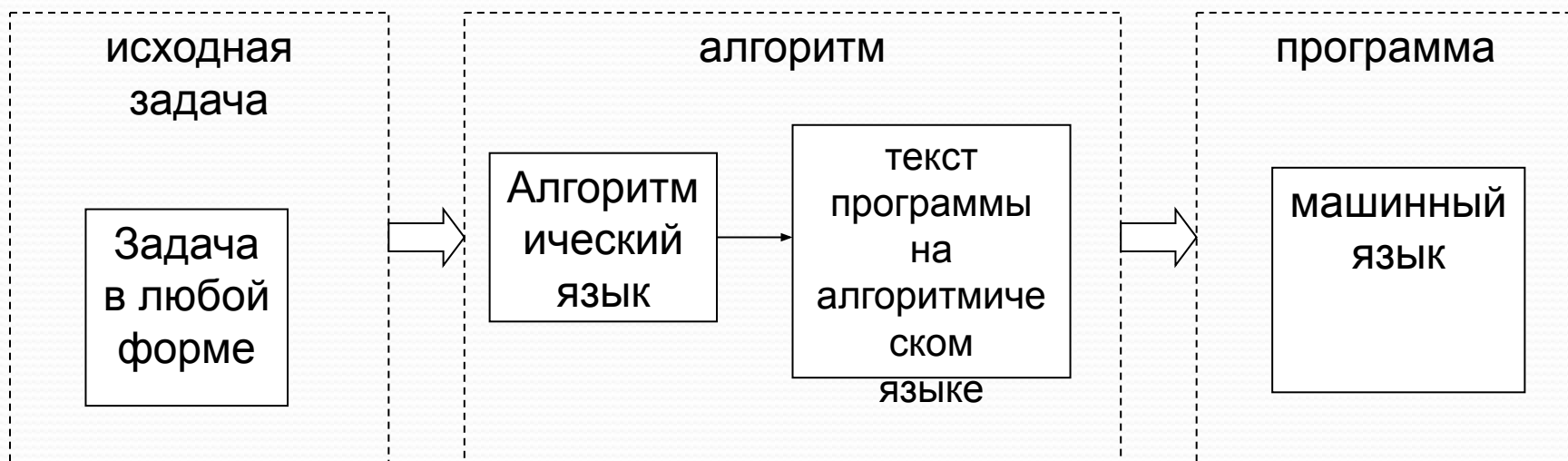
**3 Кодирование** – перевод значения уровня квантования в конкретный двоичный код

Во внешнем представлении все данные хранятся в виде файлов. Во многих случаях требуется ещё более высокий уровень организации данных на внешнем уровне, тогда данные группируются в базы данных.



Уровни представления данных

Процедуры обработки данных также представляются на внешнем и внутреннем уровне. На внутреннем уровне каждая такая процедура представляет собой последовательность логических операций с целыми числами, и называется программой.



Уровни обработки данных

**Измерение,  
количество и  
качество  
информации.**

**Минимальной единицей информации** считается бит. **Бит** - это величина, принимающая значение 0 или 1. Любая другая информация может быть закодирована последовательностью из нулей и единиц. Именно в таком виде вся информация представляется в памяти ЭВМ.

**Единицей памяти** в современных ЭВМ считается байт. **Байты** - это 8-разрядные двоичные числа вида - 00000000, 00000001, ..., 11111111. Один байт записывается в виде 8 двоичных знаков информации - нулей и единиц:

**1 байт = 8 бит.**

Для измерения памяти большого объема используются следующие единицы:

**1 Кбайт = 1024 байт** (1 килобайт);

**1 Мбайт = 1024 Кбайт** (1 мегабайт);

**1 Гбайт = 1024 Мбайт** (1 гигабайт).

## Качество информации

Возможность и эффективность использования информации обуславливается такими основными ее потребительскими показателями качества, как

**Репрезентативность** информации связана с правильностью ее отбора и формирования в целях адекватного отражения свойств объекта.

**Содержательность** информации отражает семантическую емкость, равную отношению количества семантической информации в сообщении к объему обрабатываемых данных, т.е.  $C=I_c/V_d$ .

**Достаточность** (полнота) информации означает, что она содержит минимальный, но достаточный для принятия правильного решения состав (набор показателей).

**Актуальность** информации определяется степенью сохранения ценности информации в момент ее использования.

**Своевременность** информации означает ее поступление не позже заранее назначенного момента времени, согласованного со временем решения поставленной задачи.

**Точность** информации определяется степенью близости получаемой информации к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т.п.

**Достоверность** информации определяется ее свойством отражать реально существующие объекты с необходимой точностью.

**Устойчивость** информации отражает ее способность реагировать на изменения исходных данных без нарушения необходимой точности.

В настоящее время получили распространение подходы к определению понятия "количество информации", основанные на том, что информацию, содержащуюся в сообщении, можно нестрого трактовать в смысле её новизны или, иначе, уменьшения неопределённости наших знаний об объекте.

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

Формула Хартли:

$$I = \log_2 N.$$



Для задач такого рода американский учёный Клод Шеннон предложил в 1948 г. другую формулу определения количества информации, учитывающую возможную неодинаковую вероятность сообщений в наборе.

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.

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