

# Информационные модели

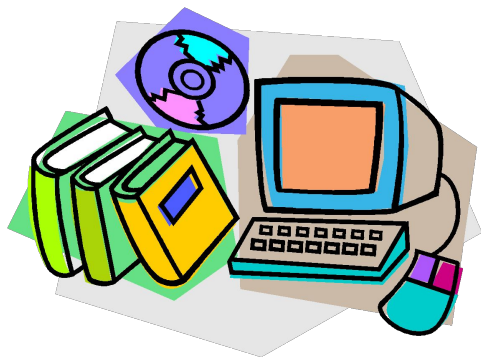
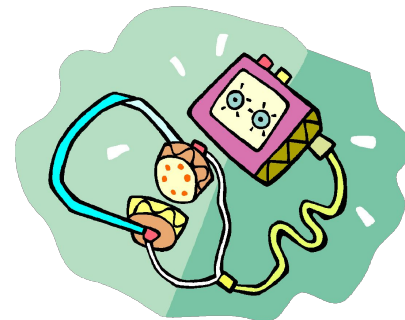


Одинцов О.А.  
Учитель информатики  
МБОУ г. Астрахани  
«СОШ № 48»



# План

- Компьютерное информационное моделирование
- Структуры данных: деревья, сети, графы, таблицы
- Пример структуры данных — модели предметной области
- Алгоритм как модель деятельности



# Компьютерное информационное моделирование

- Объектом информационного моделирования может быть всё что угодно: отдельные предметы (дерево, стол); физические , химические , биологические процессы, метеорологические явления (гроза, смерч); экономические и социальные процессы.

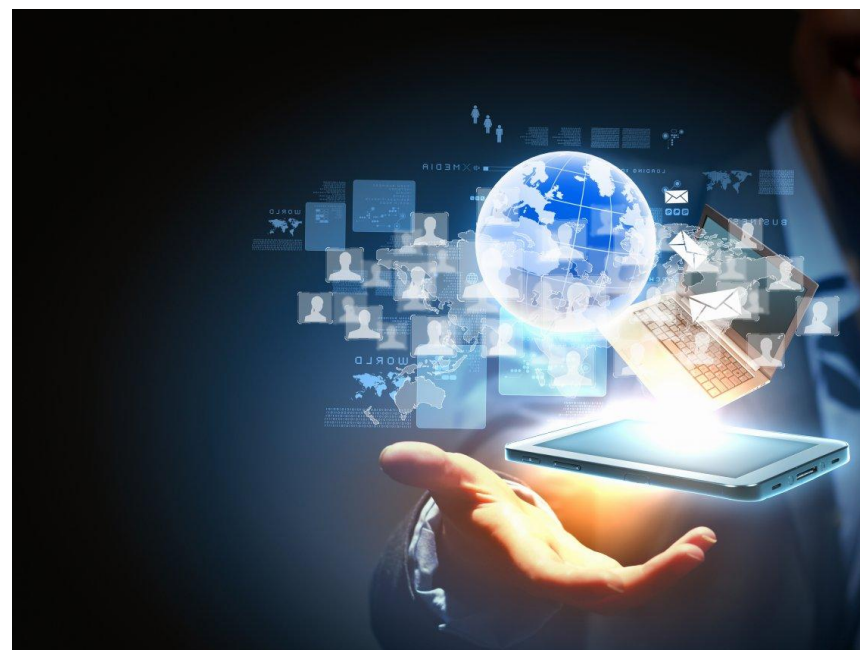


# Понятие модели

- **Объект** – некоторая часть окружающего нас мира, которая может быть рассмотрена как единое целое.
- **Свойства объекта** – совокупность признаков объекта, по которым его можно отличить от других объектов



- **Модель** – это упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении.
- **Моделирование** – построение моделей для изучения объектов, процессов, явлений.



# Материальные и информационные модели

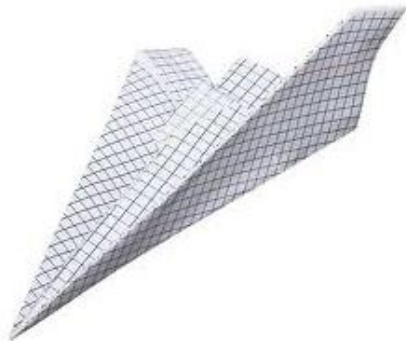
## Материальные

модели иначе можно назвать предметными или физическими. Они воспроизводят геометрические свойства оригинала и имеют реальное воплощение.

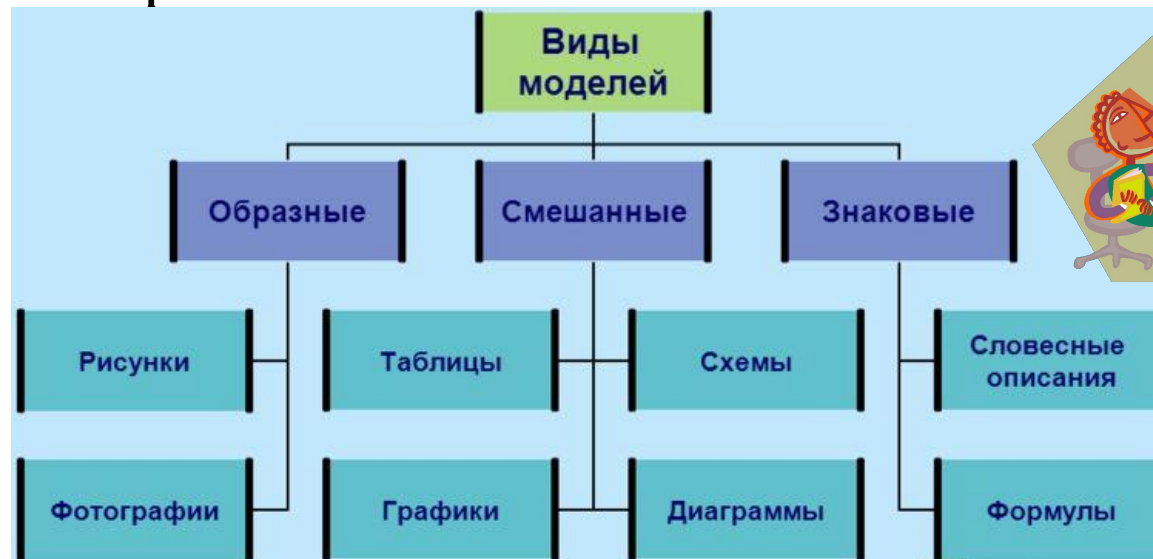


## • Примеры материальных моделей:

- *Детские игрушки* (куклы – модель ребенка, машинки – модели реальных автомобилей и т.д.).
- Глобус – модель планеты Земля.
- *Школьные пособия* (скелет человека – модель реального скелета, модель атома кислорода и т.д.)
- Физические и химические опыты.



**Информационная модель** – совокупность информации, характеризующая свойства и состояния объекта, процесса, явления, а также взаимосвязь с внешним миром.



• **Примеры моделей:**

- *Чертеж кухонной мебели – модель мебели для кухни.*
- *Схема Московского метрополитена – модель метро.*
- *График изменения курса евро – модель роста курса евро.*

По способу реализации информационные модели делятся на компьютерные и некомпьютерные.

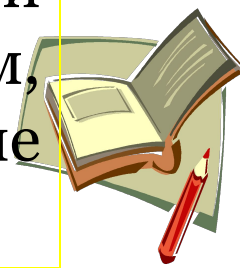
# СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

ГРАФ  
Ы

ИЕРАРХИЧЕСК  
ИЕ СТРУКТУРЫ

ТАБЛИЦ  
Ы

Данные, на которых базируется информационная модель, представляют собой систему со всеми характерными признаками – элементным составом, структурой, назначением. Такие структурированные системы данных называют **структурами данных**.

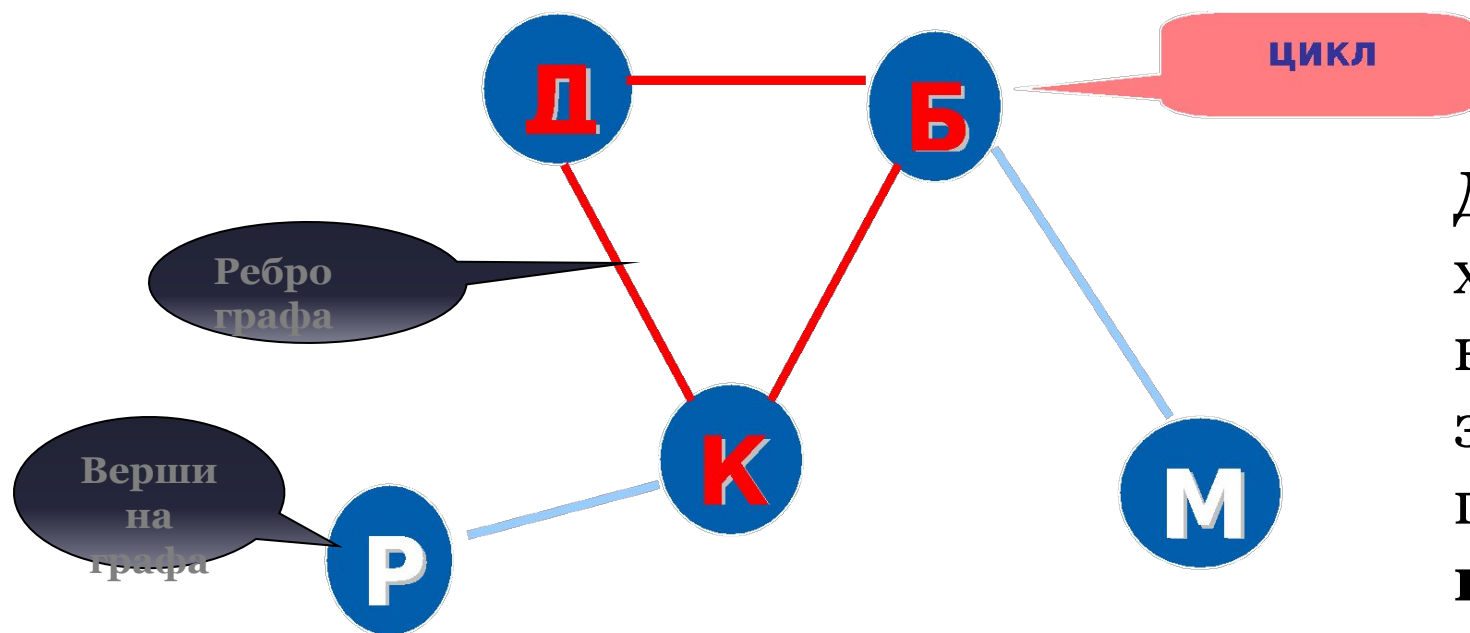


**ГРАФ** – это средство для наглядного представления состава и структуры системы.

## •ГРАФЫ

- Неориентированные (симметричная связь)** Каждое ребро обозначает наличие связи между двумя вершинами.
- Связь действует одинаково в обе стороны.**
- Оrientированные (несимметричная связь)**
- Вершины связывают дуги – направленные линии.**

**Сеть** – граф, в котором вершины связаны между собой по принципу «многие ко многим».

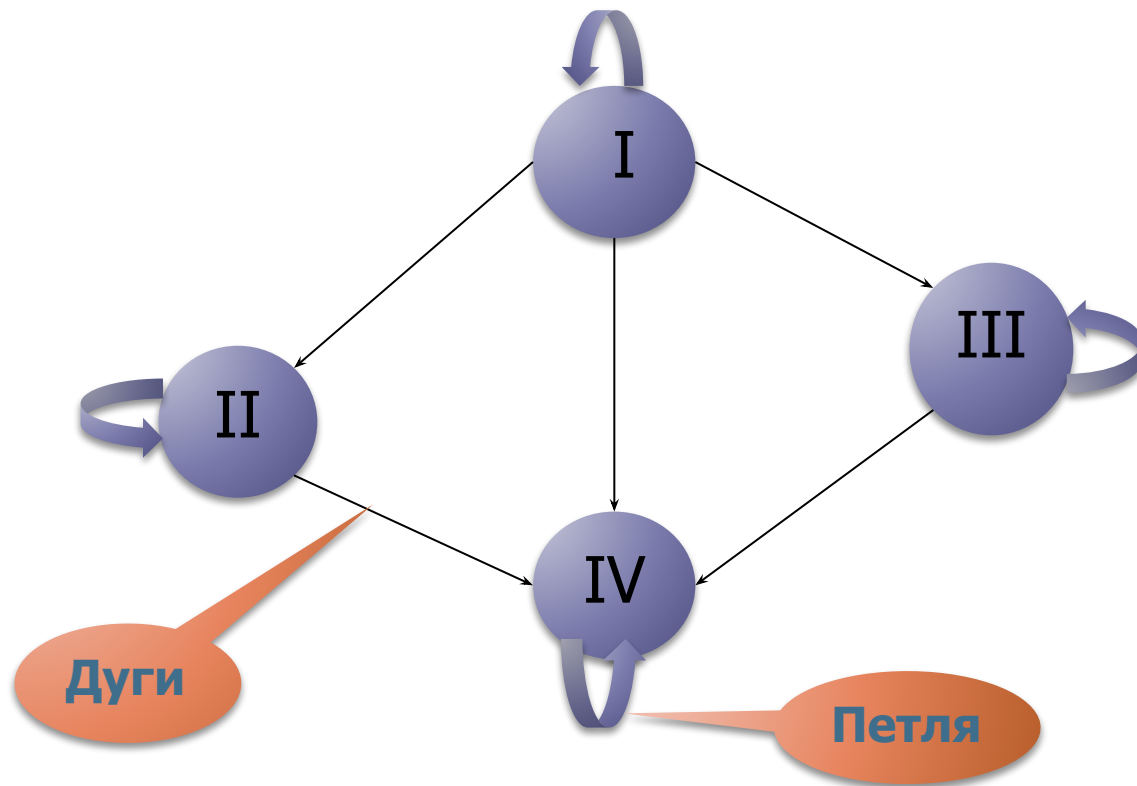


Для сетей характерно наличие замкнутых путей – **циклов**.

**Вершины графа** – это компоненты системы, изображаемые кругами, овалами, прямоугольниками и пр.

**Ребро графа** – это ненаправленная линия, связывающая компоненты между собой определенным образом.

# Ориентированный граф или несимметричная связь

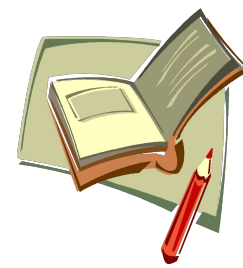


## Пример:

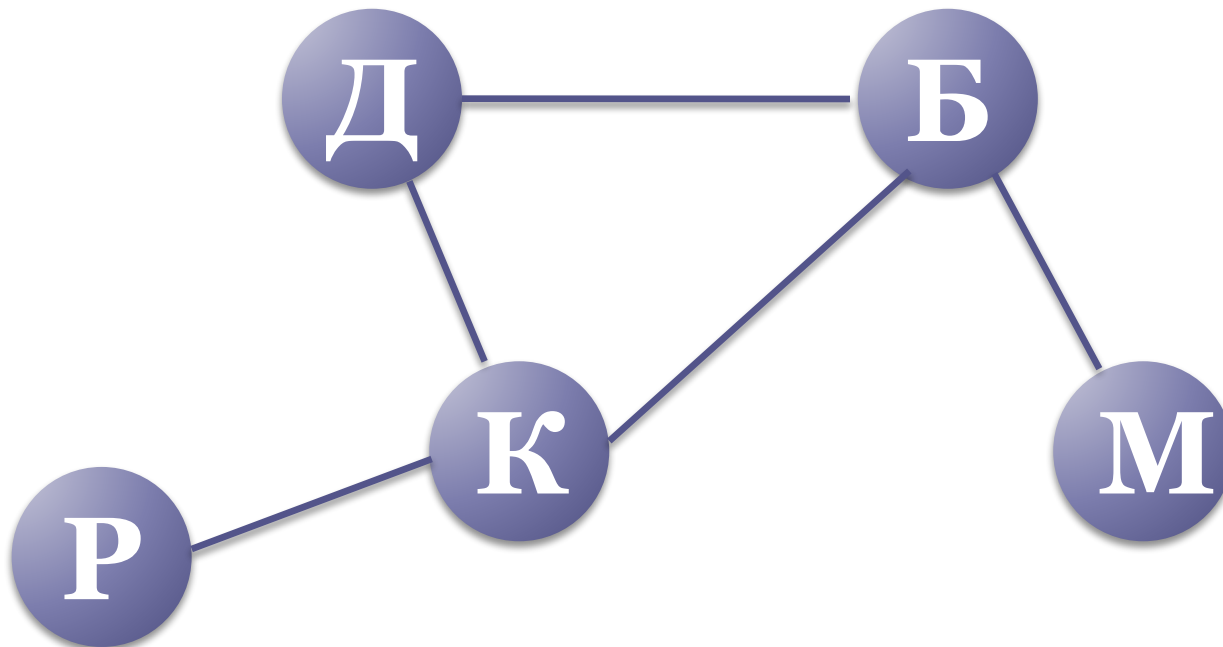
Известно, что существуют четыре группы крови человека. При переливании крови от одного человека к другому не все группы совместимы.

На схеме показаны возможные варианты переливания крови

**Петля** — линия, выходящая и входящая в одну и ту же вершину. Направленные линии называют **дугами** (в отличие от ребер неориентированных графов).



# Неориентированный граф или симметричная связь

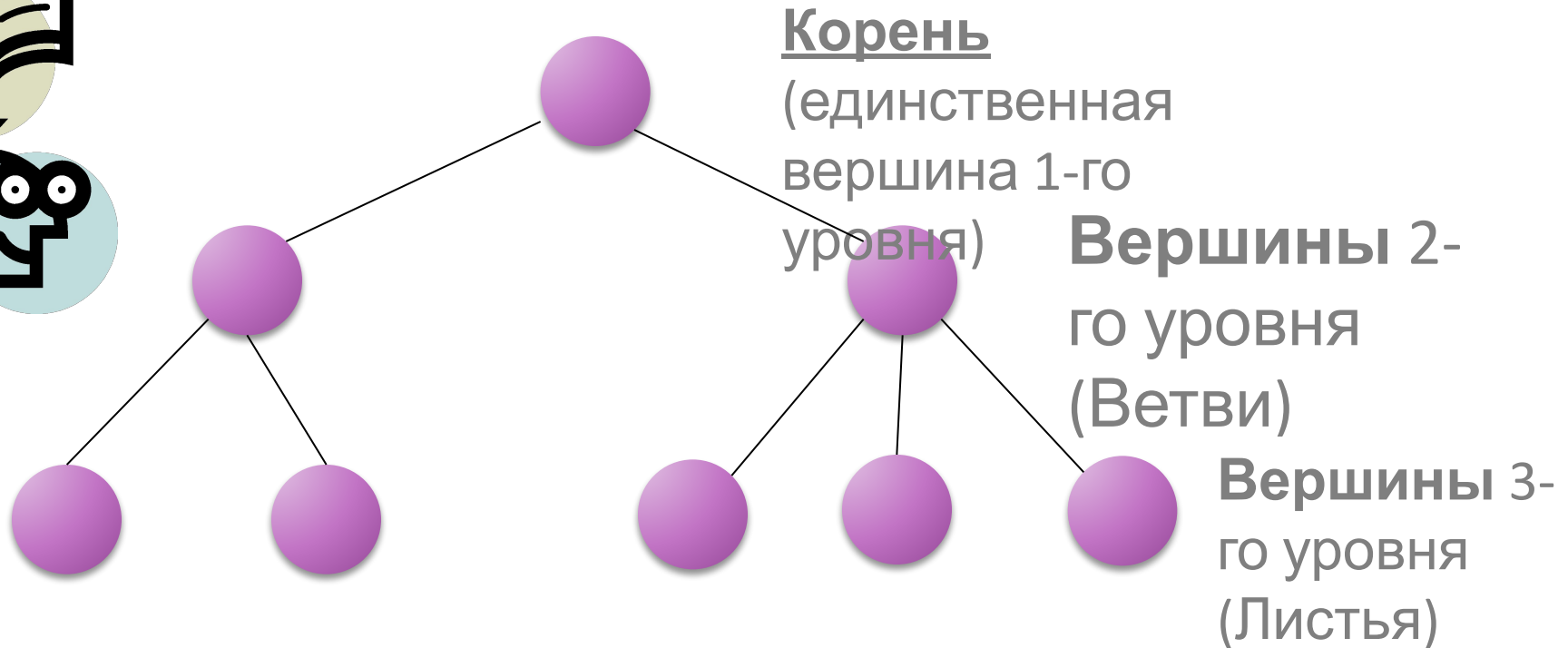
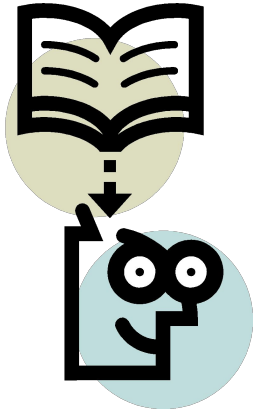


## Пример:

Район состоит из пяти поселков: Дедкино, Бабкино, Репкино, Кошкино и Мышкино. Автомобильные дороги проложены между: Дедкино и Бабкино, Дедкино и Кошкино, Бабкино и Мышкино, Бабкино и Кошкино, Кошкино и Репкино.

Это словесное описание – словесная модель. По ней можно построить следующую схему – **граф**.

# Иерархические структуры - деревья



**Дерево** – это граф, предназначенный для отображения вложенности, подчиненности, наследования между объектами. Между любыми двумя его вершинами существует единственный путь. Деревья не содержат циклов и петель.

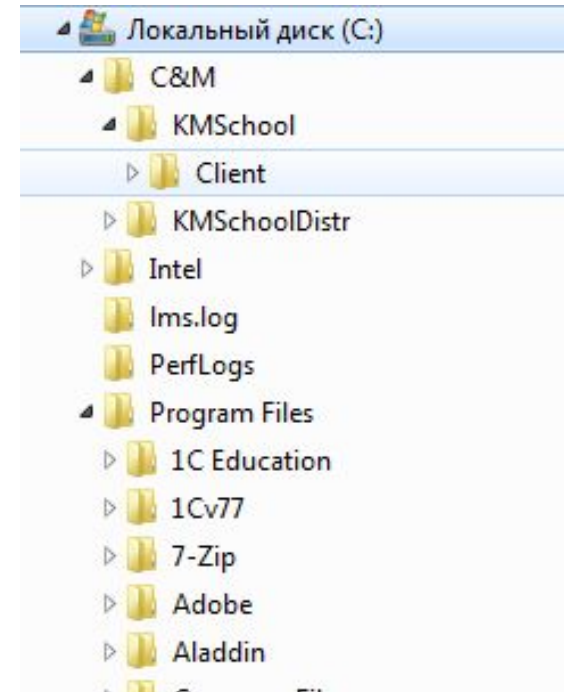
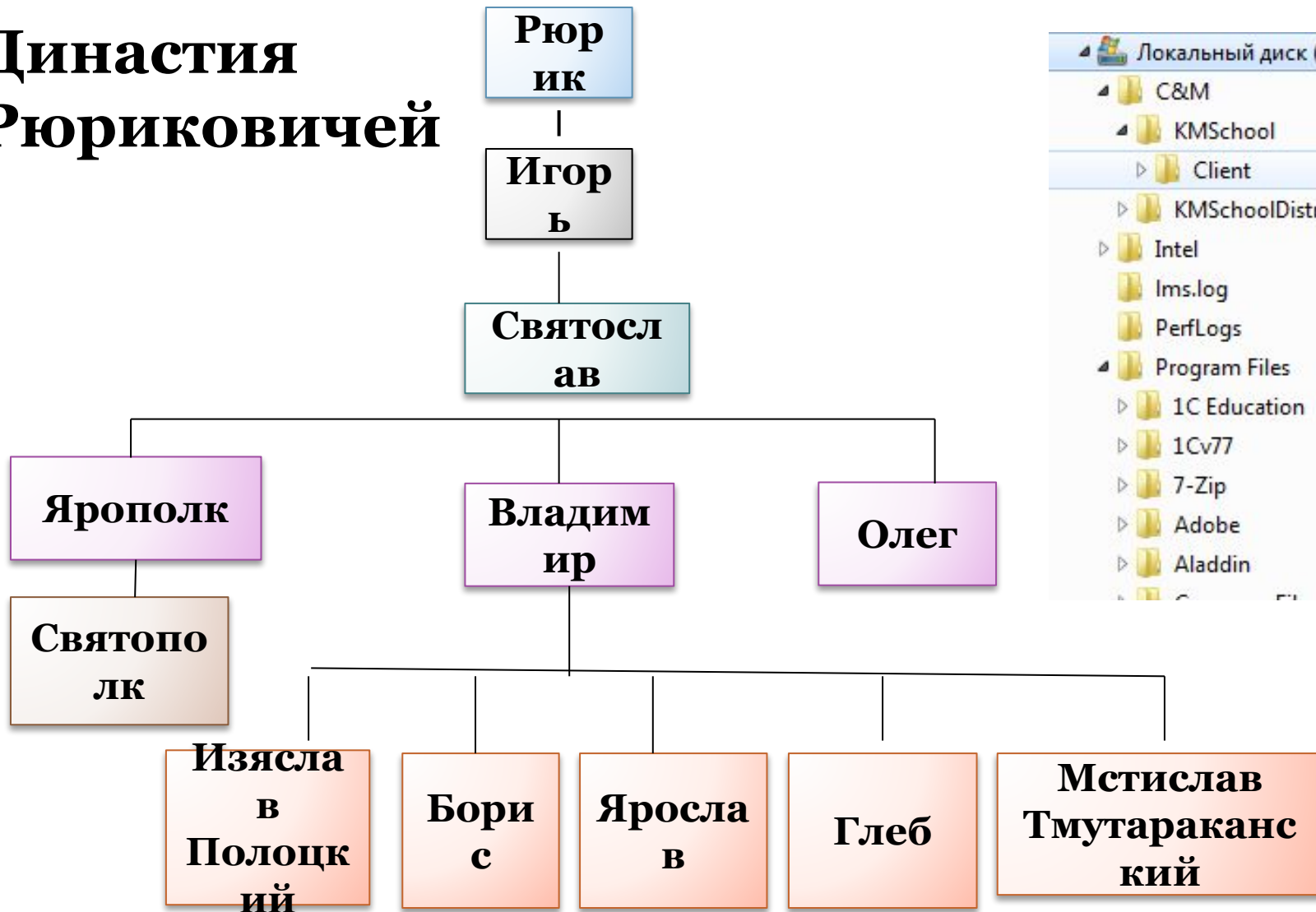
# Примеры иерархических структур - деревьев

## Административная структура Российской Федерации



# Примеры иерархических структур - деревьев

## Династия Рюриковичей



**Таблица** – универсальное средство представления информации. В таблице может содержаться информация о различных свойствах объектов, об объектах одного класса и разных классов, об отдельных объектах и группах объектов.

Элементы прямоугольной таблицы

Строки

Столбцы

Ячейки

**Типы таблиц**

Объект-свойство

Объект-объект

Двоичная матрица

| Дата  | осадки | Темпе-<br>ратура | Ученик | русский | алгебра | Ученик  | Танцы | Легкая<br>атлетика |
|-------|--------|------------------|--------|---------|---------|---------|-------|--------------------|
| 15.03 | снег   | - 15             | Иванов | 4       | 4       | Ботова  | 1     | 0                  |
| 16.03 | дождь  | - 20             | Петров | 5       | 3       | Иванова | 0     | 1                  |

Каждая строка относится к конкретному объекту

Таблицы отражают взаимосвязь между различными объектами

Двоичные матрицы отражают качественную связь между объектами: есть связь или нет связи

# Пример таблицы «объект-свойство»

**Таблица ОС** – это таблица, в которой рассматриваются объекты, принадлежащие одному классу.

*Таблица 1.* Административная структура Российской Федерации

| Город         | Регион              | Округ       |
|---------------|---------------------|-------------|
| Пермь         | Пермская обл.       | Приволжский |
| Тюмень        | Тюменская обл.      | Уральский   |
| Сургут        | Ханты-Мансийский АО | Уральский   |
| Нижневартовск | Ханты-Мансийский АО | Уральский   |
| Сергиев Посад | Московская обл.     | Центральный |

1. Объект – город
2. Свойства – принадлежность к соответствующим административно-географическим зонам (Регион, Округ).

# Пример таблицы «объект-объект»

Таблица 2. Успеваемость

| Ученик          | Предмет |         |       |        |         |
|-----------------|---------|---------|-------|--------|---------|
|                 | Русский | Алгебра | Химия | Физика | История |
| Аликин Петр     | 4       | 5       | 5     | 4      | 4       |
| Ботов Иван      | 3       | 3       | 3     | 3      | 3       |
| Волков Илья     | 5       | 4       | 5     | 5      | 5       |
| Галкина<br>Нина | 4       | 5       | 5     | 3      | 4       |

**Таблица ОО** – это таблица, которая описывает пары объектов и только одно свойство.

В такой таблице строки и столбцы могут поменяться местами: в строках – информация о предметах, в столбцах – об учениках.

# Пример таблицы «двоичная матрица» (*матрица смежности*)

Двоичная матрица называется *матрицей смежности*: единицы стоят на пересечении строк и столбцов с названием смежных (соединенных дорог) поселков.

| Поселок | Поселок |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|         | Бабкино | Дедкино | Кошкино | Репкино | Мышкино |
| Бабкино | 0       | 1       | 1       | 0       | 1       |
| Дедкино | 1       | 0       | 1       | 0       | 0       |
| Кошкино | 1       | 1       | 0       | 1       | 0       |
| Репкино | 0       | 0       | 1       | 0       | 0       |
| Мышкино | 1       | 0       | 0       | 0       | 0       |

Таблица 3 представляет собой двоичную матрицу, соответствующую структуре сети на слайде

# Пример структуры данных — модели предметной области

## Процесс приема в университет

- Подготовительный этап: предоставление информации о вузе, его факультетах для принятия решения молодыми людьми о поступлении на конкретный факультет, на конкретную специальность.
- Прием документов от абитуриентов, оформление документации.
- Сдача абитуриентов приемных экзаменов, обработка результатов экзаменов.
- Процедура зачисления в университете по результатам экзаменов.



# 1 этап



- План приёма в университет
- Факультеты
- Специальности на каждом факультете
- План приёма на каждую специальность

29.03.2018

Все данные о которых говорилось выше, могут быть объединены в трёхуровневую иерархическую структуру, представленную в виде графа.





Для каждого уровня дерева создаётся таблица  
своего типа.

**Таблица 1.Факультеты**

| Название<br>факультета | Экзамен 1            | Экзамен 2          | Экзамен 3      |
|------------------------|----------------------|--------------------|----------------|
| экономический          | математика           | география          | русский язык   |
| исторический           | история<br>Отечества | иностраннй<br>язык | сочинение      |
| юридический            | русский<br>язык      | иностраннй<br>язык | обществознание |
| ...                    | ...                  | ...                | ...            |

## Таблица 2. Специальности

| Название специальности | Название факультета | План приёма |
|------------------------|---------------------|-------------|
| Финансы и кредит       | экономический       | 25          |
| Бухгалтерский<br>Учёт  | экономический       | 40          |
| История                | исторический        | 50          |
| Политология            | исторический        | 25          |
| Юриспруденция          | юридический         | 60          |
| Социальная<br>Работа   | юридический         | 25          |
| 29.03.2018 ..          | ...                 | ...         |

При описании структуры таблицы достаточно указать её имя и перечислить заголовки всех столбцов

| Факультеты          |
|---------------------|
| Название факультета |
| Экзамен 1           |
| Экзамен 2           |
| Экзамен 3           |

| Специальности          |
|------------------------|
| Название специальности |
| Название факультета    |
| План приёма            |

- Третий уровень дерева начинает формироваться на втором этапе работы приёмной комиссии. Абитуриенты пишут заявления о допуске к поступлению, сдают необходимые документы, заполняют анкету. Каждому присваивается его личный идентификатор – номер регистрации. Далее под этим номером абитуриент будет фигурировать во всех документах.



- Для каждого абитуриента готовится анкета, куда заносятся его исходные данные (фамилия, имя, отчество, дата рождения и другие сведения, нужные приёмной комиссии), сведения о факультете и специальности, на которую он поступает.



В процессе сдачи экзаменов в анкету будут заноситься полученные оценки. Последней записью в анкете будет запись «зачислен» или «не зачислен».

Всю таблицу с перечисленными данными назовём АБИТУРИЕНТЫ.



| Абитуриенты            |  |
|------------------------|--|
| Регистр. Номер         |  |
| Фамилия                |  |
| Имя                    |  |
| Отчество               |  |
| Дата рождения          |  |
| Город                  |  |
| Учебное заведение      |  |
| Название специальности |  |
| Производственный стаж  |  |
| Медаль                 |  |
| Оценка за экзамен 1    |  |
| Оценка за экзамен 2    |  |
| Оценка за экзамен 3    |  |
| Зачисление             |  |

**Возникает вопрос:** как в полученных таблицах отражена **связь** между ними, которая явно обозначена на графе?

Такая связь между таблицами существует за счёт имеющихся в них **общих** (совпадающих) **полей**.

В таблицах **ФАКУЛЬТЕТЫ** и **СПЕЦИАЛЬНОСТИ** общее поле «**Название факультета**».

В таблицах **СПЕЦИАЛЬНОСТИ** и **АБИТУРИЕНТЫ** общее поле «**Название специальности**».



# Алгоритм как модель деятельности

- Алгоритм — это понятное и точное предписание конкретному исполнителю совершить конечную последовательность действий, приводящую к поставленной цели.



Алгоритм является *информационной моделью* деятельности исполнителя. Такую модель будем называть *алгоритмической*.

*Рис. Этапы движения от цели к результату.*



# Система команд исполнителя

Чтобы построить реальный план-алгоритм, нужно знать возможности исполнителя. Эти возможности определяются СКИ. Составляя алгоритм нельзя выходить за рамки СКИ.

Проще построить алгоритм для программно управляемого автомата, чем для человека. Для автомата СКИ – это строго определённый набор команд на формализованном языке описания алгоритмов. Такие языки называются **языками программирования**, а алгоритм – **программой**.

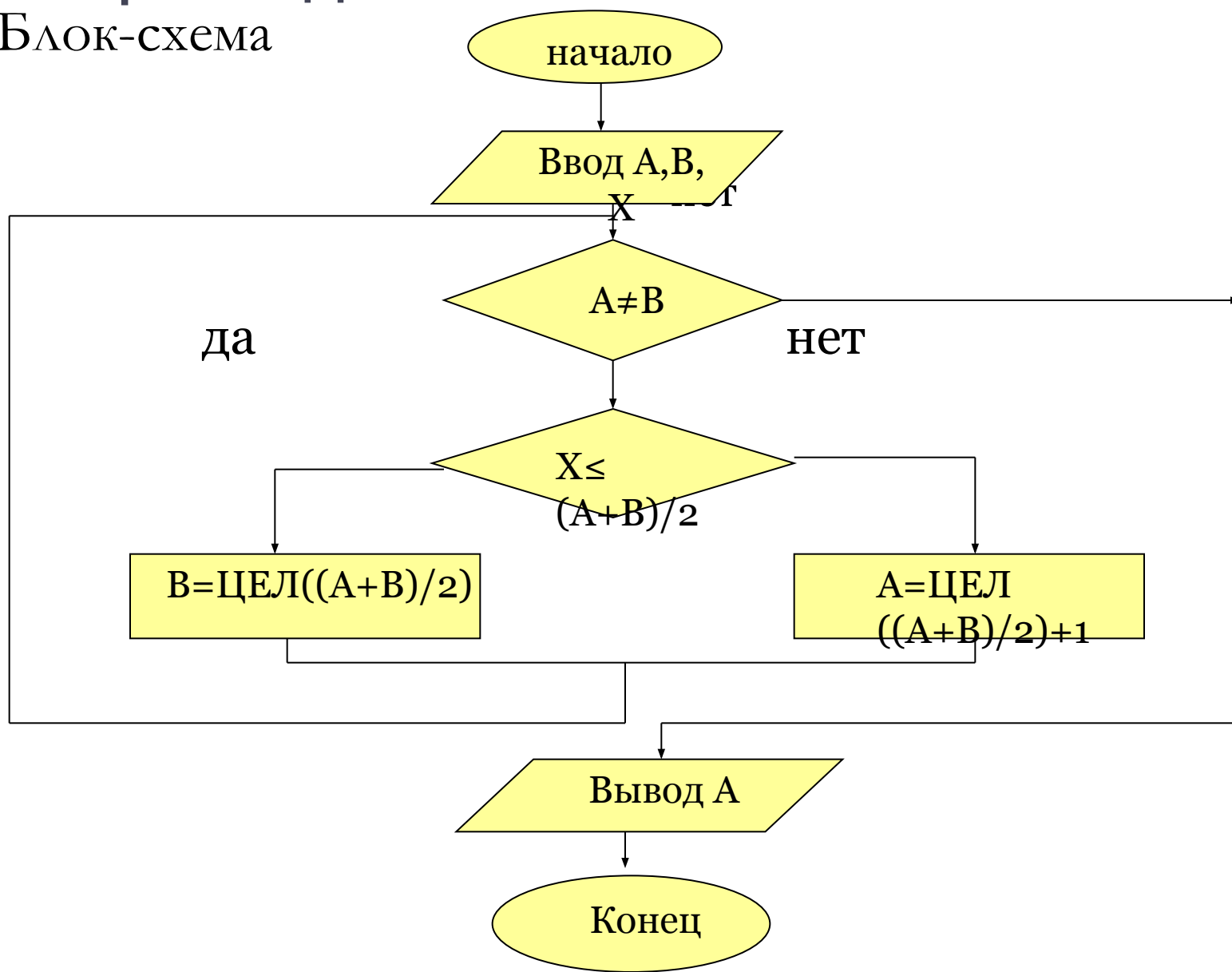
СКИ человека невозможно полностью описать.



# Алгоритм для исполнителя-компьютера.

29.03.2018

Блок-схема



# Алгоритм для исполнителя-компьютера.

## Алгоритмический язык

**Алг** Половинное деление

Цел  $A, B, X$

**Начало**

**Ввод**  $A, B, X$

**Пока**  $A \neq B$ , повторять

**Нц**

**Если**  $X \leq (A+B)/2$

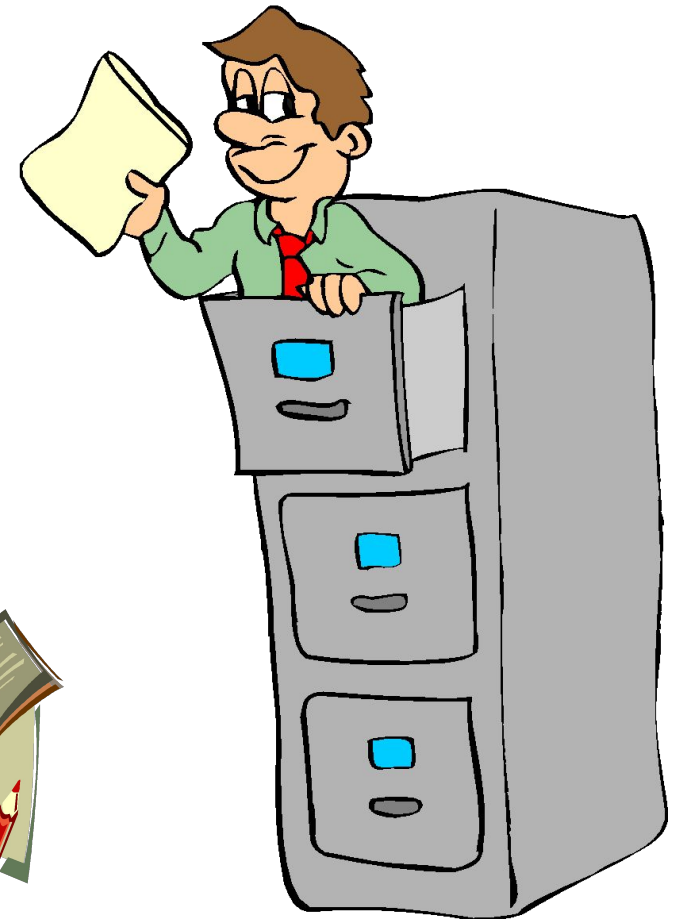
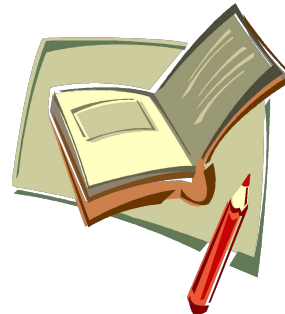
**То**  $B := \text{ЦЕЛ}((A+B)/2)$

**Иначе**  $A := \text{ЦЕЛ}((A+B)/2) + 1$

**Кц**

**Вывод**  $A$

**Конец**

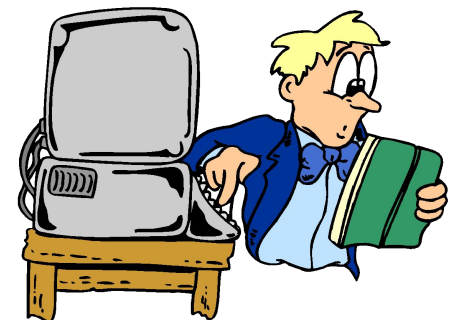


# Структурное программирование

Структура построенного алгоритма –  
цикл с вложенным ветвлением.

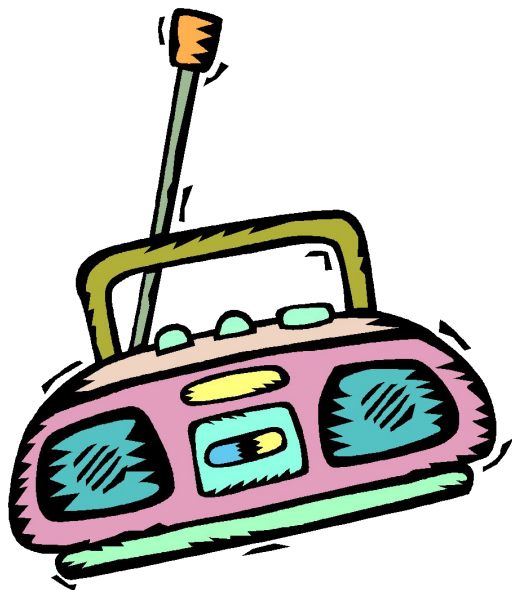
Любой алгоритм можно построить из  
сочетания трёх основных  
алгоритмических структур:  
следования, ветвления и цикла. Это  
утверждение – основа методики,  
которая называется **структурным  
программированием**.

Если алгоритм построен структурно, то  
легко перейти от описания  
алгоритма к программе.



# Трассировка алгоритма - модель работы процессора.

- Программа выполняется по шагам (первый столбец таблицы).
- В столбце «Команда алгоритма» отображается содержимое *регистра команд процессора*, куда помещается очередная команда.



- В столбце «Переменные» отображается содержимое *ячеек памяти*, отведённых под переменные величины.
- В графе «Выполняемое действие» отражаются *действия*, выполняемые арифметико-логическим устройством процессора.



# Спасибо за внимание

