



Модуль 3:

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Модель.

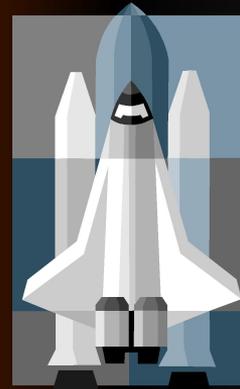
Модель – это некоторое упрощённое подобие реального объекта.

Модель – это объект-заменитель, который в определённых условиях может заменять объект – оригинал. Модель воспроизводит некоторые интересующие нас свойства и характеристики оригинала.



Примеры моделей:

- Глобус.
- Манекен.
- Модель самолёта.
- Модель корабля.
- Модель ракеты.
- Модель автомобиля.
- Макет здания и др.

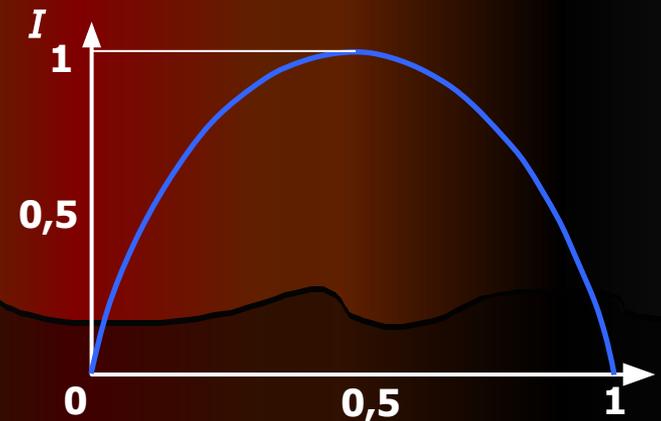


Моделирование -

**это процесс создания
(разработки) модели.**

Виды моделей:

- Материальные.
- Вербальные.
- Графические.
- Информационные.



Информационные модели.

Информационная модель – это информация об объекте моделирования.

В информационной модели отражаются знания человека об объекте моделирования.

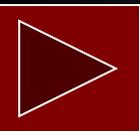
Информатика предоставляет общие методы и средства для информационного моделирования.

Компьютерная информационная модель.

**Модель, реализованная на
ПК,
называется
компьютерной
информационной
моделью.**

Основы моделирования и формализации.

Введение в системологию.



Понятие «система»; системный эффект.

- Объект – это то, о чём идёт речь. Объектом может быть всё, что угодно: дом, если мы говорим о доме, звёзды, если мы смотрим на звездное небо, голод, если мы думаем, о том, что голодны.
- Системология - это наука о системах.
- Система – это целое, состоящее из элементов, взаимосвязанных между собой.
- Система – это упорядоченный набор элементов в противоположность беспорядочному.
Например, солнечная система, человек, дом, система обучения в школе, математика, физика, химия и т.д.

Классификация систем:

Материальные
(человек, дерево,
дом)



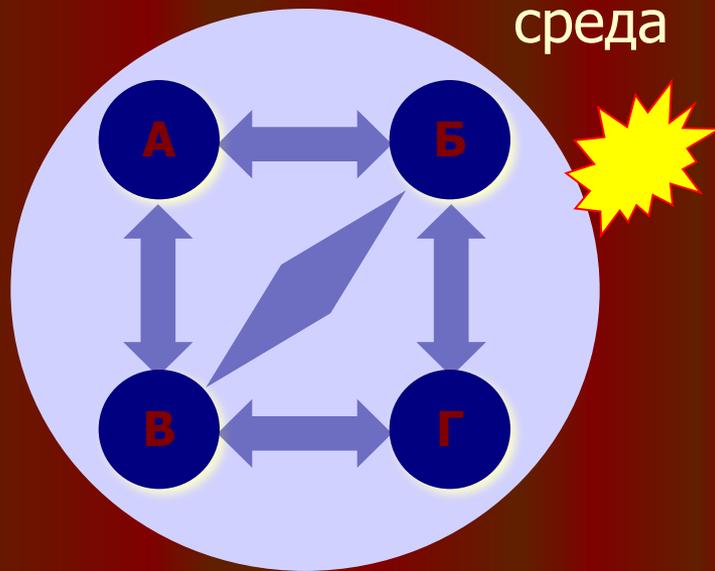
Нематериальные
(математика,
человеческий
язык)

$$E = mc^2$$

Смешанные
(школьная
система:
здание
школы,
оборудование
, портфель,
учебник и т.
д.)

Системы управления

Система – группа объектов и связей между ними, выделенных из среды и рассматриваемых как одно целое.



Примеры:

- семья
- экологическая система
- компьютер
- техническая система
- общество

Система обладает особыми свойствами, которыми не обладает ни один объект в отдельности.

Системы управления

Разомкнутые – регулятор не получает информации о состоянии объекта (*программное управление*).



Примеры:

- водитель с завязанными глазами
- начальник, не проверяющий рабочих
- информационное табло на вокзале
- светофор

 простота – не нужно датчиков

-  • нужна точная модель объекта
- нельзя учесть влияние среды

**Неизвестно,
достигнута ли цель.**

Системы управления

Замкнутые – регулятор получает информации о состоянии объекта по каналу **обратной связи**.



Отрицательная обратная связь – регулятор стремится уменьшить разницу между целью и фактическим состоянием объекта.



- модель объекта может быть неточной
- можно учесть влияние среды



усложнение системы

Системы управления

Автоматические – работают полностью без участия человека.

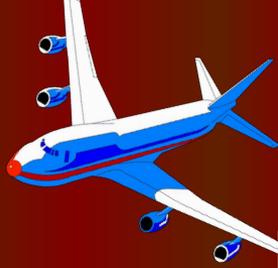
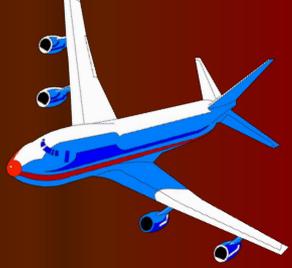
Автоматизированные – некоторые процессы выполняются автоматически, но при участии человека-оператора.

Адаптивные – автоматически изменяют алгоритмы своей работы при изменении внешних условий:

- живые существа
- технические системы управления
- роботы

Главное свойство любой системы – это возникновение «системного эффекта» или «принцип эмерджентности».

- Он заключается в том, что при объединении элементов в систему у системы появляются новые свойства, которыми не обладал ни один из элементов в отдельности.
- Другая формулировка принципа эмерджентности: целое – больше суммы своих частей.



Пример:



- Самолёт.
- Главное его свойство – способность к полёту. Ни одна из составляющих его частей в отдельности (крылья, фюзеляж, двигатели и т.д.) этим свойством не обладают. Но если их собрать вместе и соединить в строго определённым способом, они полетят.

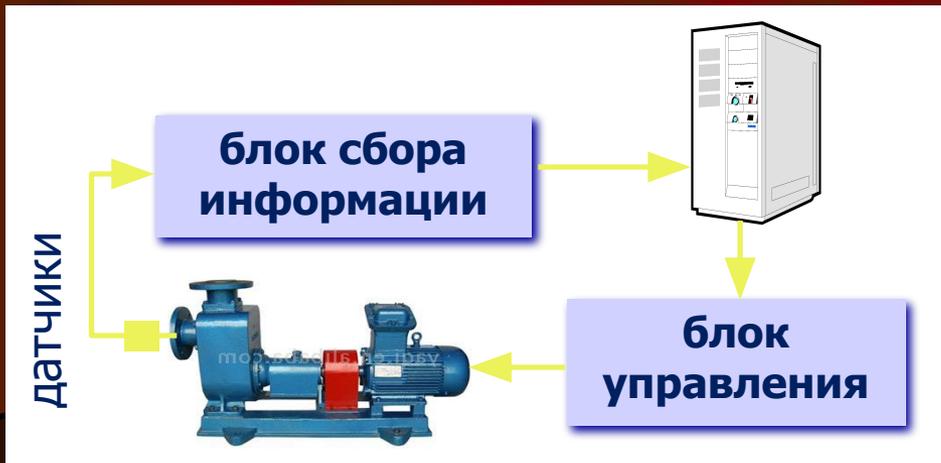
Структура системы.

- Каждая система имеет свою структуру.
- **Структура системы** – это графически представленный характер отношений (связей) между

Структуры бывают:

- - линейные;
- - иерархические;
- - циклические.

Всякая система представляет собой некоторый объект (то, о чём идёт речь), который можно выделить из окружающей среды.



- Система взаимодействует с окружающей средой: среда оказывает влияние на систему, а система – на среду.
- Воздействие среды на систему называется **входами системы**, а воздействие системы на среду – **выходами**.
- Например, ручная мясорубка: на входе – мясо и вращение ручки, на выходе – фарш и т.д.

- Мы часто не знаем как данный объект устроен «внутри». Нам важно лишь знать, к каким результатам на выходе приведут определённые воздействия на входе системы. В таких случаях говорят, что система рассматривается как **«чёрный ящик»**.
- Представить некоторую систему в виде чёрного ящика, это значит, указать её «входы» и «выходы», а также связь между ними.
- Приведите примеры (самостоятельно).

- Процесс исследования объекта и описание его в виде системы называется **системным анализом.**
- **Задание:** осуществите системный анализ следующего объекта: телевизор.

- Процесс превращения множества объектов в систему называется **систематизацией.**

ФОРМАЛИЗАЦИЯ – ЭТО

**ПРОЦЕСС ПОСТРОЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ
МОДЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ
ФОРМАЛЬНЫХ ЯЗЫКОВ
(ЯЗЫК МАТЕМАТИКИ,
ЯЗЫК ЛОГИКИ И ДР.)**

Этапы разработки компьютерной информационной модели.

ОБЪЕКТ
МОДЕ
ЛИРОВА
НИЯ

СИСТЕМНЫЙ
АНАЛИЗ

ТЕОРЕТИ
ЧЕСКАЯ
ИНФОР
МАЦИОН
НАЯ
МОДЕЛЬ

РАЗРАБОТКА
КОМПЬЮТЕР
НОЙ
МОДЕЛИ

КОМПЬЮ
ТЕРНАЯ
ИНФОР
МАЦИОН
НАЯ
МОДЕЛЬ

Информационные системы (ИС).

Информационная система -

это система, построенная на базе компьютерной техники, предназначенная для хранения, поиска, обработки и передачи значительных объёмов информации, имеющая определённую практическую сферу применения.

СТРУКТУРЫ ДАННЫХ:

- **ГРАФЫ**
- **ДЕРЕВЬЯ**
- **СЕТИ**
- **ТАБЛИЦЫ**



ГРАФЫ



Определение и свойства графа.

ГРАФ – это графическое изображение состава и структуры системы.

Граф отображает элементный состав системы и структуру связей.

Составными частями графа являются **вершины** и **рёбра**.

Задача № 1.



Из Петербурга в Москву можно добраться на поезде, самолёте, автобусе или теплоходе, а из Москвы во Владимир – на автобусе или электричке. Сколькими способами можно осуществить путешествие Петербург – Москва – Владимир.



Части графа:

ПЕТЕРБУРГ

- **ВЕРШИНА** (ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ).



- **РЕБРО** (СВЯЗИ ИЛИ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ).



РЕШЕНИЕ:

Сначала следует выбрать один из четырёх возможных способов путешествия из Петербурга в Москву, а затем – один из двух способов путешествия из Москвы во Владимир.

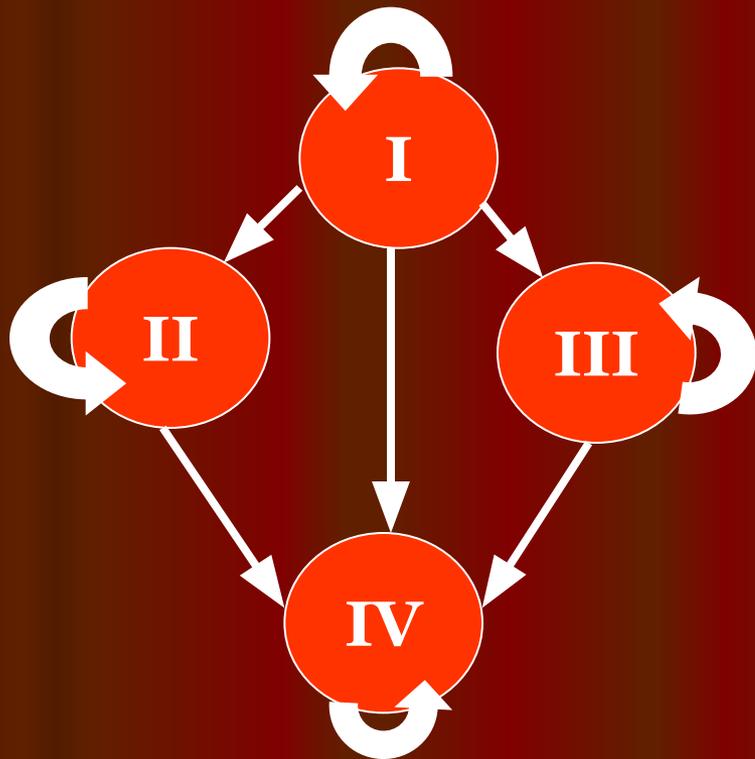
Значит, всего получается $4 \cdot 2 = 8$ способов путешествия.

Ответ: 8 способов.





Граф возможных вариантов переливания крови.

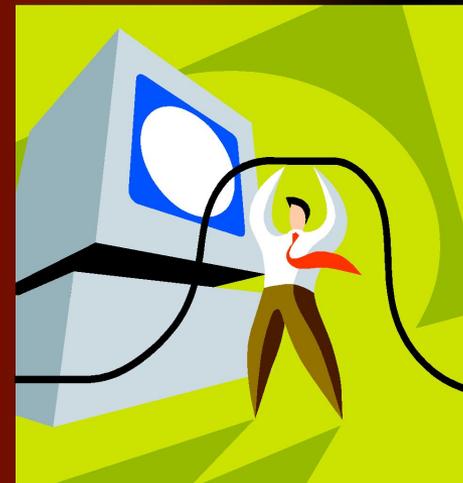


Группы крови — это вершины графа с соответствующими номерами, а стрелки указывают на возможность переливания одной группы крови человеку с другой группой крови.

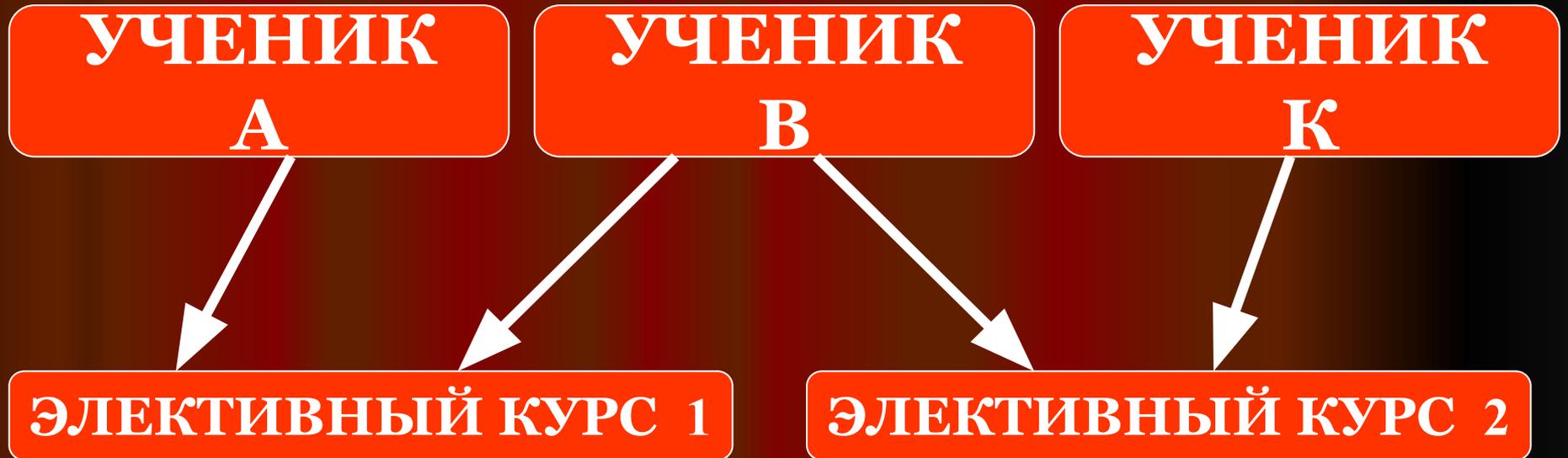
Линия, выходящая и входящая в одну и ту же вершину, называется петлей.



СЕТИ



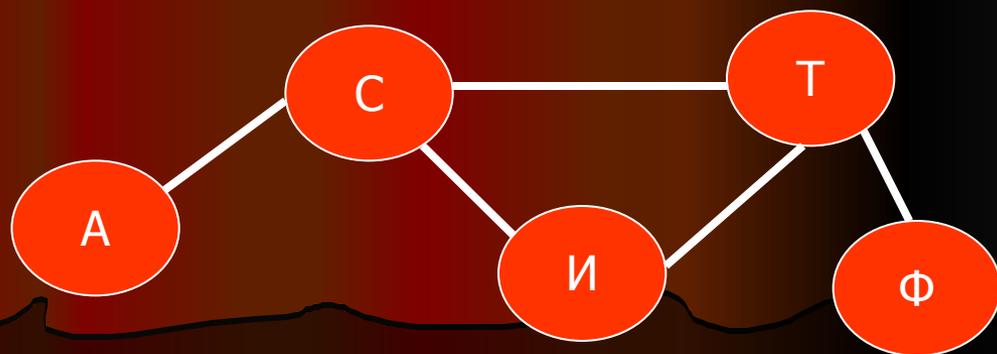
СЕТЕВЫЕ СТРУКТУРЫ.



Особенности сети.

Для сети характерна возможность множества различных путей перемещения по рёбрам между некоторыми парами вершин.

Для сетей характерно наличие замкнутых путей, которые называются **циклами**.

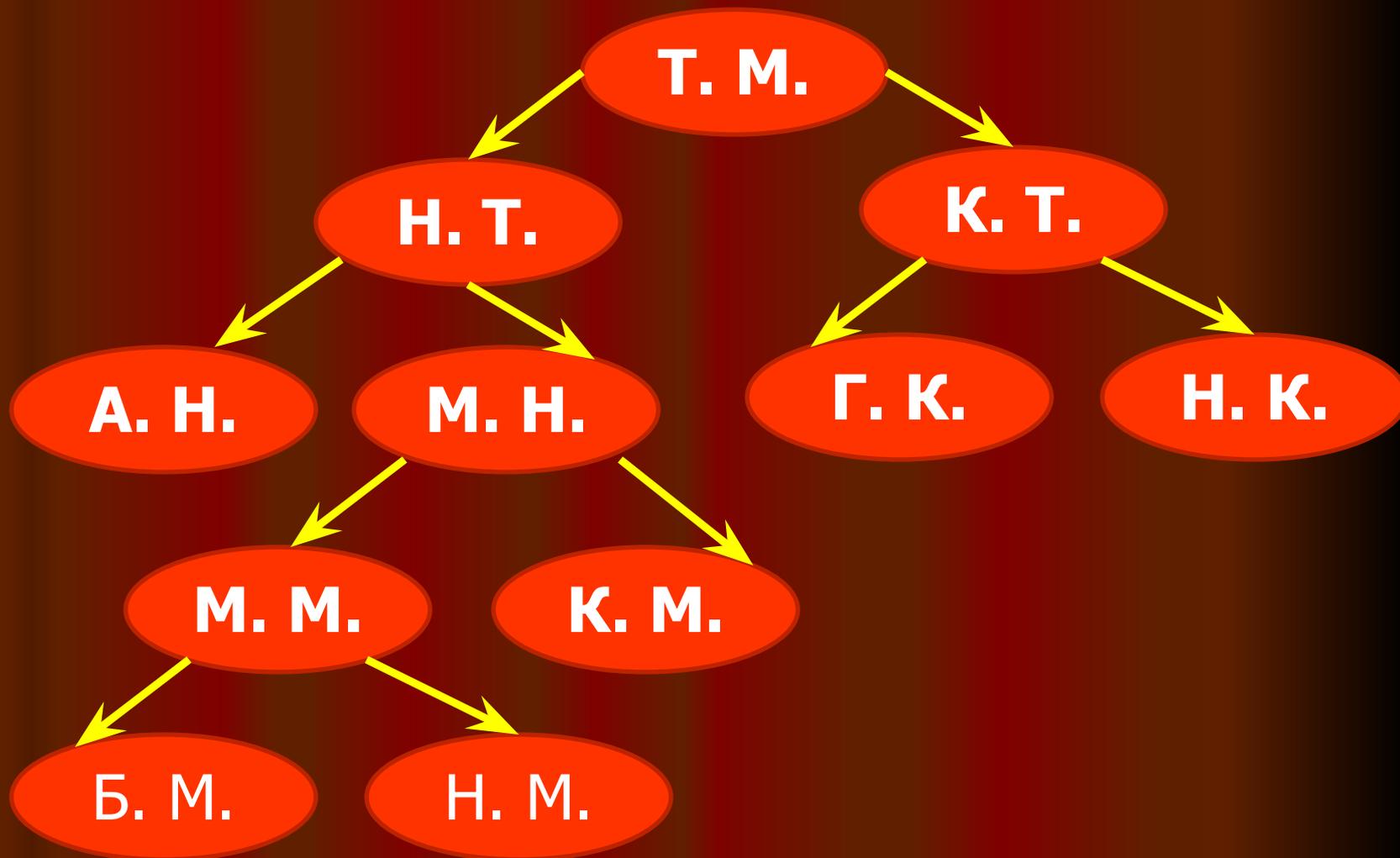


Выполните задание:

А. Н. ПЕТРОВ, Б. М. ПЕТРОВ, К.Т. ПЕТРОВ, М. М. ПЕТРОВ, Г. К. ПЕТРОВ, К. М. ПЕТРОВ, М.Н. ПЕТРОВ, Н. М. ПЕТРОВ, Н. К. ПЕТРОВ, Н. Т. ПЕТРОВ, Т. М. ПЕТРОВ являются представителями одного рода., если известно, что у каждого определите генеалогическое дерево (схему родства) рода ПЕТРОВЫХ ОТЦА было два сына.



ОТВЕТ:





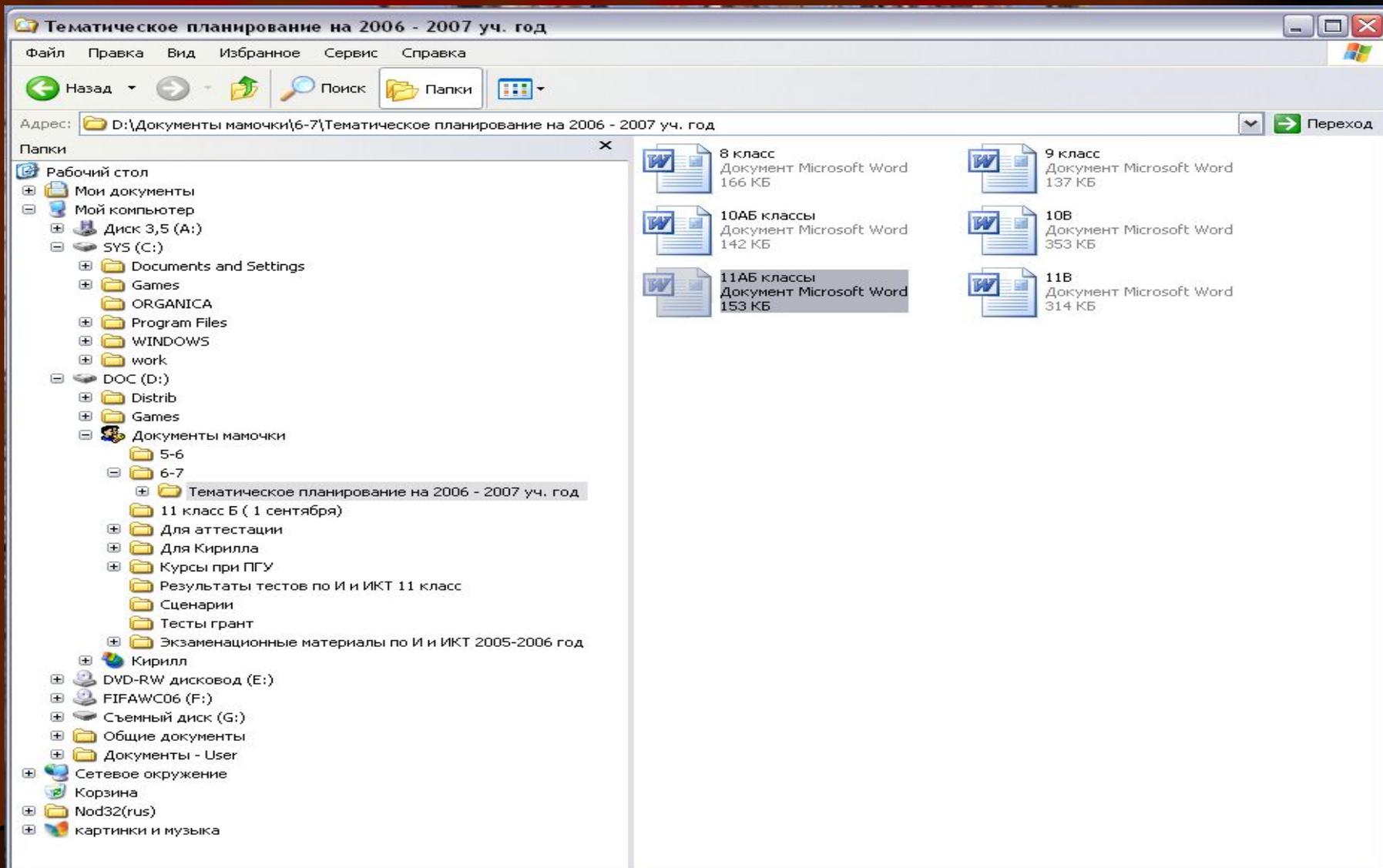
ИЕРАРХИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

И ДЕРЕВЬЯ.





ИЕРАРХИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ (ДЕРЕВЬЯ).





ТАБЛИЦЫ



ТАБЛИЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ

№	Фамилия, имя	17.02	17.03	ЭО	R III	III
1	Кузьмина Анна	3,6	2,1	1,6	7,3	4
2	Мальшаков Виталий	3,0	2,6	1,6	7,2	4
		К 2.1 = 4,0	К 2.2 = 4,0	2,0	10,0	

Прямоугольная таблица -

**распространённый способ
структурирования
данных.**

Типы таблиц:

ТАБЛИЦЫ

ОБЪЕКТ
-
СВОЙСТВО

ОБЪЕКТ
-
ОБЪЕКТ

Пример таблицы типа

«объект – свойство»

Дата	Осадки	t (градусы, С)	p, (мм.рт.ст.)	Влажност ь (%)
15.03.07	снег	-3	746	67
16.03.07	без осадков	+1	740	62
17.03.07	дождь	+1,5	745	96

Таблицы типа «объект – свойство»

В таблицах типа

«объект – свойство»

строка содержит информацию об отдельном объекте, а графа (столбец) – об отдельном свойстве объектов.

Пример таблицы типа «объект – объект»

№	Фамилия, имя	Русский язык	Алгебра	И и ИКТ
1	Абдулов Андрей	3	4	4
2	Кузьмина Анна	4	4	4
3	Мальшаков Виталий	4	4	4

Таблицы типа «объект – объект»

В таблицах типа
«объект – объект»

строки и столбцы относятся к объектам, а в клетке на пересечении содержится информация об отношении между соответствующей парой объектов.

Пример таблицы типа «объект – объект» - двоичные матрицы

№	Фамилия, имя	Русский язык	Алгебра	И и ИКТ
1	Абдулов Андрей	0	1	1
2	Кузьмина Анна	1	0	1
3	Мальшаков Виталий	1	1	1

Двоичные матрицы.

Двоичные матрицы
отображают
качественную связь
между объектами: есть
связь или нет связи.

НОРМАЛИЗАЦИЯ.

Преобразование структуры из формы графа в табличную форму называется **нормализацией**.

Нормализация иерархического дерева производится путём перемещения от листьев к корню (снизу вверх).

Компьютерный практикум:

**Построение
табличных логических
информационных
моделей.**

Задание 1:

Имена Иванова, Петрова, Семёнова и Николаева – Иван, Петр, Семён и Николай, причём только у Николаева имя совпадает с фамилией, то есть его зовут Николай. Семёнова зовут не Петром. Определить фамилии и имена каждого человека.

Задание 1:

	ИВАНОВ	ПЕТРОВ	СЕМЁНОВ	НИКОЛАЕВ
ИВАН				
ПЁТР				
СЕМЁН				
НИКОЛАЙ				

Задание 2:

В ЛИЦЕЕ УЧАТСЯ ЧЕТЫРЕ ТАЛАНТЛИВЫХ ЮНОШИ: ИВАН, ПЁТР, АЛЕКСЕЙ И АНДРЕЙ. ОДИН ИЗ НИХ – БУДУЩИЙ ХОККЕИСТ, ДРУГОЙ ПРЕУСПЕЛ В ФУТБОЛЕ, ТРЕТИЙ – ЛЕГКОАТЛЕТ, ЧЕТВЁРТЫЙ ПОДАЁТ НАДЕЖДЫ КАК БАСКЕТБОЛИСТ.

О НИХ ИЗВЕСТНО СЛЕДУЮЩЕЕ:

- 1. ИВАН И АЛЕКСЕЙ ПРИСУТСТВОВАЛИ В СПОРТЗАЛЕ, КОГДА ТАМ ЗАНИМАЛСЯ ЛЕГКОАТЛЕТ.**
- 2. ПЁТР И ХОККЕИСТ ВМЕСТЕ БЫЛИ НА ТРЕНИРОВКЕ БАСКЕТБОЛИСТА.**
- 3. ХОККЕИСТ РАНЬШЕ ДРУЖИЛ САНДРЕЕМ, А ТЕПЕРЬ НЕРАЗЛУЧЕН С ИВАНОМ.**
- 4. ИВАН НЕЗНАКОМ С АЛЕКСЕЕМ, ТАК КАК ОНИ УЧАТСЯ В РАЗНЫХ КЛАССАХ И В РАЗНЫЕ СМЕНЫ.**

КТО ЧЕМ УВЛЕКАЕТСЯ?

Задание 2:

	ФУТБО- ЛИСТ	БАСКЕТ- БОЛИСТ	ЛЕГКОАТЛЕТ	ХОККЕИСТ
ИВАН				
ПЁТР				
АЛЕКСЕЙ				
АНДРЕЙ				

Задание 3:

ТРОЕ РЕБЯТ, САША, МИША И ДИМА, ЖИВУТ НА ОДНОЙ УЛИЦЕ. ОДНОГО ВСЕ ЗНАЮТ КАК ОТЛИЧНОГО ШАХМАТИСТА, ДРУГОЙ – ЗАЯДЛЫЙ ФУТБОЛИСТ И БОЛЕЛЬЩИК, А ТРЕТИЙ – КОМПАНЕЙСКИЙ ПАРЕНЬ, ЛЮБИТЕЛЬ ВСЯЧЕСКИХ ТУСОВОК.

ОДНАЖДЫ ФУТБОЛИСТ ПРИШЁЛ К СВОЕМУ ДРУГУ, ЧТОБЫ ПОУЧИТЬСЯ ПРИЁМАМ ИГРЫ В ШАХМАТЫ, НО МАМА СКАЗАЛА, ЧТО СЫН УШЁЛ С ИЗВЕСТНОЙ ВСЕЙ УЛИЦЕ ЛИЧНОСТЬЮ НА ДИСКОТЕКУ.

ИЗВЕСТНО, ЧТО ДИМА НИКОГДА НЕ СЛЫШАЛ О МИШЕ.

КТО ЕСТЬ КТО?

Задание 3:

	ШАХМАТИСТ	ЛЮБИТЕЛЬ ТУСОВОК	ФУТБОЛИСТ
САША			
МИША			
ДИМА			