

# Структуры данных: деревья, сети, графы, таблицы

# Структуры данных

- упорядоченные данные, используемые в информационной модели.

## Наиболее часто используемые структуры:

- графы;
- иерархические структуры (деревья);
- таблицы.

# Граф

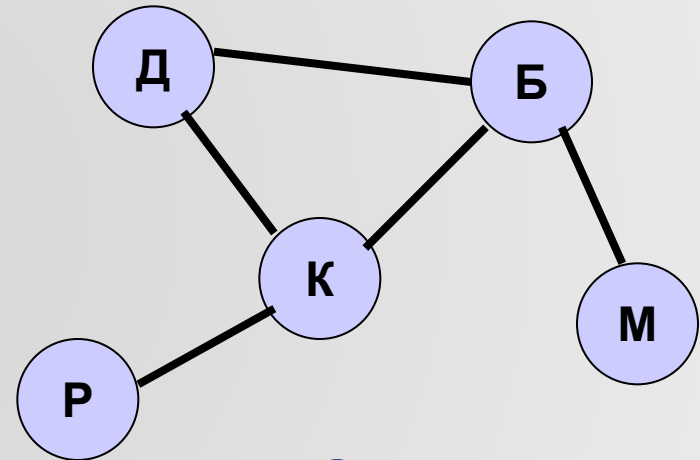
- это схема, которая наглядно отражает элементарный состав системы и структуру связей объектов системы.

## Описание местности

Район состоит из 5 поселков:  
Дедкино, Бабкино, Репкино, Кошкино и Мышкино.

Автомобильные дороги проложены между: Дедкино и Бабкино, Дедкино и Кошкино, Бабкино и Мышкино, Кошкино и Репкино.

## Схема местности



## Ответ

- 1) Р – К – Б – М;
- 2) Р – К – Д – Б – М.

## Вопрос

Через какие поселки надо проехать, чтобы добраться из Репкино в Мышкино.

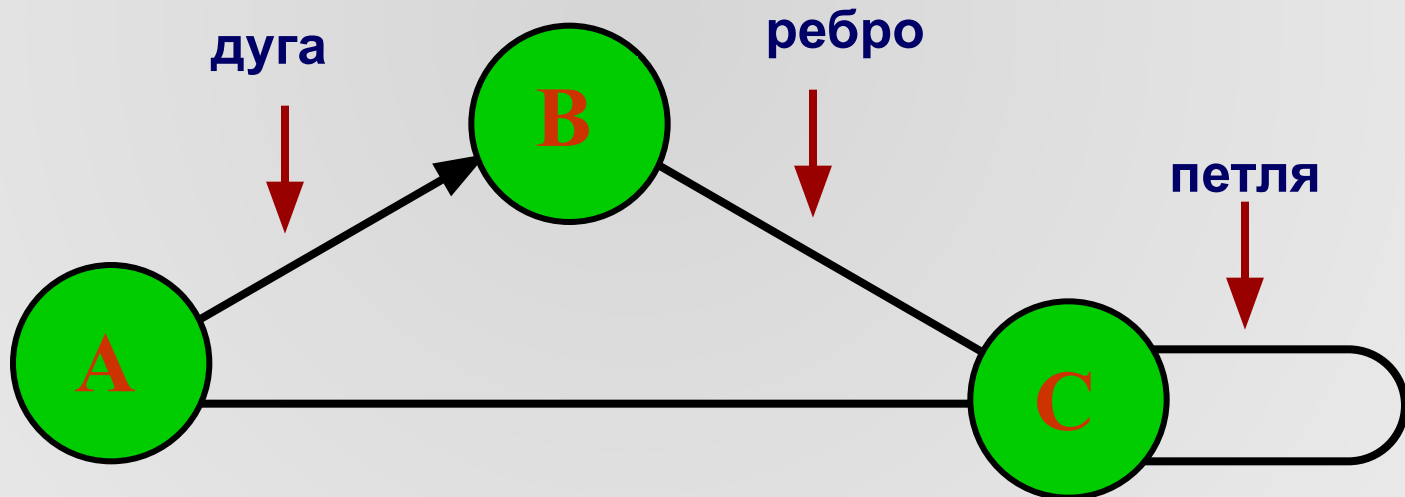
# Состав графа

Граф состоит из *вершин*, связанных линиями.

Направленная линия (со стрелкой) называется *дугой*.

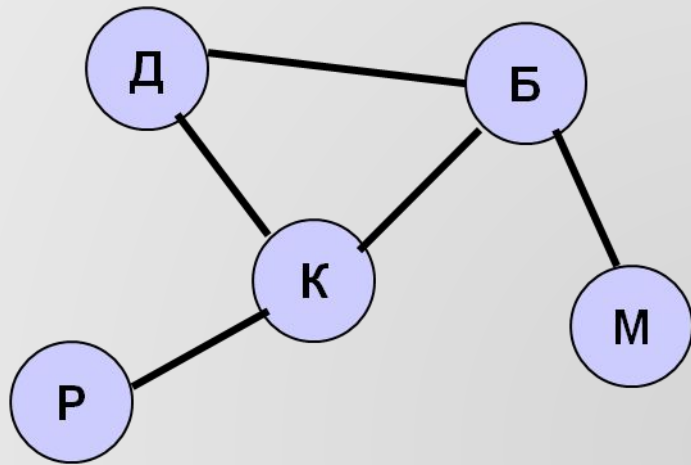
Линия ненаправленная (без стрелки) называется *ребром*.

Линия, выходящая из некоторой вершины и входящая в неё же, называется *петлей*.

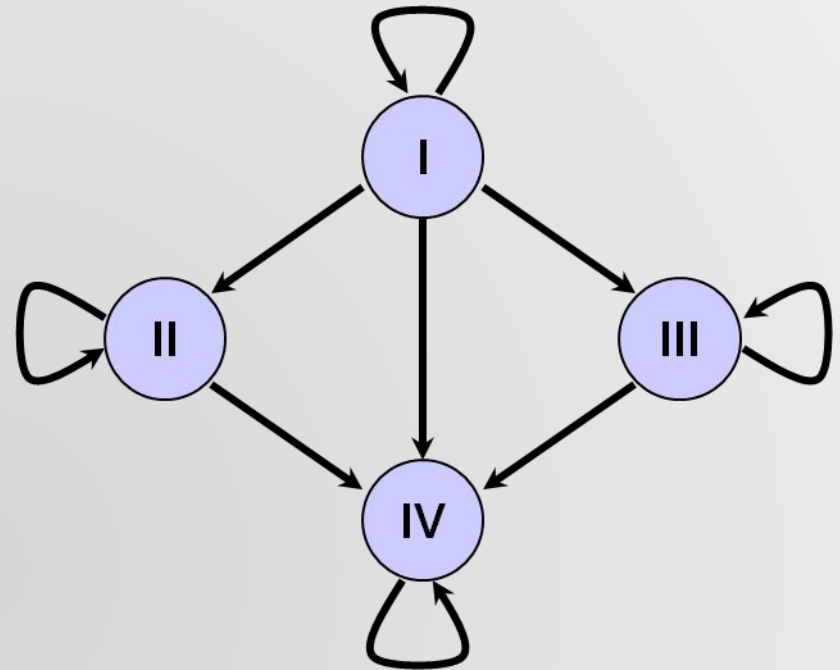


# Разновидности графов

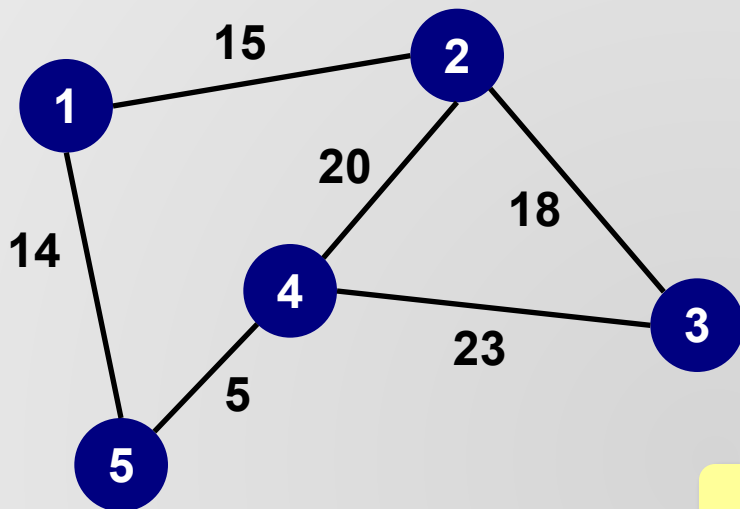
- **Неориентированный** – граф, вершины которого соединены ребрами.
- **Ориентированный** – граф, вершины которого соединены дугами.
- **Взвешенный** – граф, у которого вершины или рёбра (дуги) несут дополнительную информацию (вес).
- **Сеть** – граф, в котором возможно несколько различных путей перемещения по ребрам между некоторыми парами вершин. Характерно наличие замкнутых путей (циклов).
- **Дерево** – граф иерархической структуры. Между любыми двумя его вершинами существует единственный путь. Дерево не содержит циклов и петель.



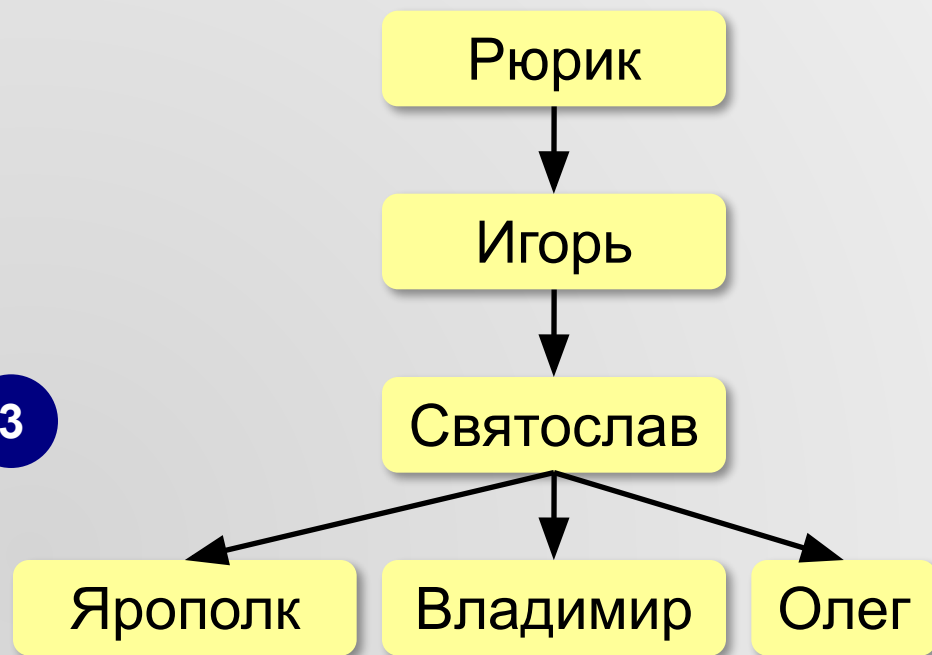
Неориентированный граф  
(сеть)



Ориентированный граф



Взвешенный граф



Дерево  
(иерархическая структура)

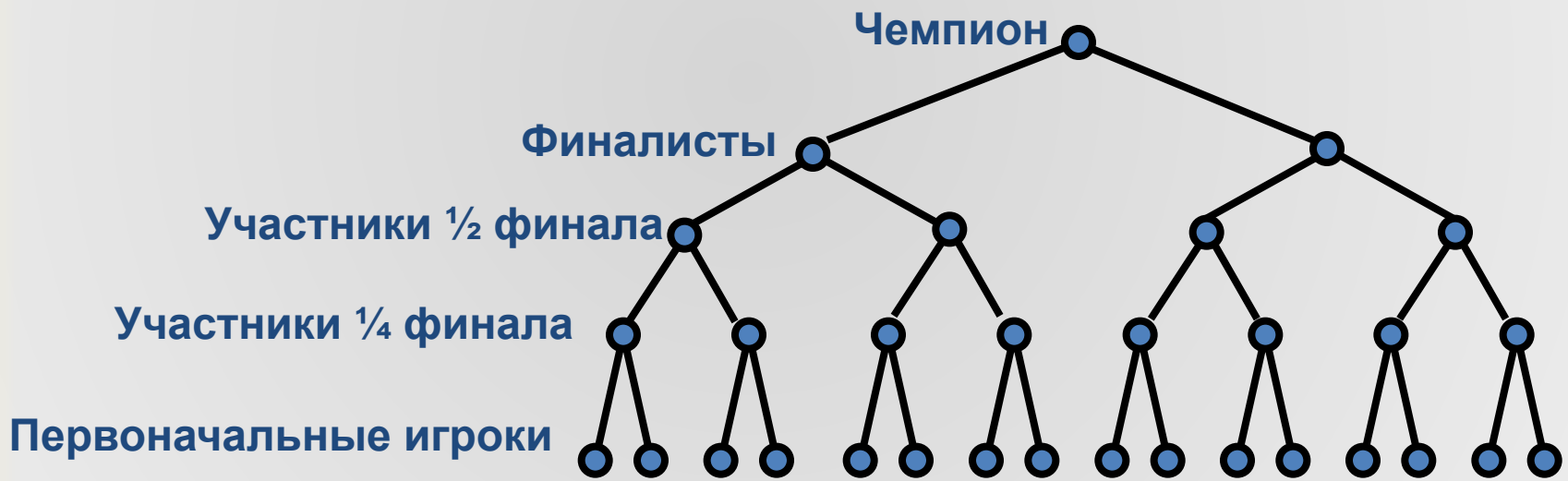
# Состав структуры «Дерево»

**Корень** – главная вершина дерева.

**Предок** – объект верхнего уровня.

**Потомок** – объект нижнего уровня.

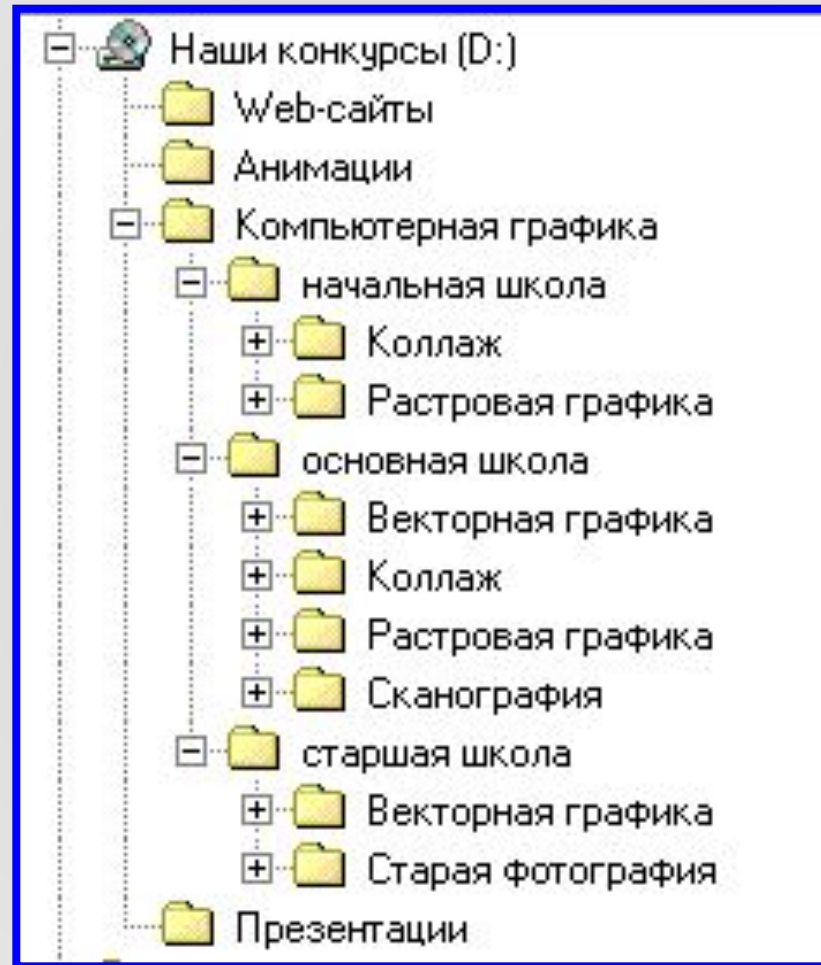
**Листья** – вершины, не имеющие потомков.



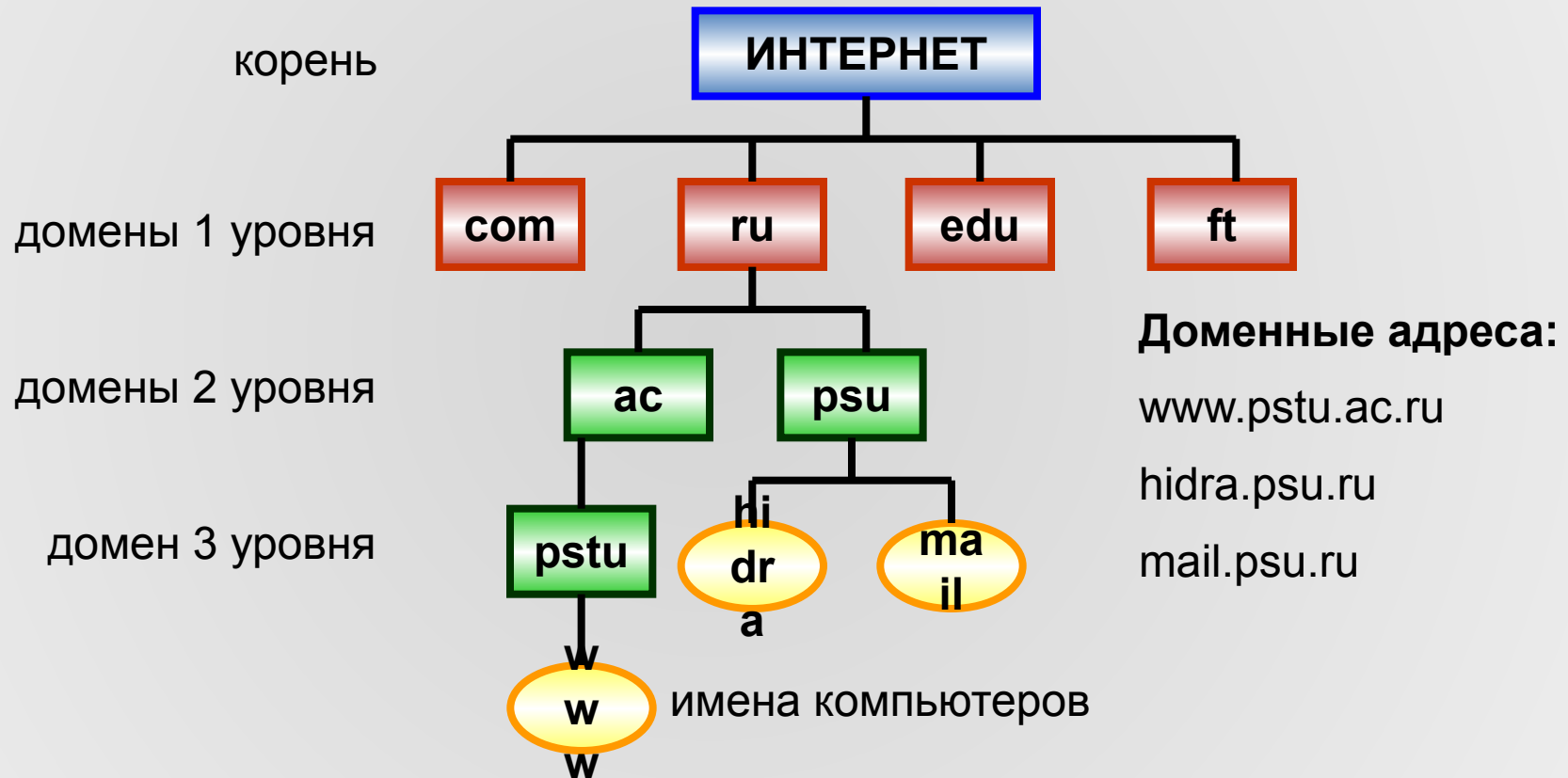
**Олимпийская система спортивных соревнований**



# Иерархическая система хранения файлов

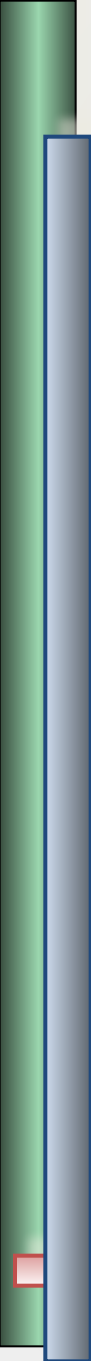


# Иерархическая структура доменных адресов в Интернет



## Домашнее задание

- § 14 (1, 2), № 5-7, 10, 11.



# Использование графов при решении задач

по материалам ГИА (9класс)



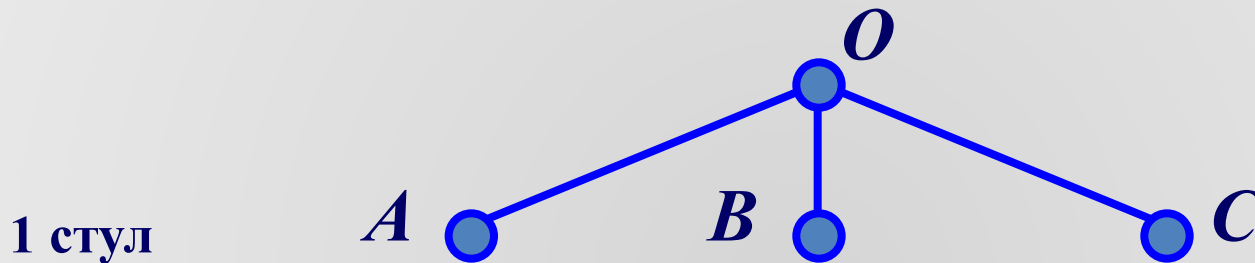
# Задача 1

Сколькими способами можно посадить в ряд на три стула трех учеников? Выписать все возможные случаи.



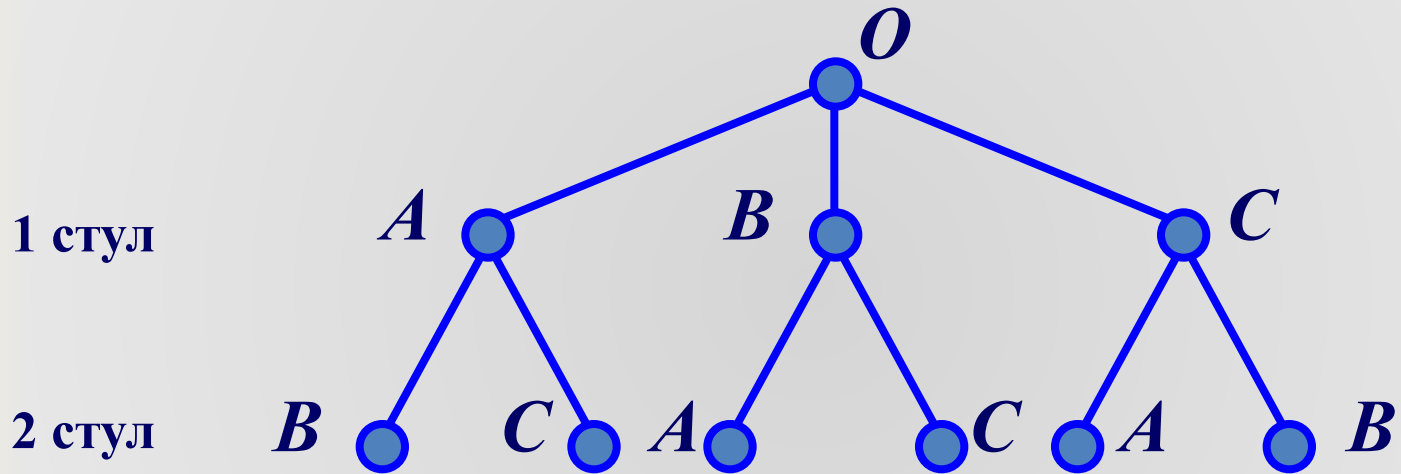
# Решение

Представим решение в виде графа:



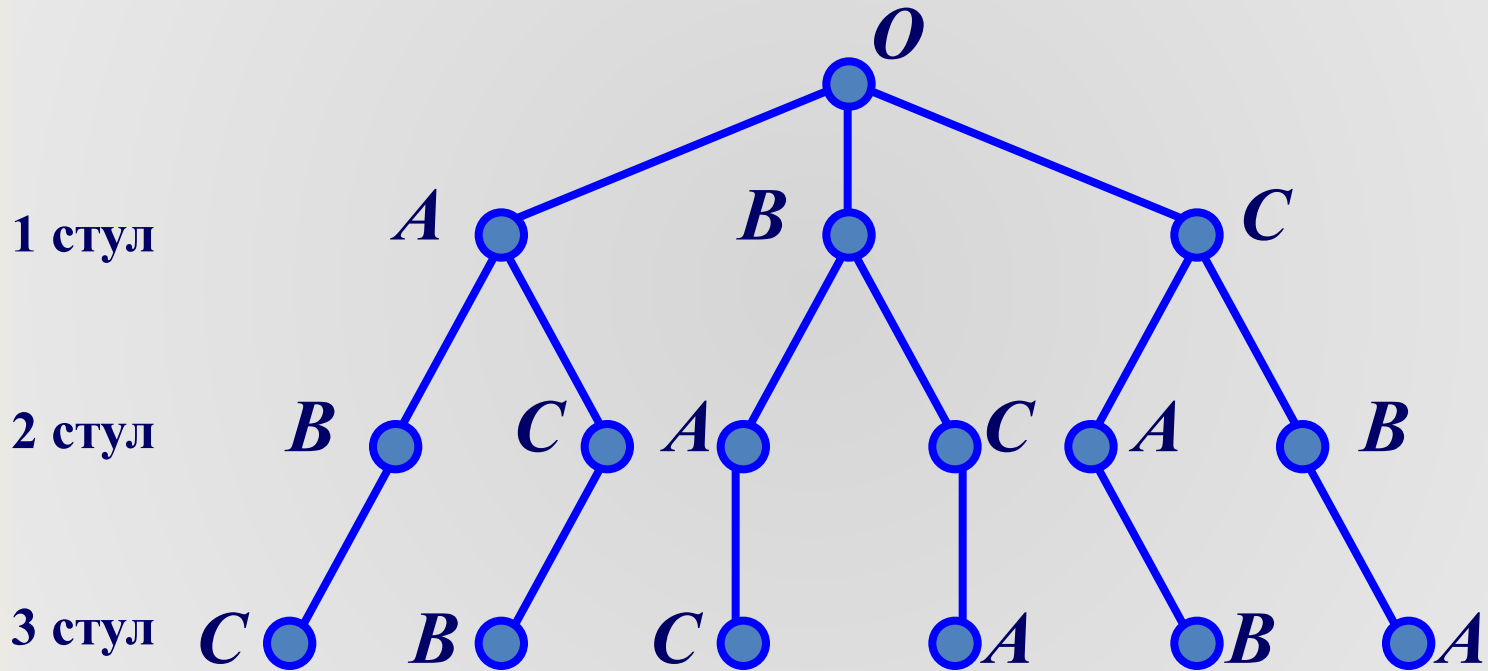
# Решение

Представим решение в виде графа:



# Решение

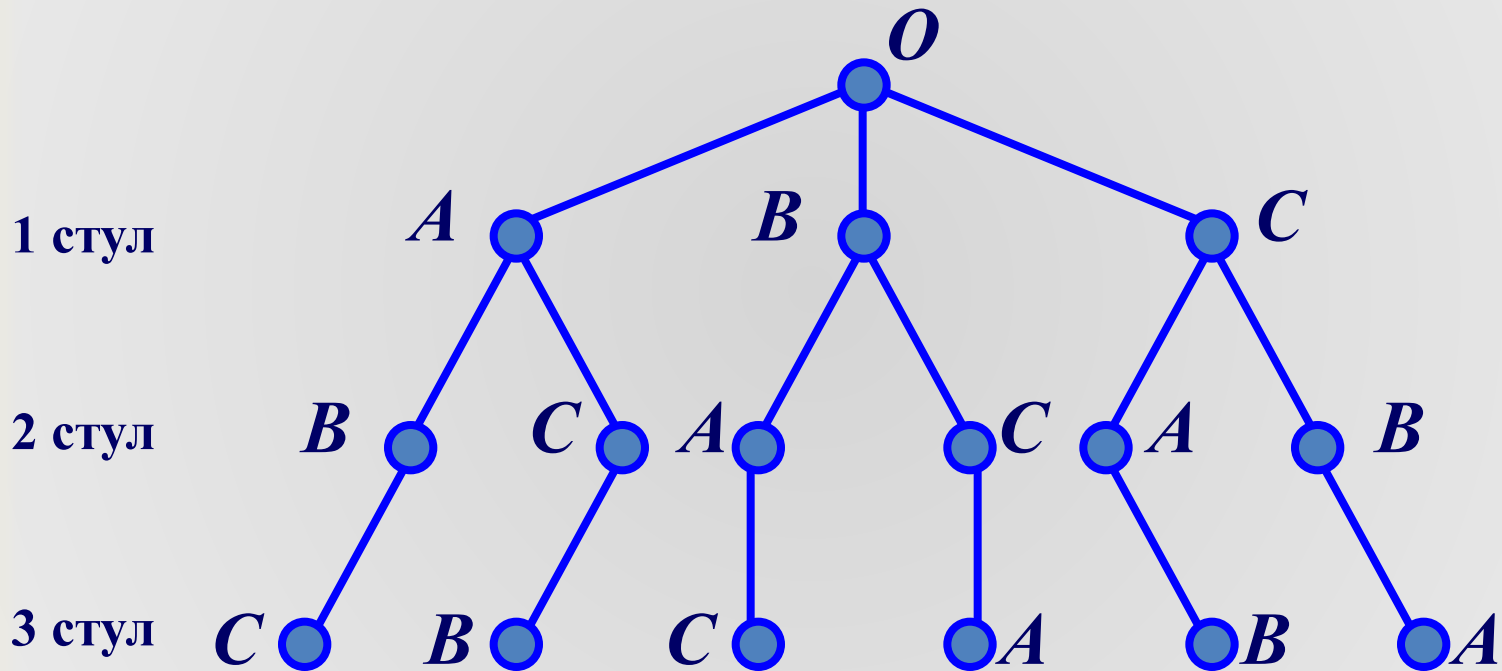
Представим решение в виде графа:





# Решение

Представим решение в виде графа:



Выпишем все решения:

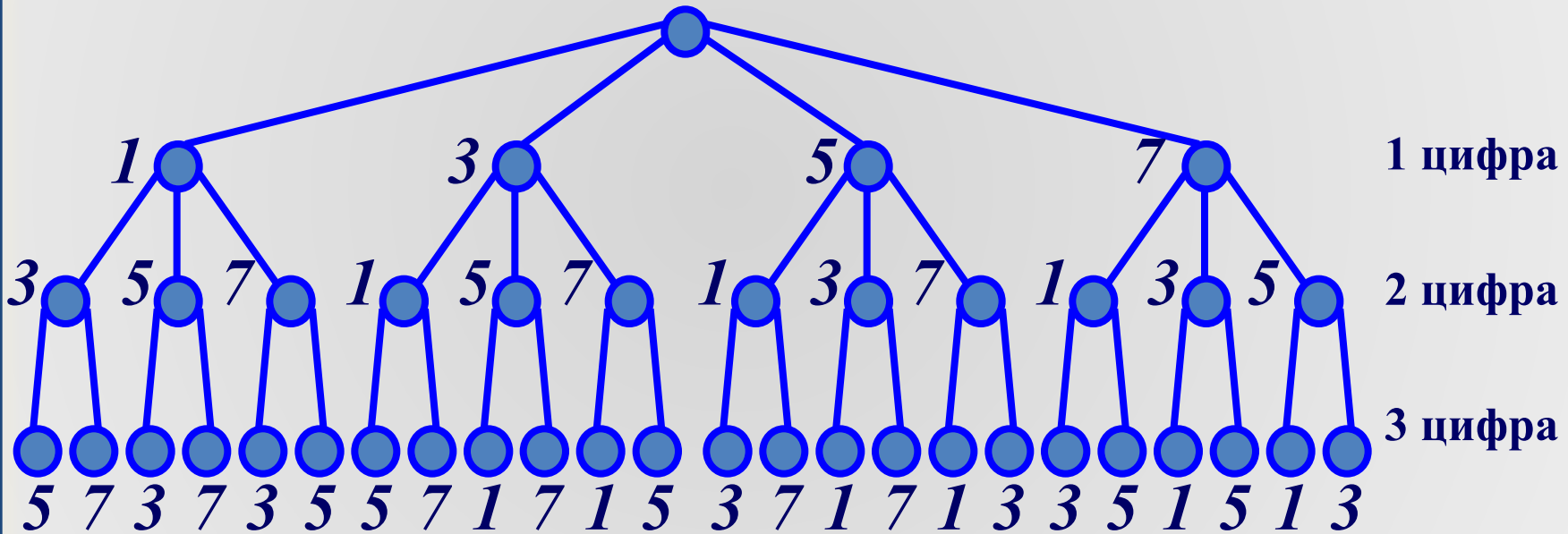
A-B-C, A-C-B, B-A-C, B-C-A, C-A-B, C-B-A.

## Задача 2

Сколько трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 3, 5 и 7 при условии, что в записи числа не должно быть одинаковых цифр?



# Решение



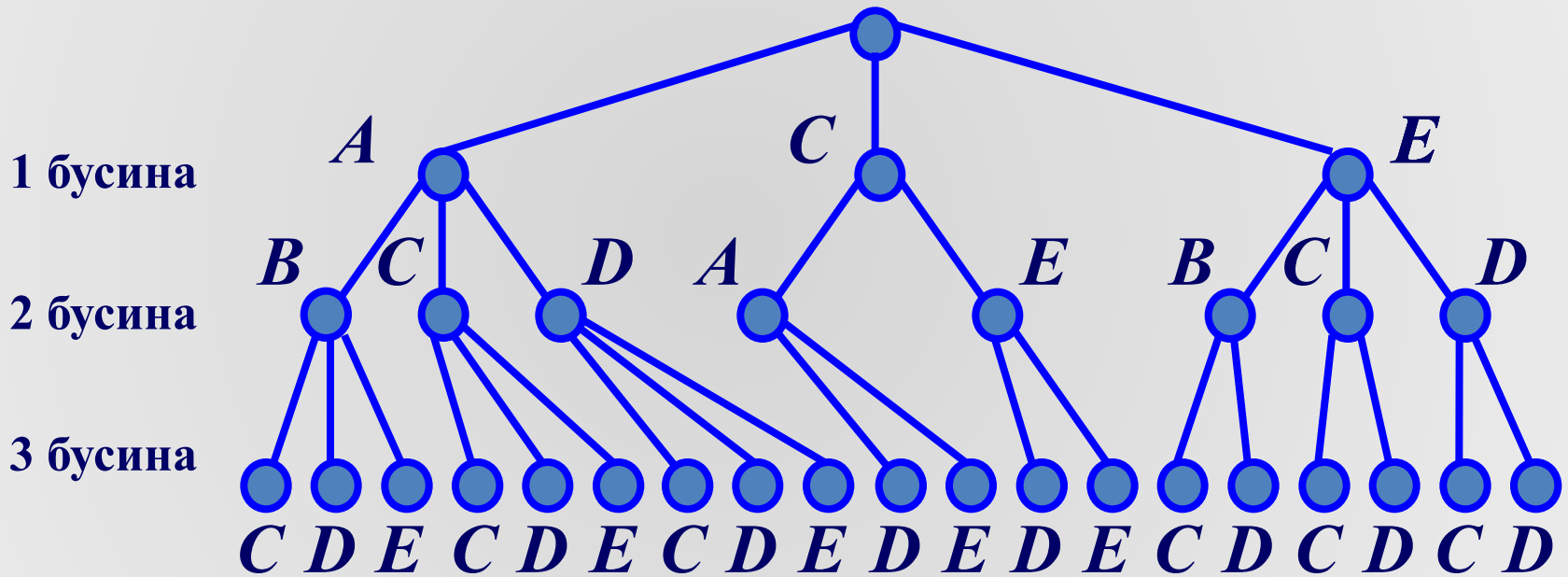
Ответ: 24 числа.

## Задача 3

Для составления цепочек используются бусины, помеченные буквами: А, В, С, D, Е. На первом месте в цепочке стоит одна из бусин А, С, Е. На втором – любая гласная, если первая буква согласная, и любая согласная, если первая гласная. На третьем месте – одна из бусин С, D, Е, не стоящая в цепочке на первом месте. Сколько цепочек можно создать по этому правилу?

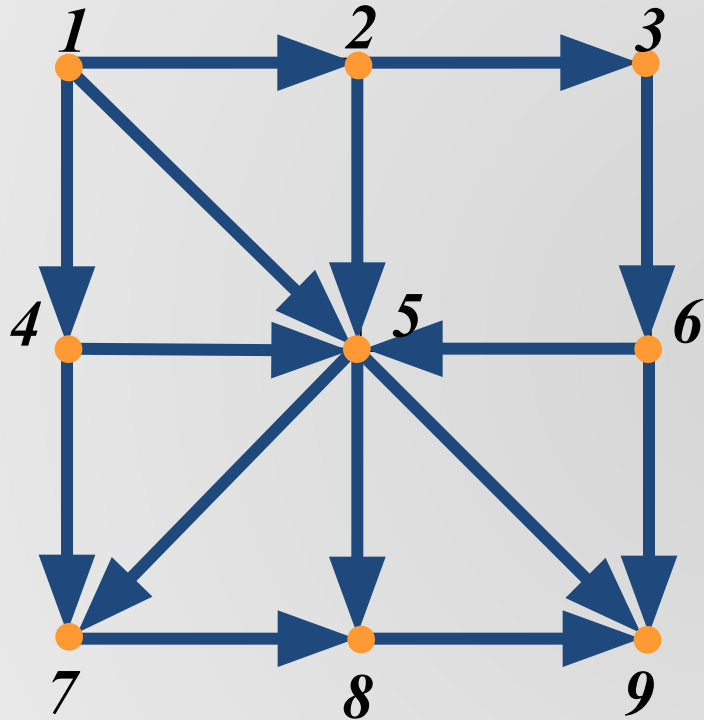


# Решение



Ответ: 19 цепочек.

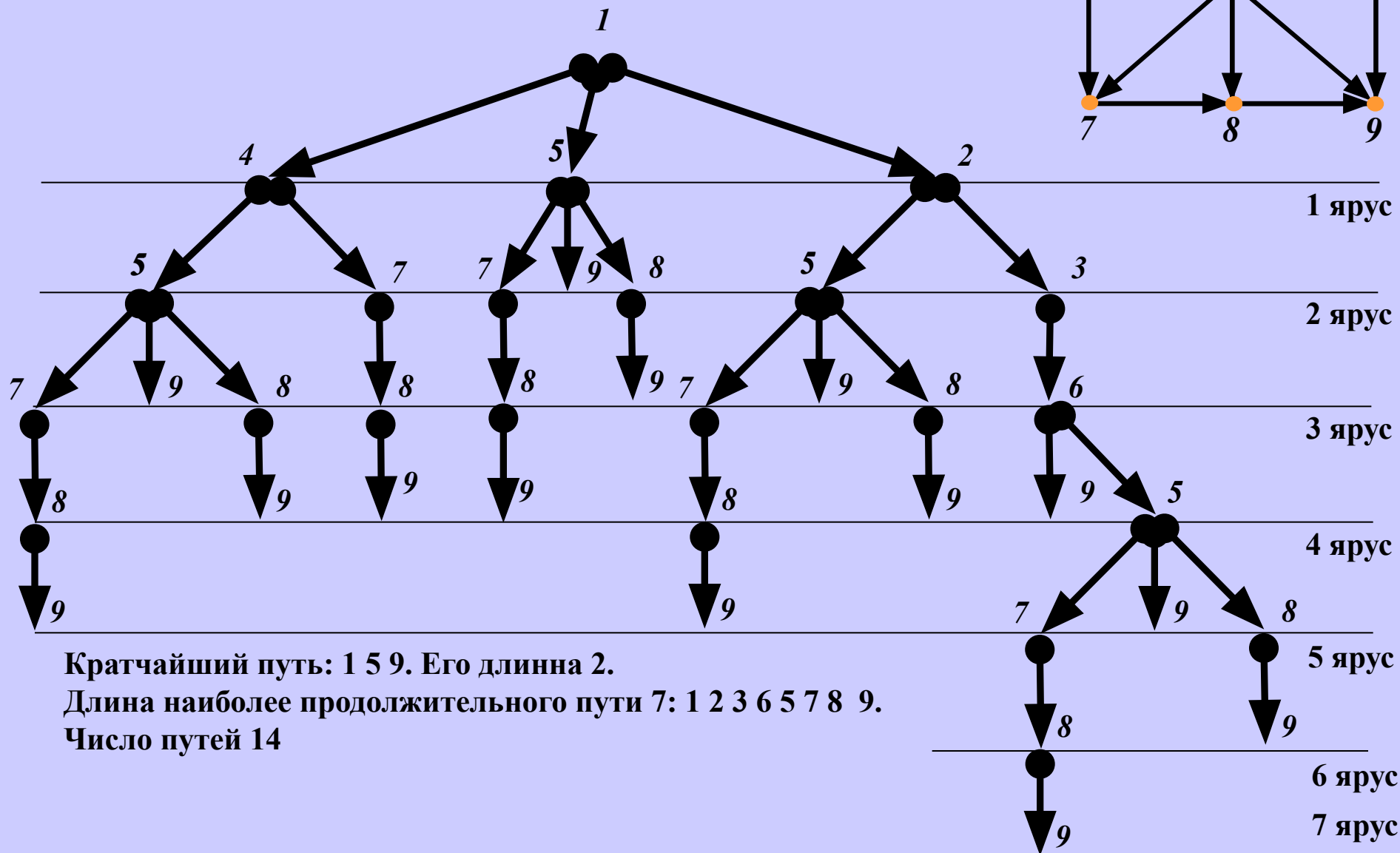
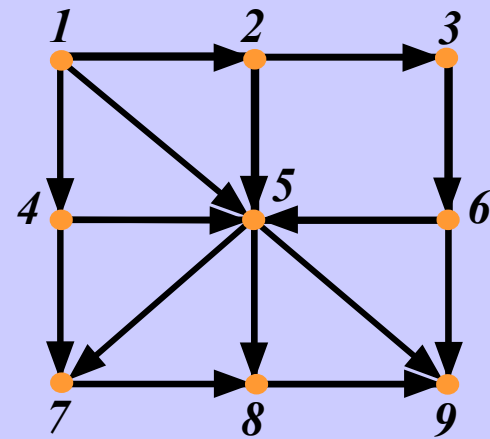
## Задача 4. Отыскание пути



На рисунке изображена схема местности.

Передвигаться из пункта в пункт можно только в направлении стрелок. В каждом пункте можно бывать не более одного раза. Сколькими способами можно попасть из пункта 1 в пункт 9? У какого из путей наименьшая длина? У какого наибольшая длина?

# Решение задачи



**Кратчайший путь: 1 5 9. Его длина 2.**

**Длина наиболее продолжительного пути 7: 1 2 3 6 5 7 8 9.**

**Число путей 14**

# Таблицы

- один из способов организации структуры данных.

Чаще всего используются прямоугольные таблицы.

## Номер и заголовок таблицы

Заголовки столбцов				
Названия строк				

ячейки



Строки



Графы (столбцы)



# Пример таблицы

Таблица 3.1. Погода

Дата	Осадки	Температура, °С	Давление, мм рт. ст.	Влажность, %
28.11.2011	дождь	+ 4	725	92
29.11.2011	снег	+ 2	744	76
30.11.2011	без осадков	- 2	751	73
1.12.2011	без осадков	0	749	92
2.12.2011	снег	+ 1	750	93

Таблица «объект – свойство»

# Пример таблицы

Таблица 3.2. Успеваемость

Ученик	Предметы					
	Русский	Алгебра	Химия	Физика	История	Биология
Аликин Петр	4	5	5	4	4	5
Ботов Иван	3	3	3	3	3	4
Волков Илья	5	5	5	5	5	5
Галкина Нина	4	4	4	3	5	4

Таблица «объект – объект»

# Пример таблицы

Отображает качественную  
СВЯЗЬ

Таблица 3.3. Сдаваемые предметы

Ученик	Предметы					
	Русский	Алгебра	Химия	Физика	История	Биология
Аликин Петр	1	1	1	0	0	1
Ботов Иван	1	1	0	0	0	1
Волков Илья	1	1	1	1	0	0
Галкина Нина	1	1	0	0	1	0

Таблица «объект – объект»: **двоичная матрица**

# Приведение графа к табличной форме

## Граф иерархической структуры



Административная структура Российской Федерации

# Приведение графа к табличной форме

Таблица 3.4. Административная структура Российской Федерации

Город	Регион	Округ
Березники	Пермская обл.	Приволжский
Екатеринбург	Свердловская обл.	Уральский
Кунгур	Пермская обл.	Приволжский
Пермь	Пермская обл.	Приволжский
Сергиев Посад	Московская обл.	Центральный

# Табличное представление сетей

## Описание местности

Район состоит из 5 поселков: Дедкино, Бабкино, Репкино, Кошкино и Мышкино.

Автомобильные дороги проложены между: Дедкино и Бабкино, Дедкино и Кошкино, Бабкино и Мышкино, Кошкино и Репкино.

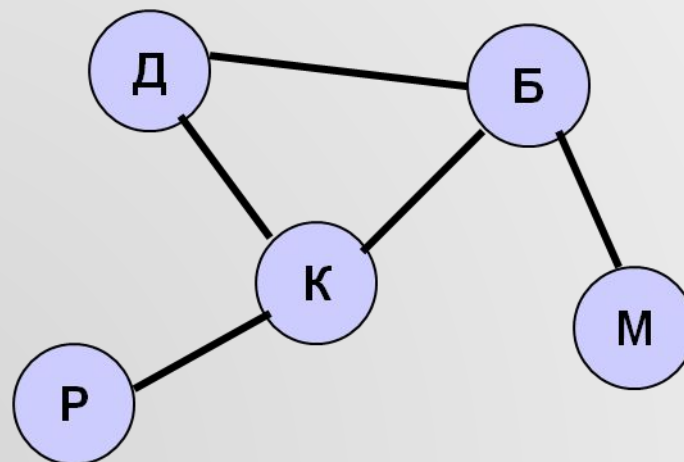


Таблица 3.5. Дорожная сеть

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

Матрица смежности



# Табличное представление ориентированного графа

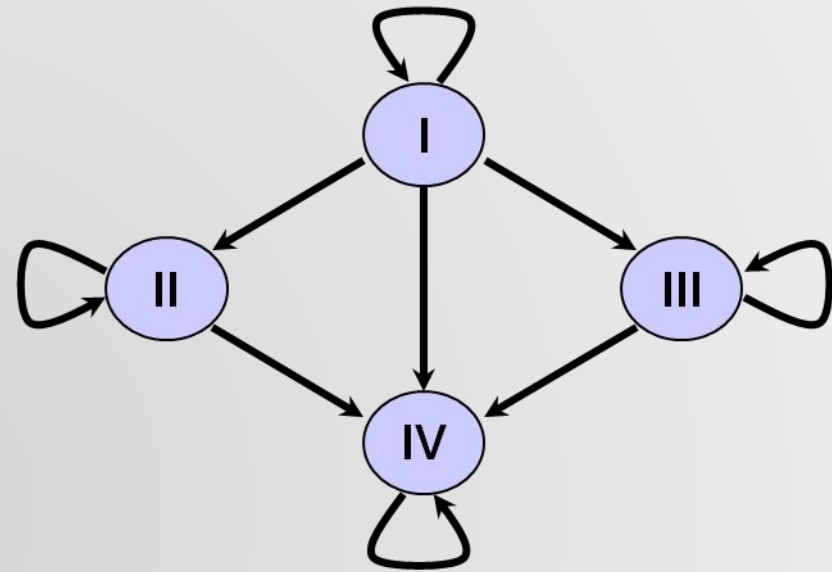
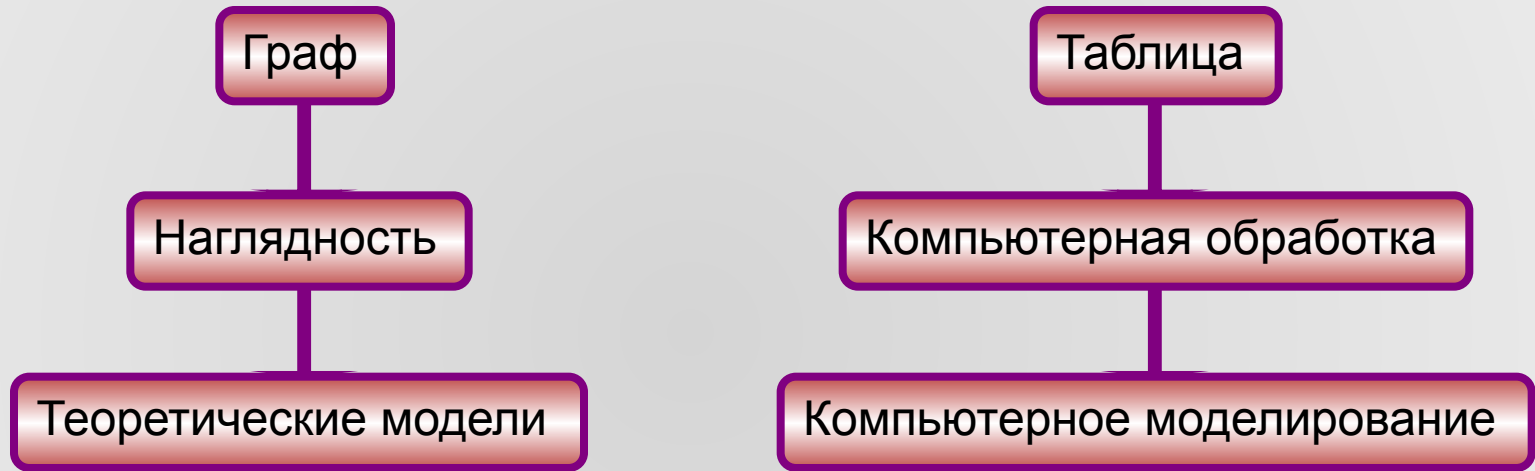


Таблица 3.6. Переливание крови

Начальная вершина	Конечная вершина			
	I	II	III	IV
I	1	1	1	1
II	0	1	0	1
III	0	0	1	1
IV	0	0	0	1

# Зачем переводить в табличную форму?





# Домашнее задание

- § 14, № 15-17.



# Задания на информационное моделирование в ЕГЭ по информатике

Демонверсия 2012 года

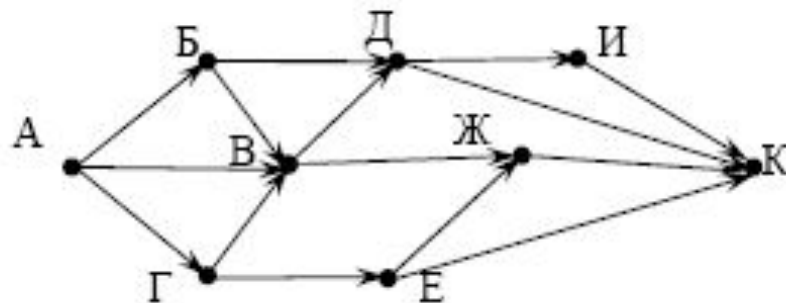


**A2** Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		2	4			
B	2		1		7	
C	4	1		3	4	
D			3		3	
E		7	4	3		2
F					2	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

**B9** На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



**B13** У исполнителя Кузнечик две команды:

1. прибавь 3,
2. вычти 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 3, вторая – уменьшает его на 2 (отрицательные числа допускаются).

Программа для Кузнечика – это последовательность команд. Сколько различных чисел можно получить из числа 1 с помощью программы, которая содержит ровно 5 команд?

**C3** У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,
2. умножь на 3.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая – утраивает его.

Программа для Утроителя – это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 29?

Ответ обоснуйте.



# Пример структуры данных

– модели предметной области



# Прием в высшее учебное заведение

## Предметная область

- работа приемной комиссии университета

## Стадии процесса

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

# I этап

## Информационная модель предоставляет

- сведения о плане приема в университет:
  - на каких факультетах, какие специальности открыты для поступления,
  - сколько человек принимается на каждую специальность;
- сведения для абитуриентов и родителей:
  - какие вступительные экзамены сдаются на каждом факультете,
  - какие экзамены зачисляются по результатам ЕГЭ.

## II этап

### Приемная комиссия

- получает и обрабатывает информацию, поступающую от абитуриентов, подающих заявления в университет.



## III этап

### Приемная комиссия

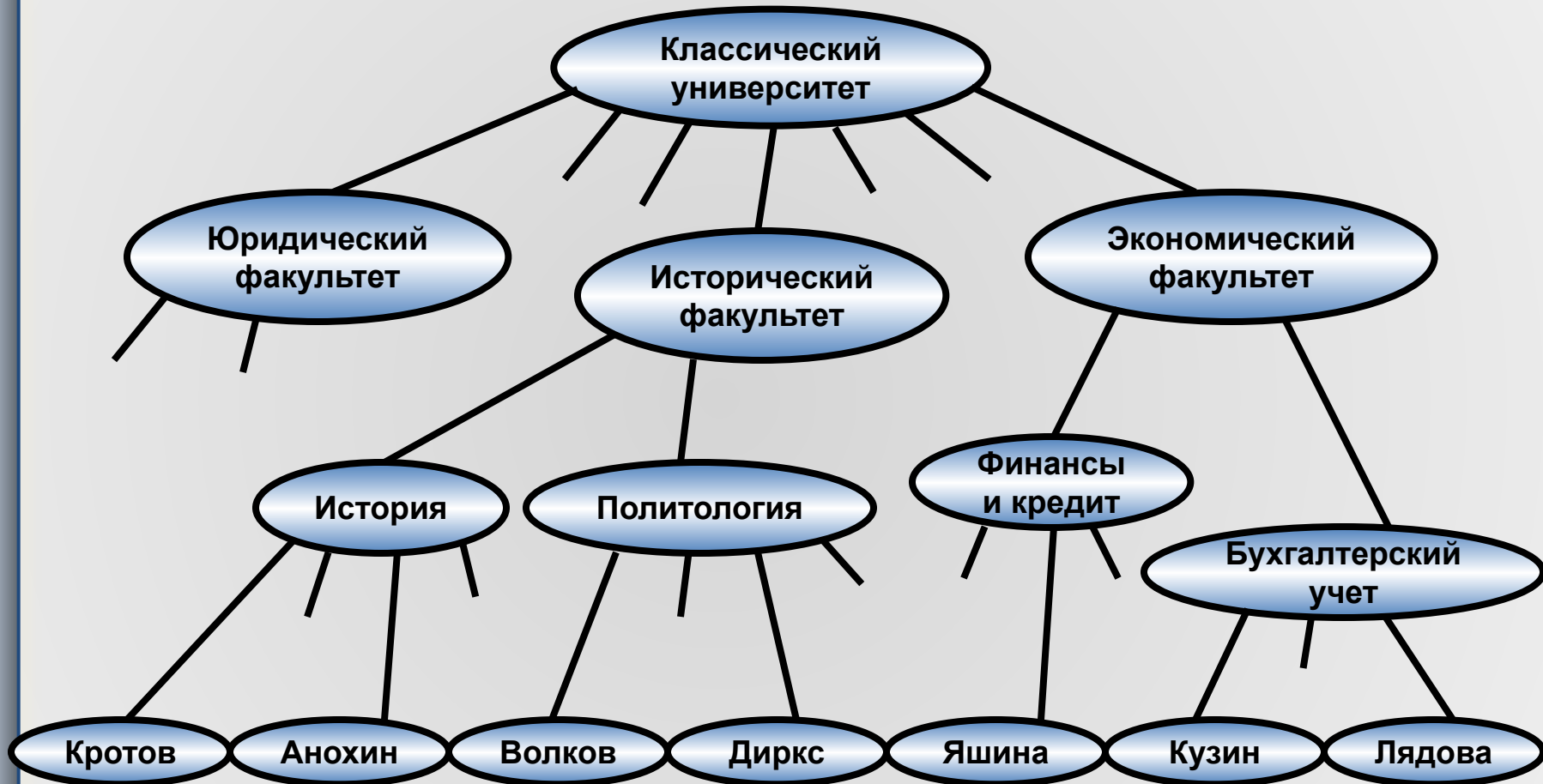
- заносит в информационную базу результаты вступительных экзаменов (или ЕГЭ) для каждого поступающего.

## IV этап

В информационную систему

- вносятся окончательные результаты приема:
  - сведения для каждого абитуриента о том, поступил он в университет или нет.

# Иерархия данных об университете и абитуриентах



Для каждого уровня создается таблица



# Сведение данных в таблицы

Таблица 3.7. Факультеты

Название факультета	Экзамен 1	Экзамен 2	Экзамен 3
экономический	математика	география	русский язык
исторический	история Отечества	иностранный язык	сочинение
юридический	юридический	иностранный язык	обществознание
...	...	...	...

Таблица 3.8. Специальности

Название специальности	Название факультета	План приема
финансы и кредит	экономический	25
бухгалтерский учет	экономический	40
история	исторический	50
политология	исторический	25
юриспруденция	юридический	60
социальная работа	юридический	25
...	...	...

# Описание структуры таблицы

- указать имя таблицы;
- перечислить заголовки столбцов.

<b>ФАКУЛЬТЕТЫ</b>
Название факультета
Экзамен 1
Экзамен 2
Экзамен 3

<b>СПЕЦИАЛЬНОСТИ</b>
Название специальности
Название факультета
План приема

<b>АБИТУРИЕНТЫ</b>
Регистрационный номер
Фамилия
Имя
Отчество
Дата рождения
Город
Законченное учебное заведение
Название специальности
Производственный стаж
Медаль
Оценка за экзамен 1
Оценка за экзамен 2
Оценка за экзамен 3
Зачисление



# Структура данных: «Приемная кампания в университет»

<b>ФАКУЛЬТЕТЫ</b>
Название факультета
Экзамен 1
Экзамен 2
Экзамен 3

<b>СПЕЦИАЛЬНОСТИ</b>
Название специальности
Название факультета
План приема

<b>АБИТУРИЕНТЫ</b>
Регистрационный номер
Фамилия
Имя
Отчество
Дата рождения
Город
Законченное учебное заведение
Название специальности
Производственный стаж
Медаль
Оценка за экзамен 1
Оценка за экзамен 2
Оценка за экзамен 3
Зачисление

