

Моделирование

§ 15. Табличные модели. Диаграммы

Таблицы

Свойства объектов:

Фамилия	Имя	Год рождения	Место отдыха
Иванов	Кузьма	1955	о. Валаам
Кузьмин	Сидор	1978	о. Ольхон
Сидоров	Иван	1990	о. Кипр

Марка	Лада Приора	Лада Калина	ВАЗ 2110	ВАЗ 21099
Мощность двигателя, л.с.	98	89	79	70
Максимальная скорость, км/ч	183	165	165	156
Время разгона до 100 км/ч, с	11,5	12,5	14	15

Таблицы

Связи между объектами:

	Лада	УАЗ	Тойота	Форд
Москва	520	210	805	370
Санкт-Петербург	430	350	260	410
Пермь	Петя	Вася	Маша	Даша
Барнаул				
Хабаровск				
Владивосток				
Магадан				

Таблицы

Изменение свойств:

День	1	2	3	4	5	6	7
Температура, °С	15	18	20	17	23	16	19
Давление, мм. рт. ст.	750	748	760	755	770	743	756
Скорость ветра, м/с	5	7	2	9	3	6	4

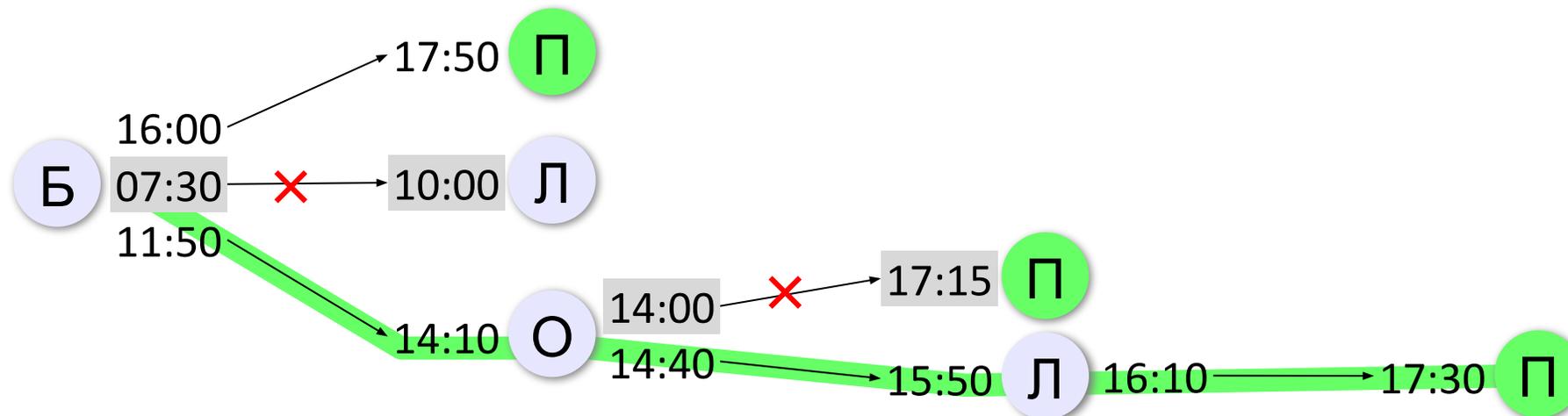
Оптимальный маршрут

Из	В	Отправл.	Прибытие
Березовое	Лесное	07:30	10:00
Березовое	Осиновое	11:50	14:10
Лесное	Березовое	12:50	15:20
Полевое	Лесное	13:20	14:40
Осиновое	Полевое	14:00	17:15
Лесное	Осиновое	14:20	15:30
Осиновое	Лесное	14:40	15:50
Березовое	Полевое	16:00	17:50
Лесное	Полевое	16:10	17:30
Полевое	Осиновое	17:40	19:55

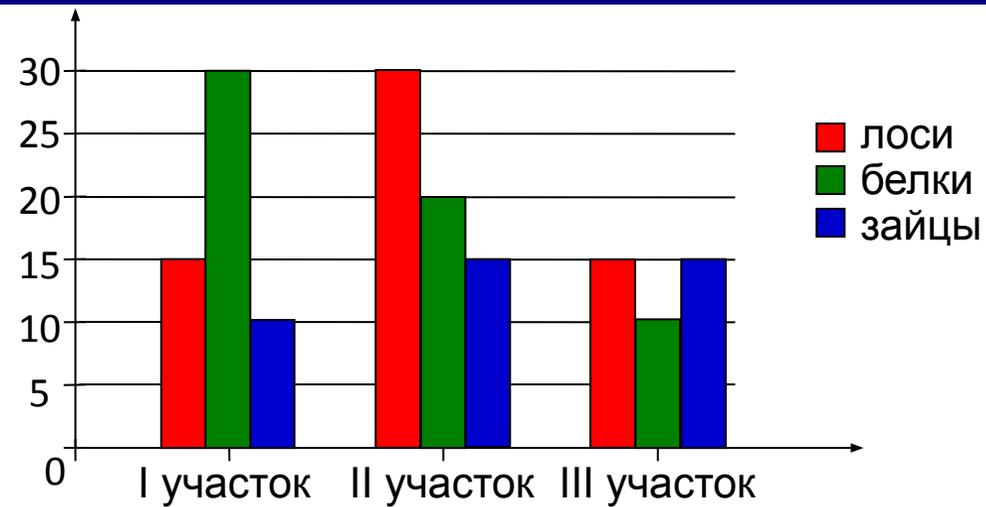
Березовое: 8:00



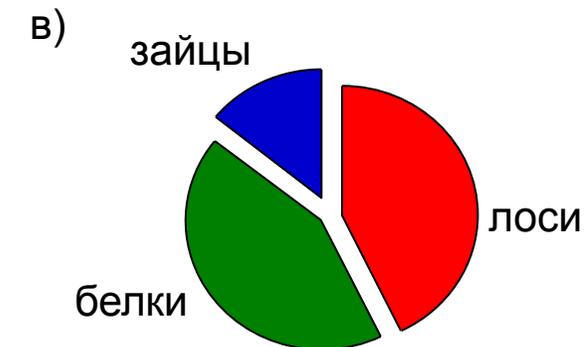
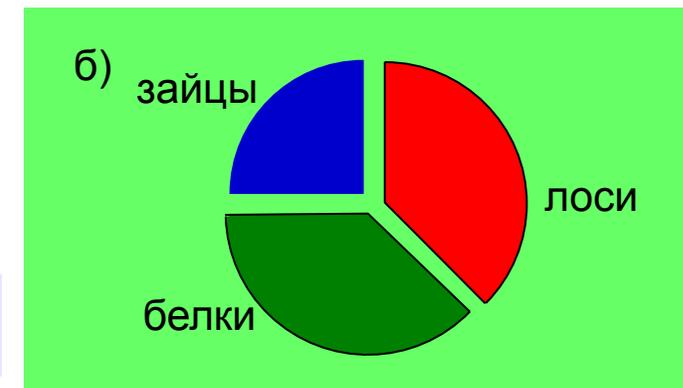
Полевое



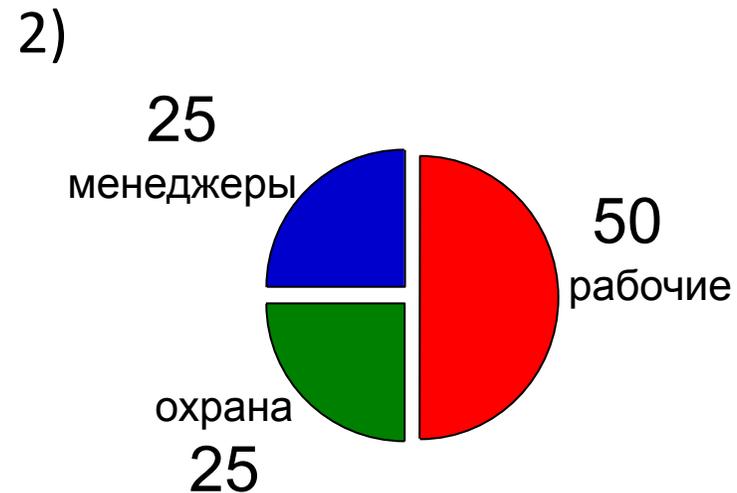
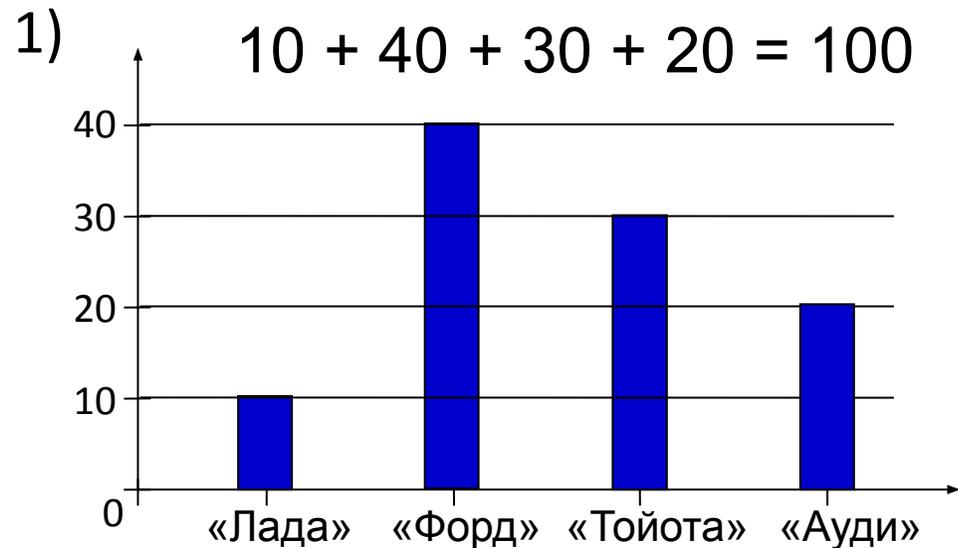
Анализ диаграмм



	I участок	II участок	III участок	всего
лоси	15	30	15	60
белки	30	20	10	60
зайцы	10	15	15	40
всего				160



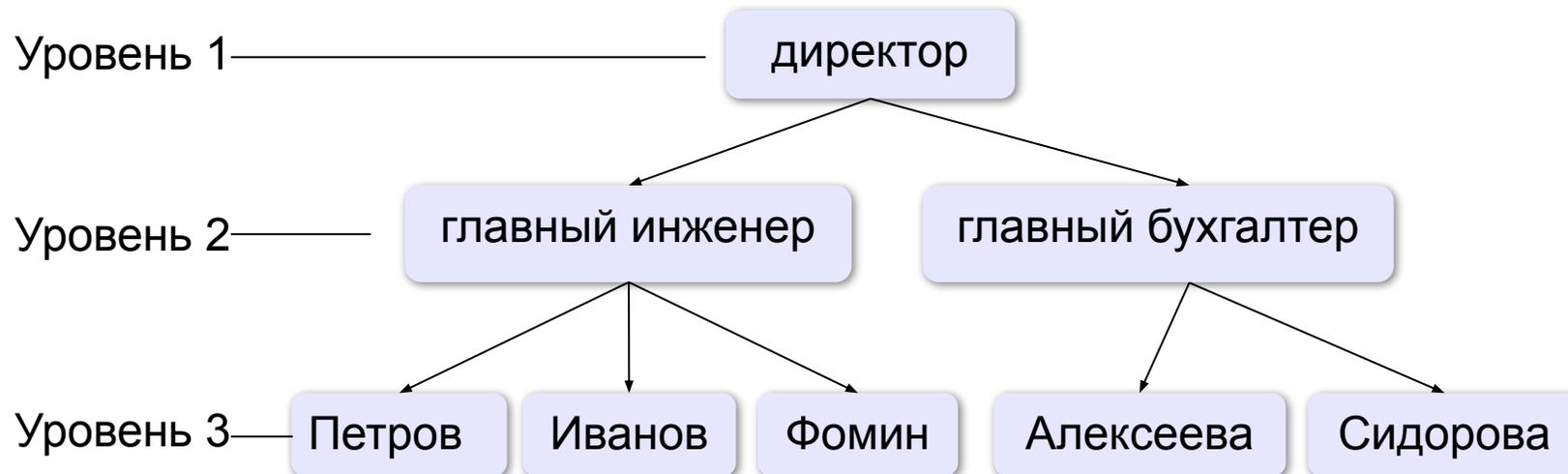
Анализ диаграмм



- ~~а) все «Форды» могут принадлежать менеджерам~~
- ~~б) все охранники могут ездить на «Ауди»~~
- в) все «Тойоты» могут принадлежать рабочим
- ~~г) все рабочие могут ездить на «Фордах»~~

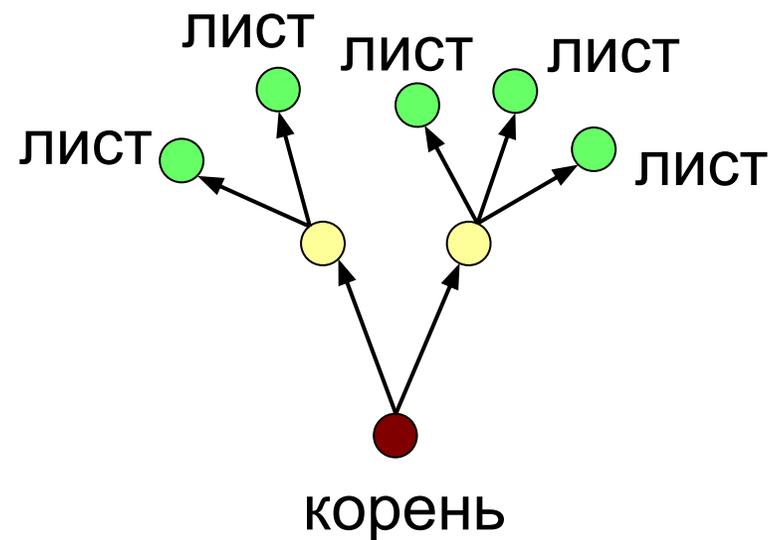
Моделирование. Деревья

Что такое дерево?

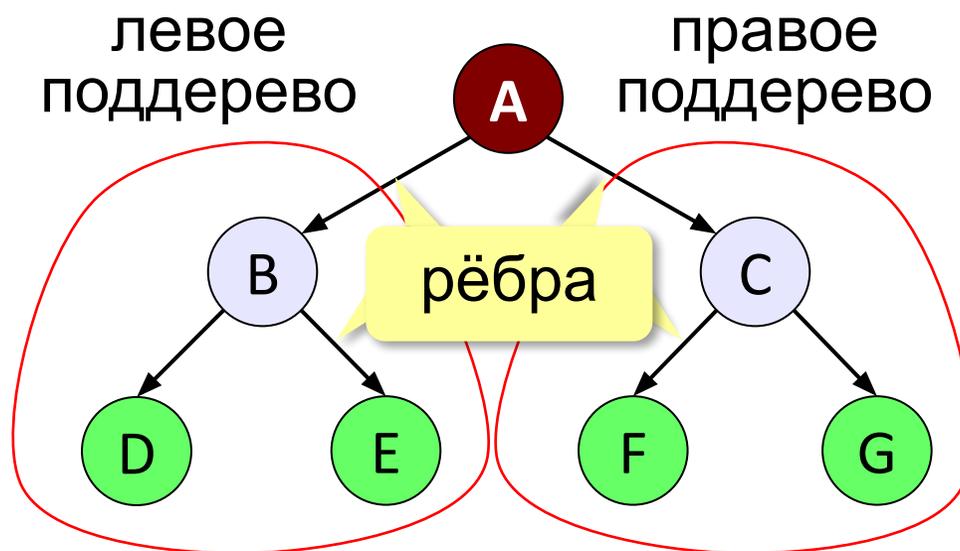


Дерево – это структура данных, которая служит моделью многоуровневой структуры (*иерархии*).

Лес – это несколько деревьев.



Из чего состоит дерево?



A – корень

D, E, F, G – листья

B, C – промежуточные узлы

Путь — это последовательность узлов, где каждый следующий связан с предыдущим.

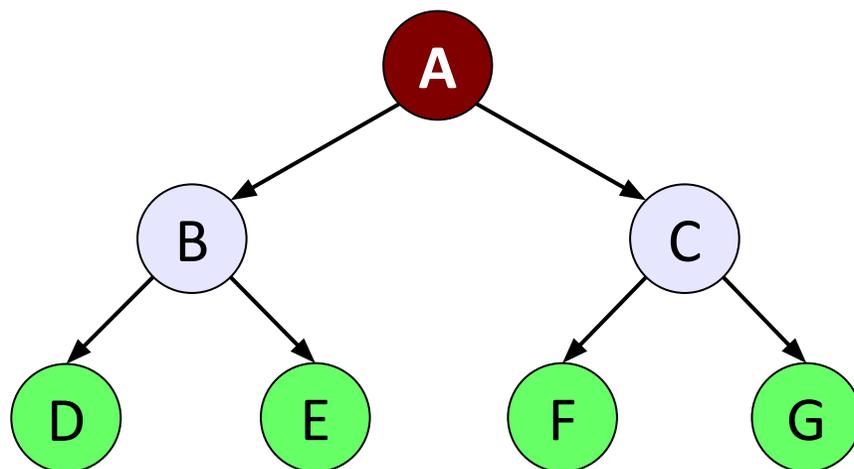
Высота дерева — это количество уровней.

Поддерево — это часть дерева, которая тоже представляет собой дерево.

? Какие есть поддерева?

Родители и дети

Родитель – сын: между ними есть ребро.



B – родитель для D и E
D и E – сыновья для B

? Если нет родителей?

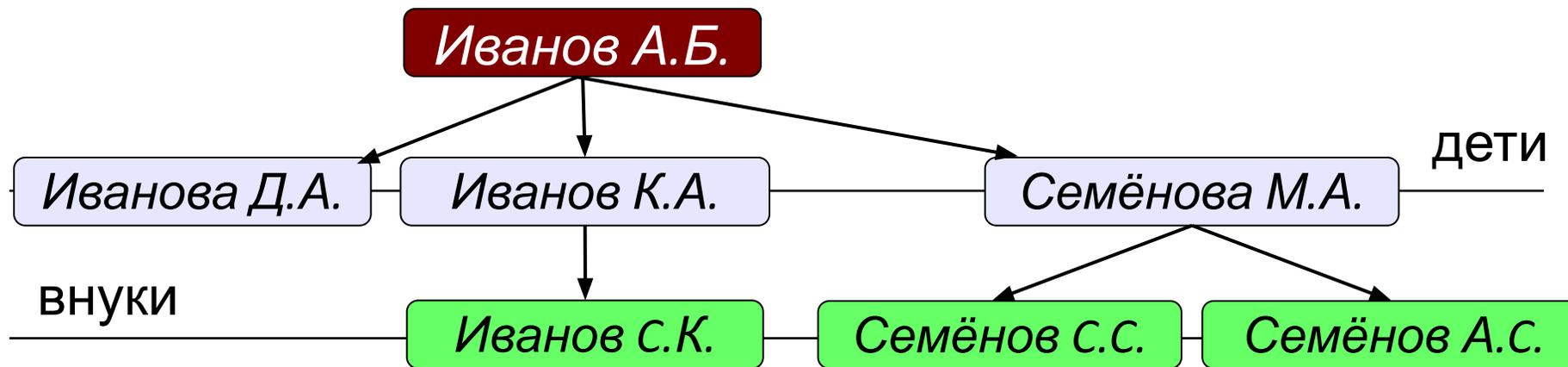
? Если нет сыновей?

Предок – потомок: между ними есть **путь**.

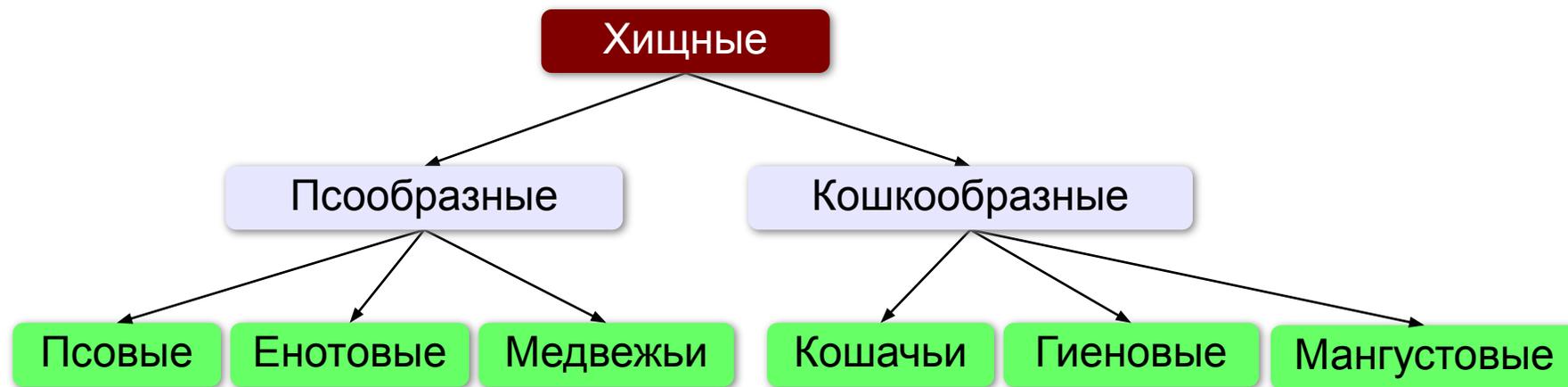
A и B – предки для D и E

B, D и E – потомки для A

Генеалогическое дерево



Классификации



Глава 1. Псообразные

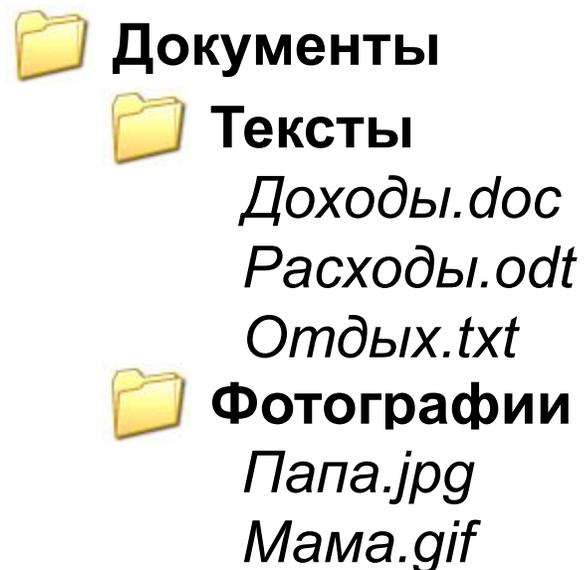
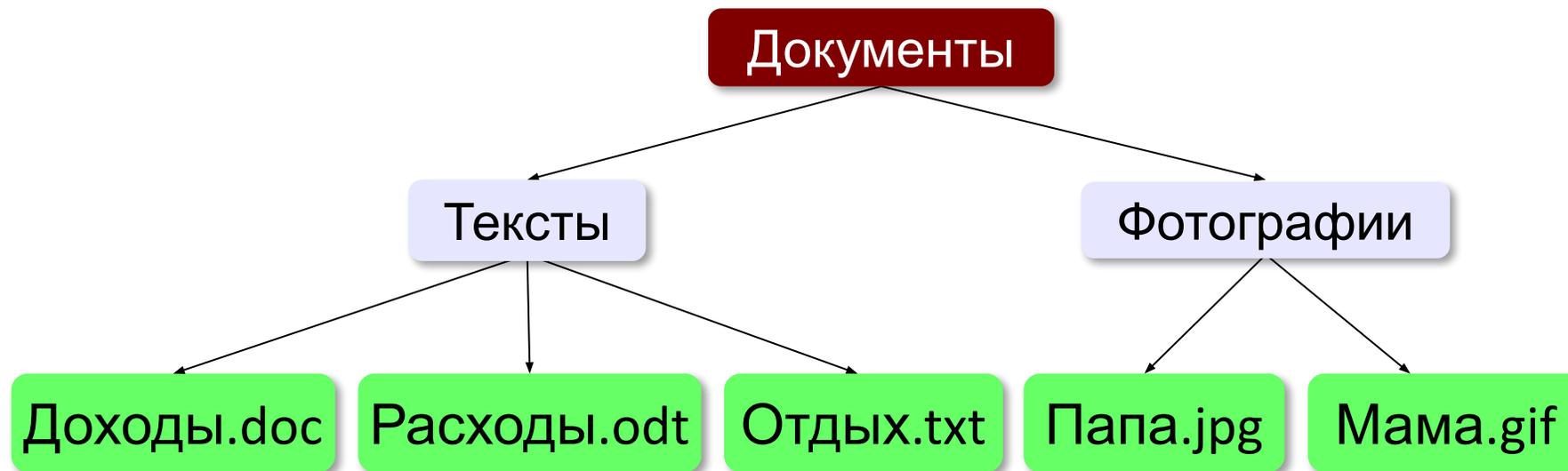
- 1.1. Псовые
- 1.2. Енотовые
- 1.3. Медвежьи

...

Глава 2. Кошкообразные

- 2.1. Кошачьи
- 2.2. Гиеновые
- 2.3. Мангустовые

Файловая система



Моделирование. Графы

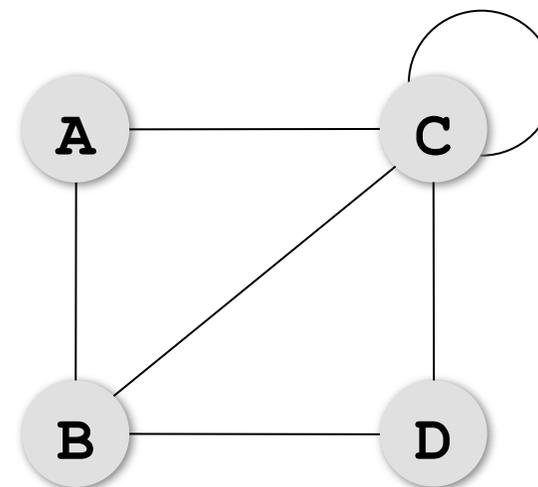
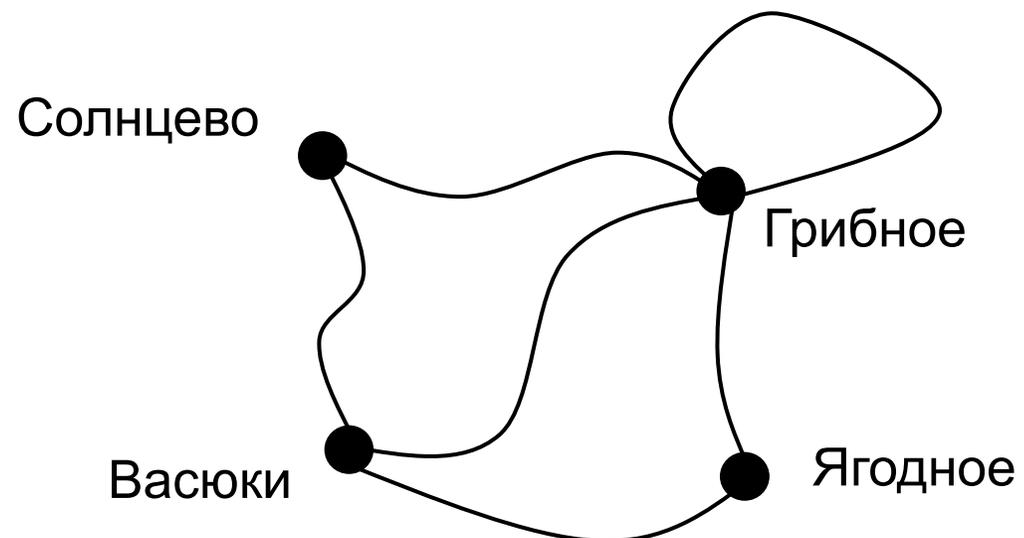
Графы

«От посёлка Васюки три дороги идут в посёлки Солнцево, Грибное и Ягодное. Между Солнцевым и Грибным и между Грибным и Ягодным также есть дороги. Кроме того, есть дорога, которая идет из Грибного в лес и возвращается обратно в Грибное».



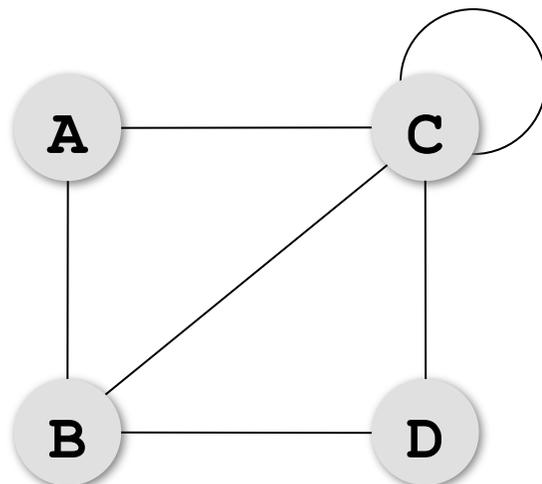
Как структурировать?

Графы



Граф – это набор вершин (узлов) и связей между ними (рёбер).

Матрица и список смежности



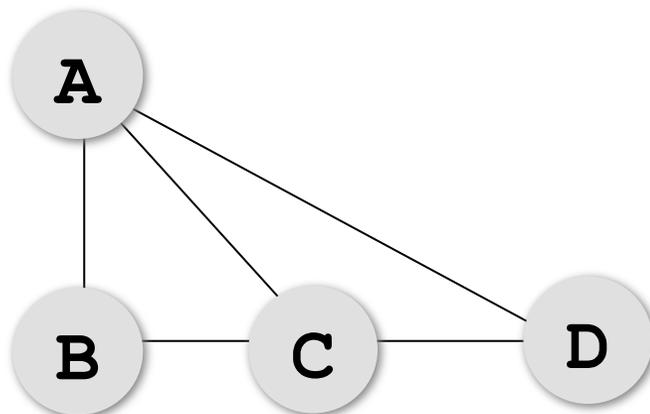
Матрица смежности

	A	B	C	D	
A	0	1	1	0	2
B	1	0	1	1	3
C	1	1	1	1	5
D	0	1	1	0	2

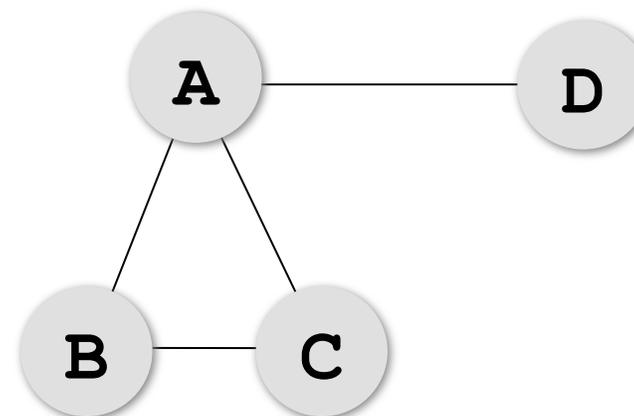
петля

Степень вершины – это количество связанных с ней рёбер (петля считается дважды!).

Постройте матрицу смежности

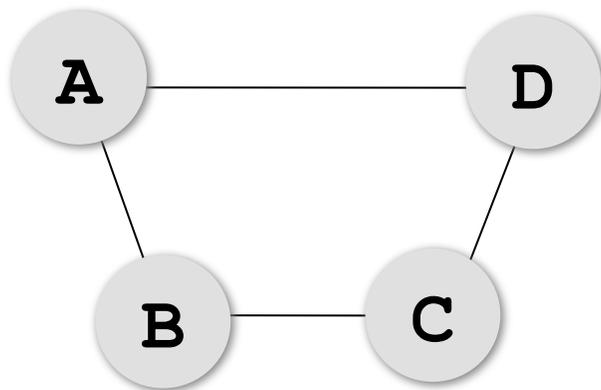


	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

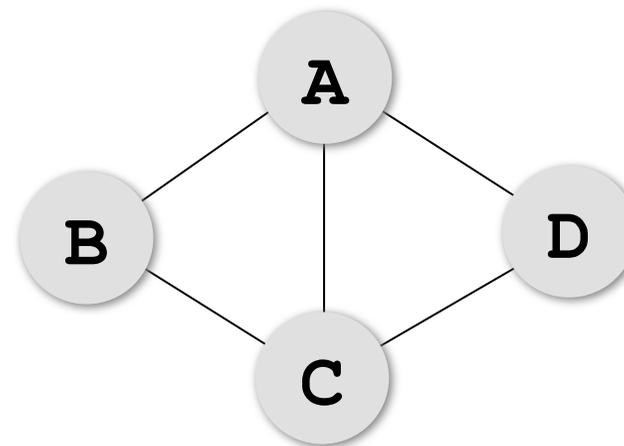


	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

Постройте матрицу смежности



	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				



	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

Нарисуйте граф

	A	B	C	D
A	0	0	1	1
B	0	0	1	0
C	1	1	0	0
D	1	0	0	0

	A	B	C	D
A	0	1	0	1
B	1	0	1	0
C	0	1	0	1
D	1	0	1	0

Нарисуйте граф

	A	B	C	D	E
A	0	0	1	1	0
B	0	0	1	0	1
C	1	1	0	0	1
D	1	0	0	0	0
E	0	1	1	0	0

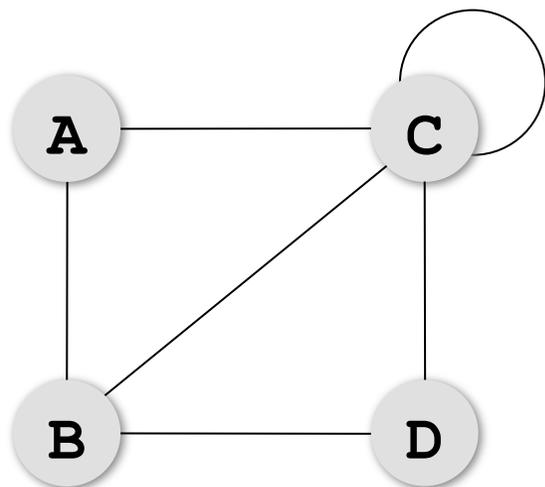
	A	B	C	D	E
A	0	0	1	1	1
B	0	0	1	0	0
C	1	1	0	0	1
D	1	0	0	0	0
E	1	0	1	0	0

Нарисуйте граф

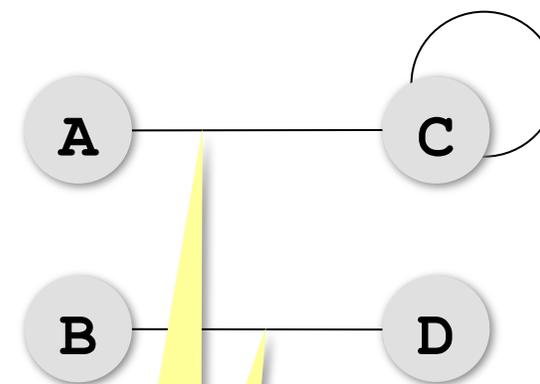
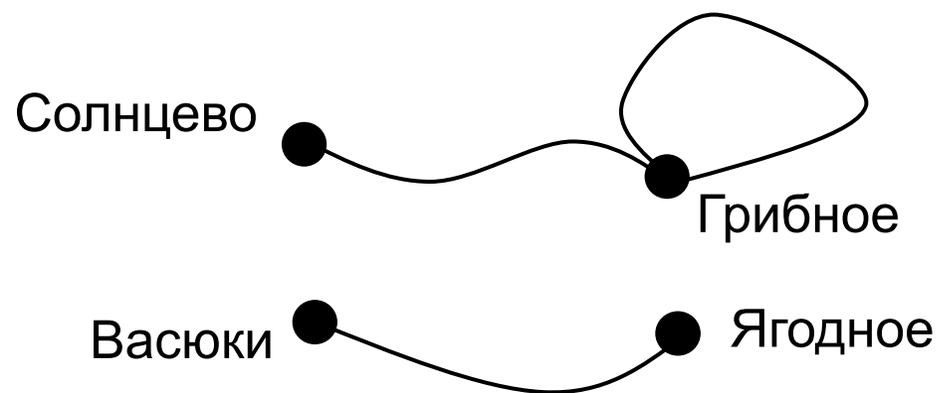
	A	B	C	D	E
A	0	0	1	1	1
B	0	0	1	0	1
C	1	1	0	0	1
D	1	0	0	0	0
E	1	1	1	0	0

	A	B	C	D	E
A	0	0	0	1	0
B	0	0	1	0	1
C	0	1	0	1	1
D	1	0	1	0	0
E	0	1	1	0	0

Связность графа



Связный граф – это граф, между любыми вершинами которого существует путь.

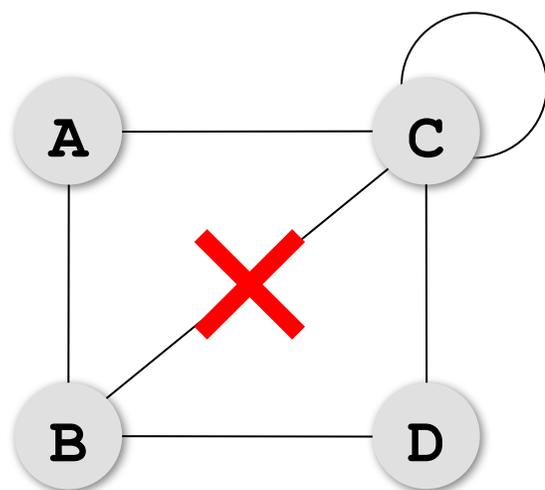


КОМПОНЕНТЫ СВЯЗНОСТИ

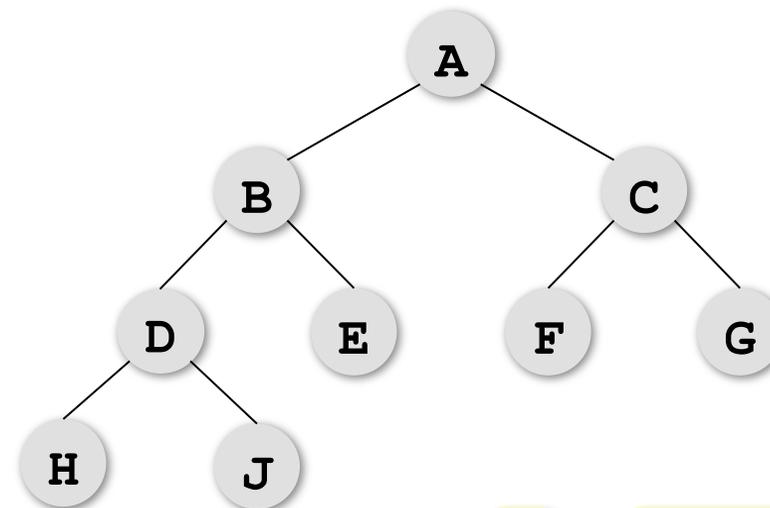
Дерево – это граф?



Дерево – это связный граф без циклов (замкнутых путей).

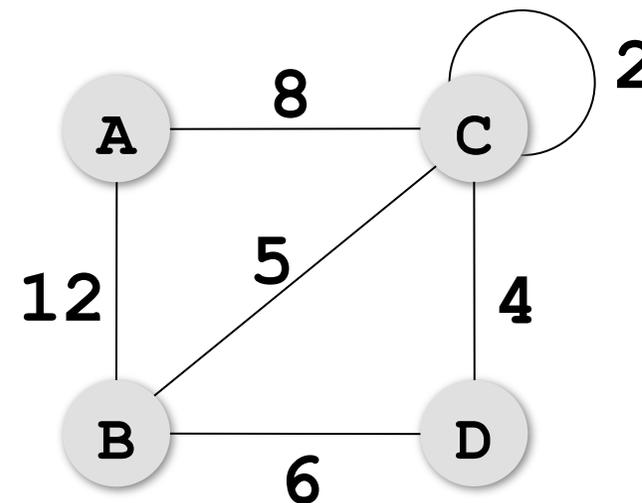
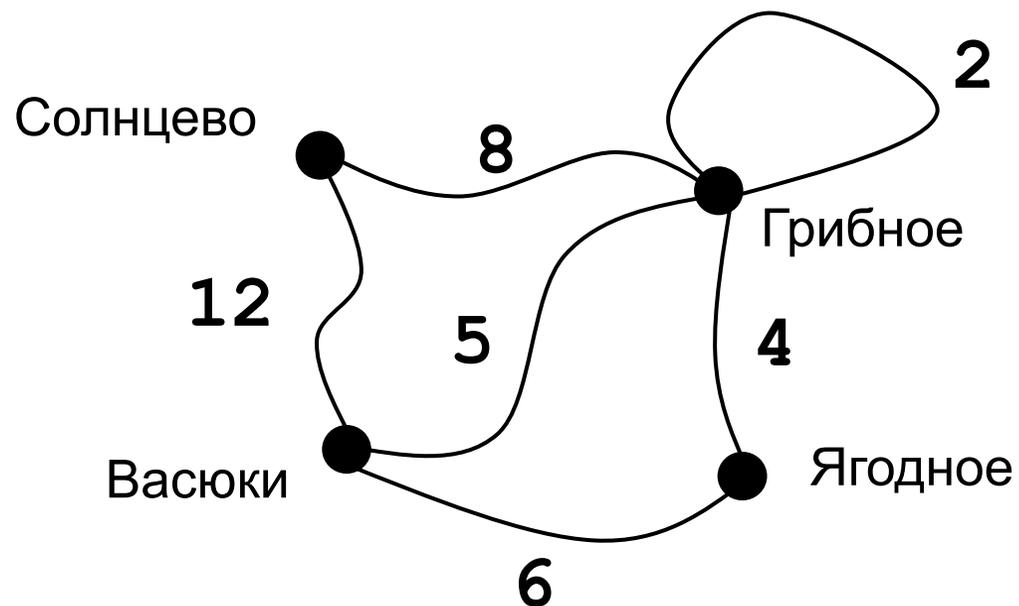


**ABC ABDC
BCD CCC...**



дерево

Взвешенные графы

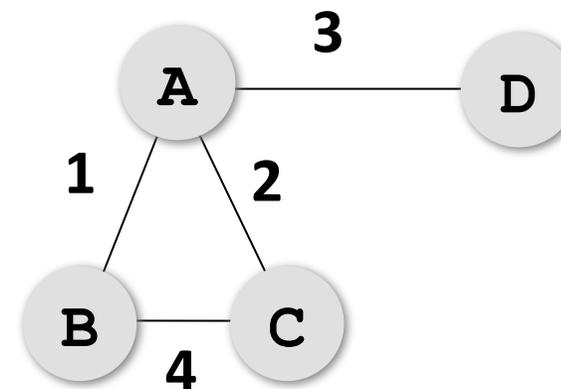
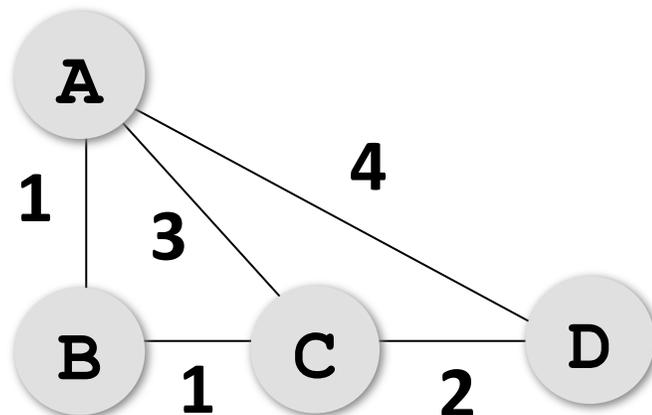


вес ребра

Весовая матрица:

	A	B	C	D
A		12	8	
B	12		5	6
C	8	5		4
D		6	4	

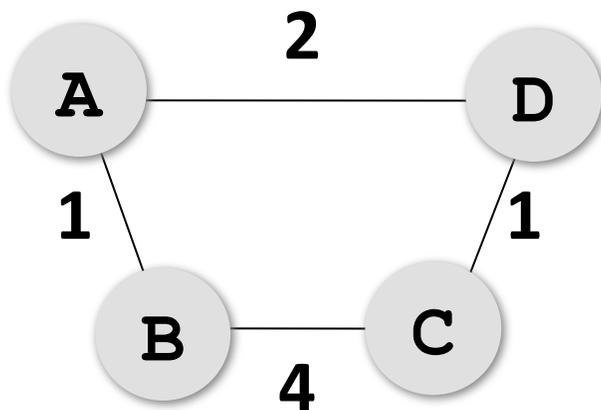
Постройте весовую матрицу



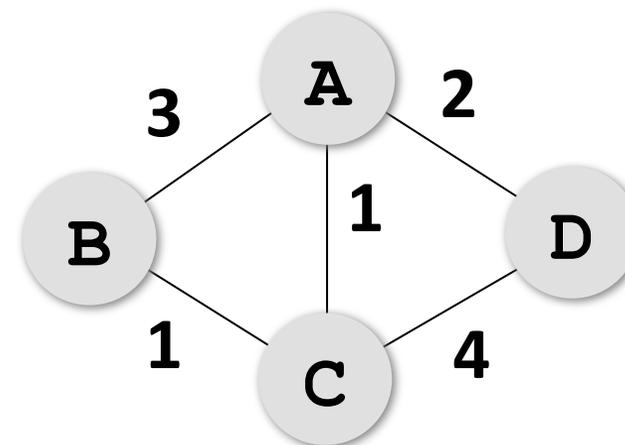
	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

Постройте весовую матрицу



	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				



	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

Нарисуйте граф

	A	B	C	D
A		4	3	
B	4			2
C	3			6
D		2	6	

	A	B	C	D
A			2	3
B				4
C	2			5
D	3	4	5	

Нарисуйте граф

	A	B	C	D	E
A		4	3		7
B	4			2	
C	3			6	
D		2	6		1
E	7			1	

	A	B	C	D	E
A		2	5		6
B	2			3	
C	5				
D		3			1
E	6			1	

Нарисуйте граф

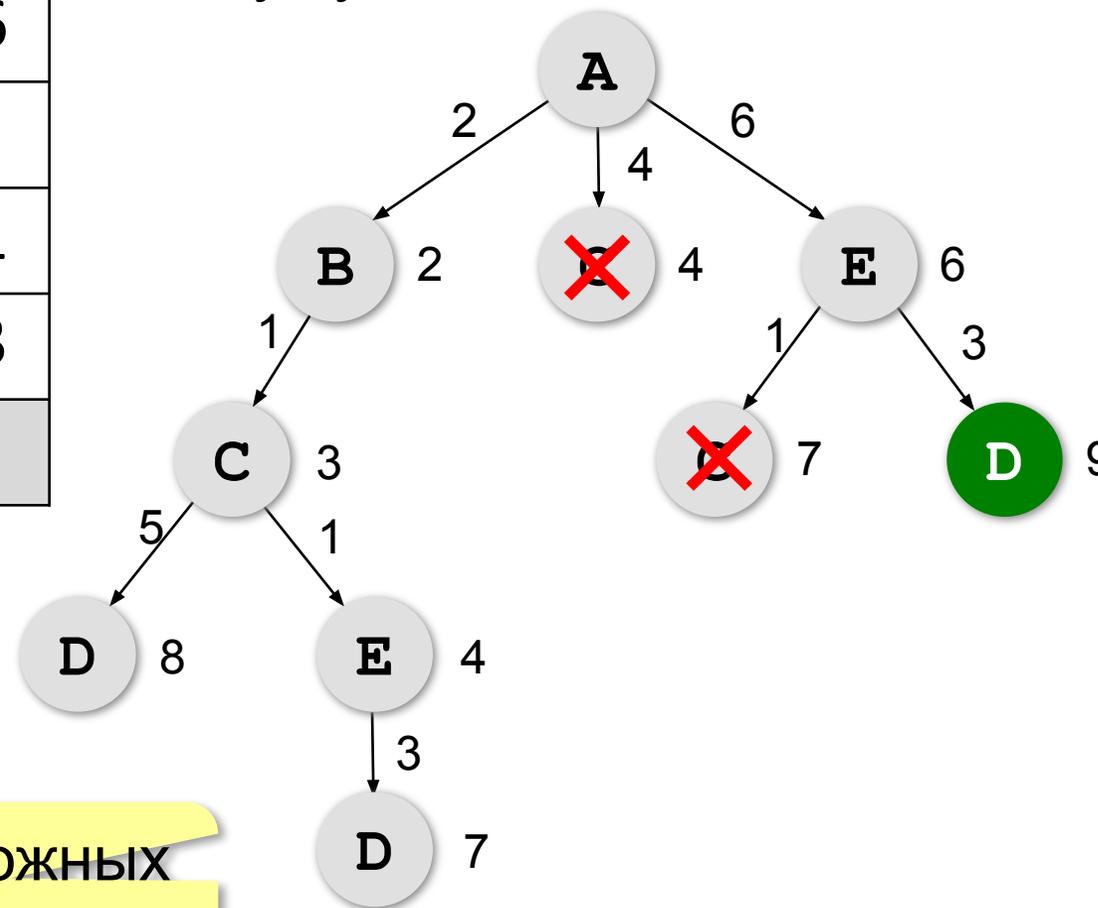
	A	B	C	D	E
A			2	2	6
B				2	
C	2			2	
D	2	2	2		
E	6				

	A	B	C	D	E
A		5	2		6
B	5			5	
C	2			2	
D		5	2		3
E	6			3	

Кратчайший путь (перебор)

	A	B	C	D	E
A		2	4		6
B	2		1		
C	4	1		5	1
D			5		3
E	6		1	3	

Определите кратчайший путь между пунктами А и D.



дерево возможных путей

Кратчайший путь

	A	B	C	D	E
A		2	4		
B	2		1		7
C	4	1		3	5
D			3		3
E		7	5	3	

Определите кратчайший путь между пунктами А и Е.

Кратчайший путь

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

Определите кратчайший путь между пунктами А и В.

Кратчайший путь

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

Определите кратчайший путь между пунктами А и В.

Кратчайший путь

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

Определите кратчайший путь между пунктами А и В.

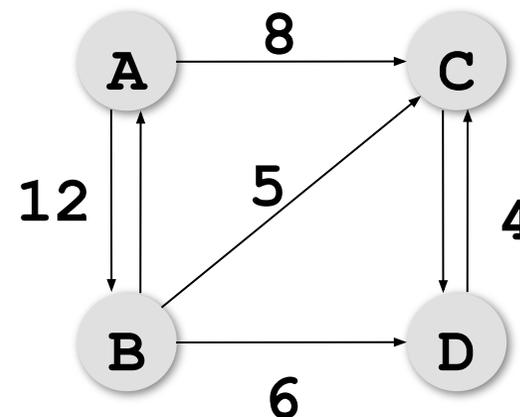
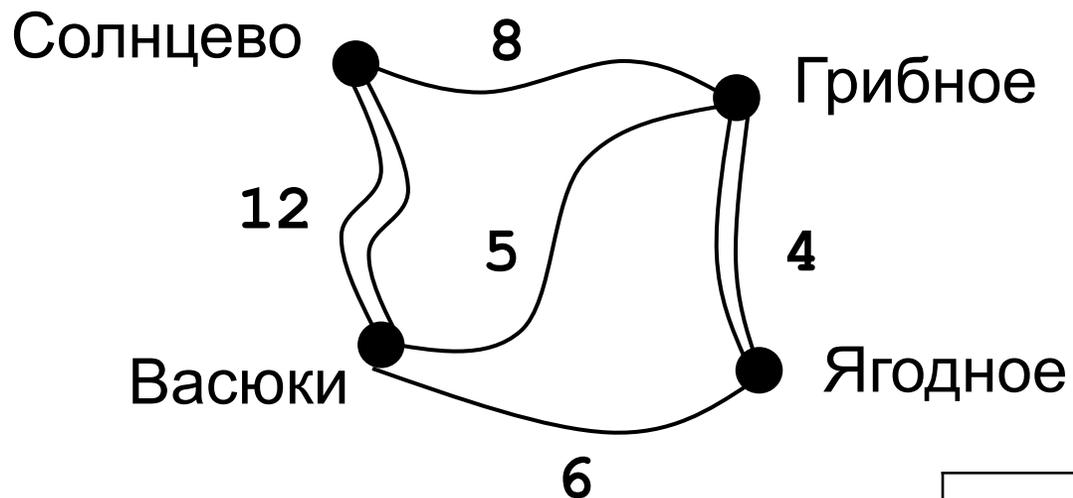
Кратчайший путь

	A	B	C	D	E
A				1	
B			4		1
C		4		4	2
D	1		4		
E		1	2		

Определите кратчайший путь между пунктами A и B.

Ориентированные графы (орграфы)

Рёбра имеют направление (начало и конец), рёбра называю **дугами**.



Весовая матрица может быть несимметрична!

	A	B	C	D
A		12	8	
B	12		5	6
C				4
D			4	

Нарисуйте оргграф

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

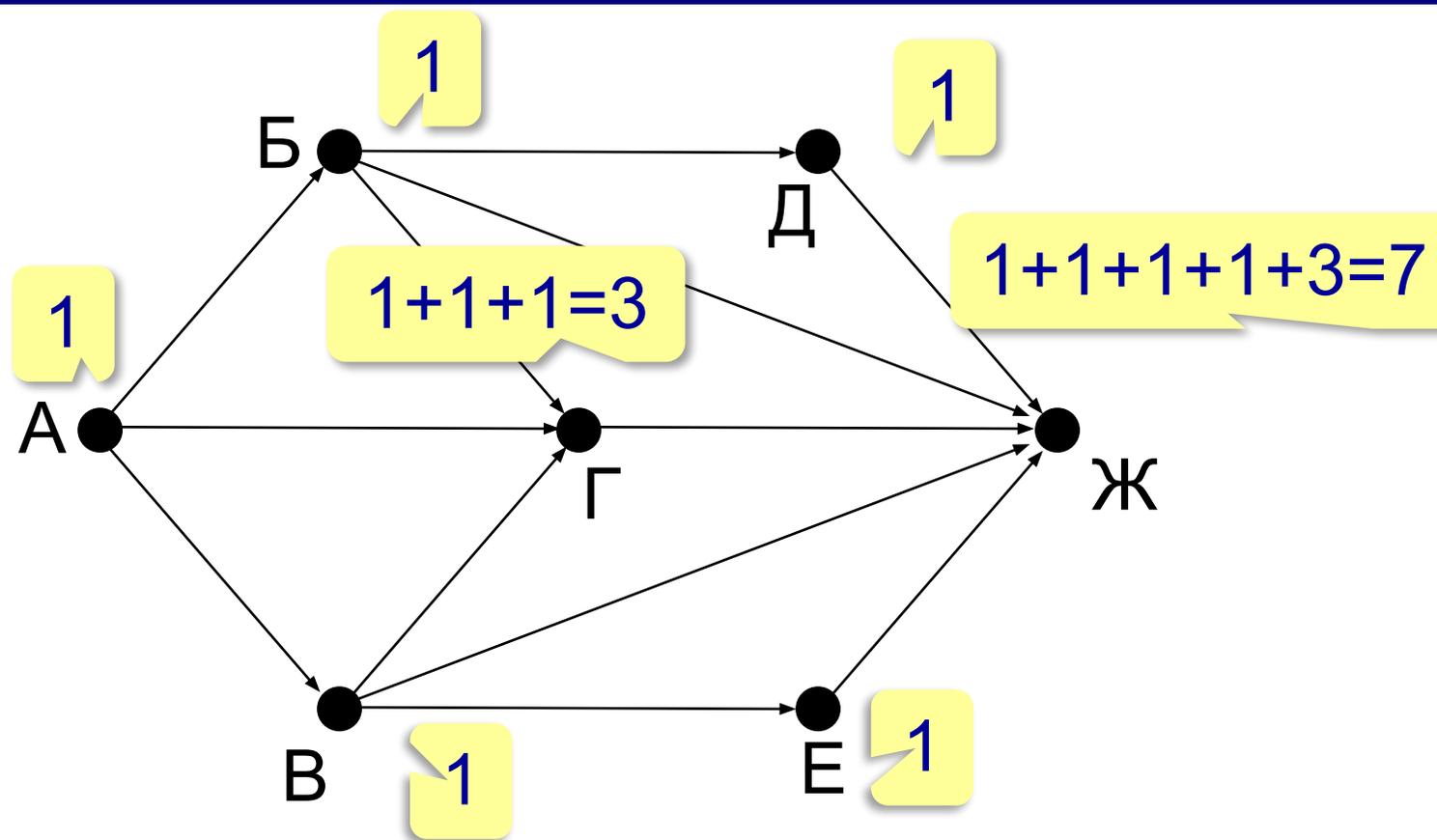
	A	B	C	D	E
A			5	1	
B			6	4	
C	3	4			3
D		2			
E			3		

Нарисуйте оргграф

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

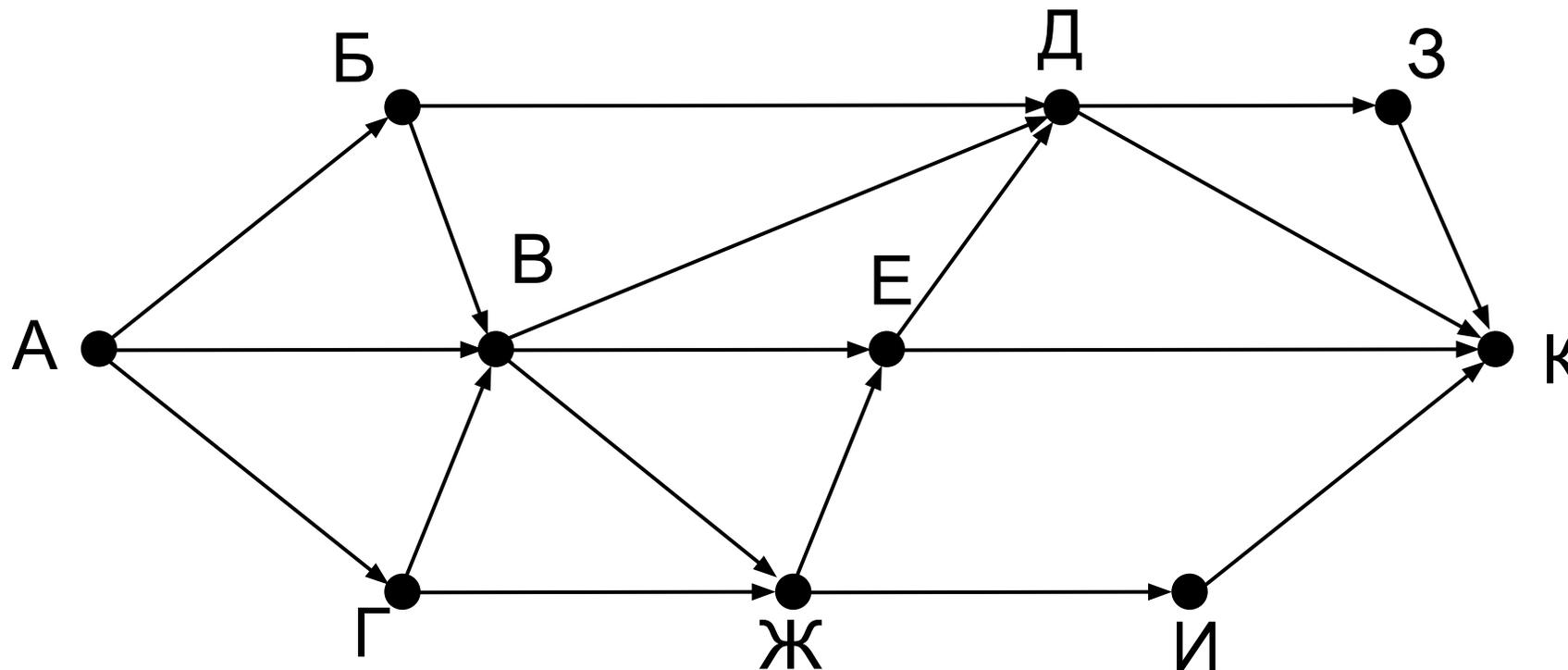
	A	B	C	D	E
A				1	
B			4		1
C	3	4		4	2
D	1	2	4		
E	1	1	2		

Количество путей из А в Ж

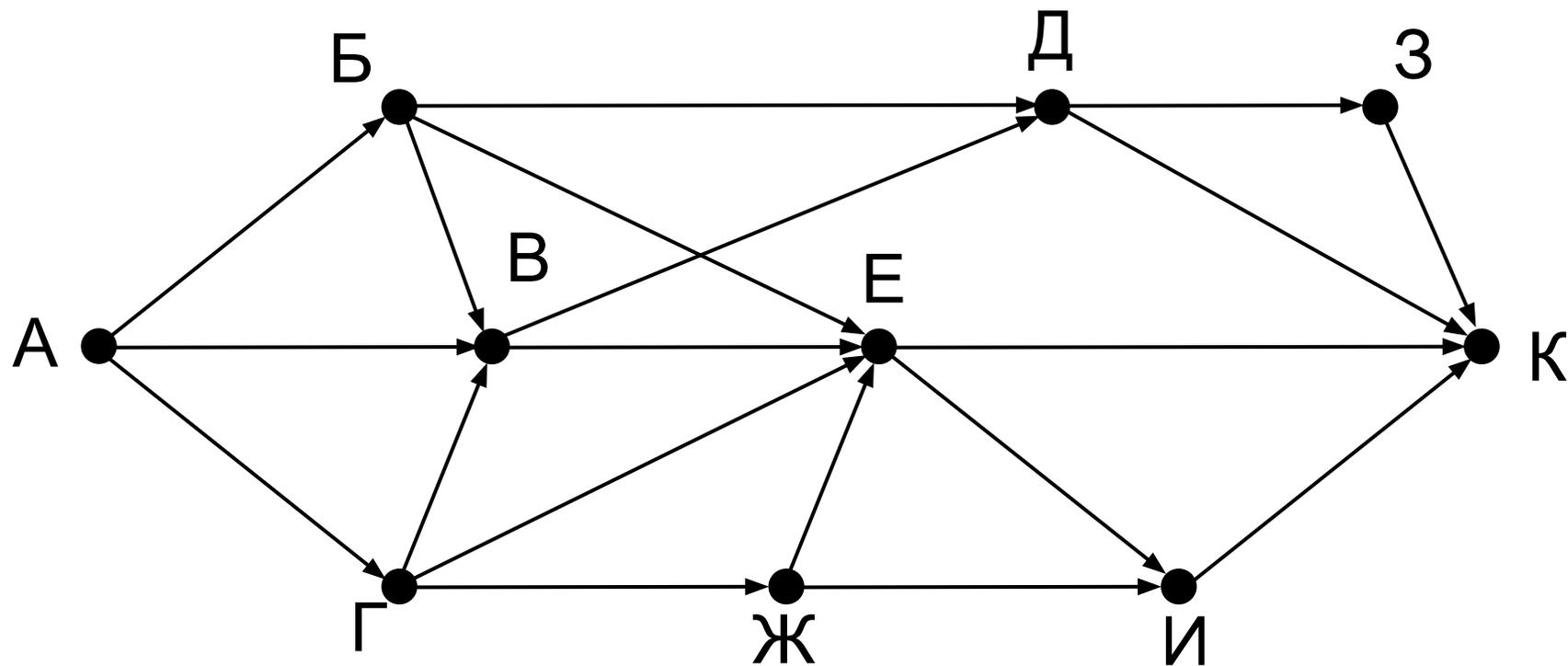


!
$$N_{\text{Ж}} = N_{\text{Д}} + N_{\text{Б}} + N_{\text{Г}} + N_{\text{В}} + N_{\text{Е}}$$

Количество путей из А в К



Количество путей из А в К



Количество путей из А в К

