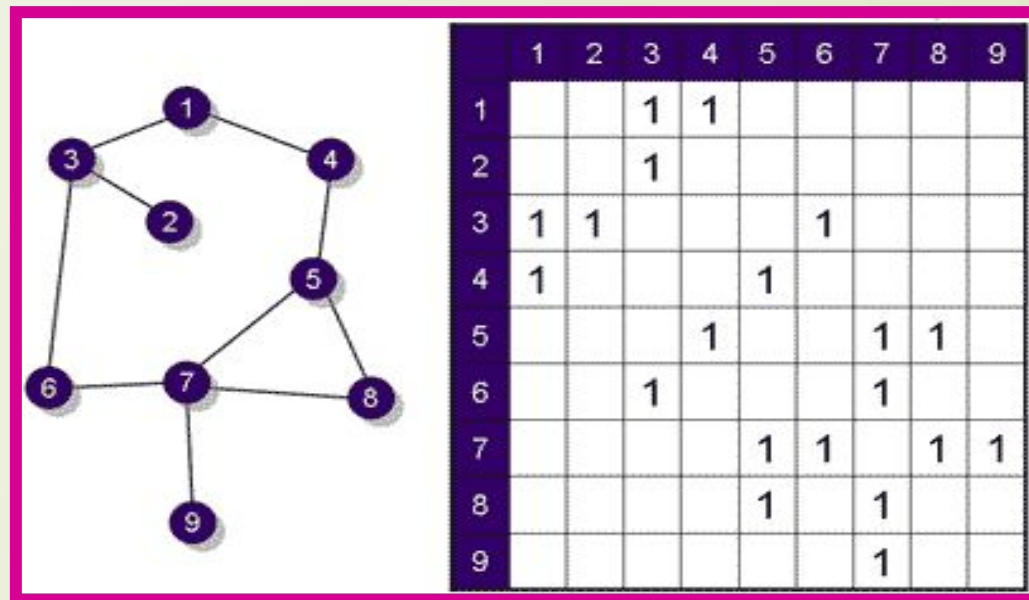


Информационные модели на графах. Пути в графах

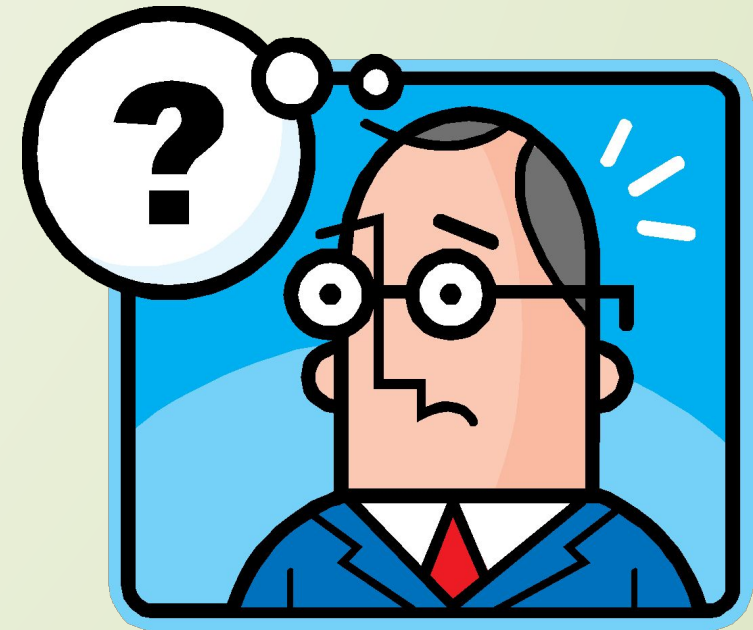


В таблице представлено расстояние между населенными пунктами в километрах. Определить кратчайшее расстояние между пунктами А и Е.

| | А | В | С | Д | Е |
|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| А | | 2 | 10 | 8 | 16 |
| В | 2 | | 9 | 1 | |
| С | 10 | 9 | | 3 | 4 |
| Д | 8 | 1 | 3 | | 11 |
| Е | 16 | | 4 | 11 | |

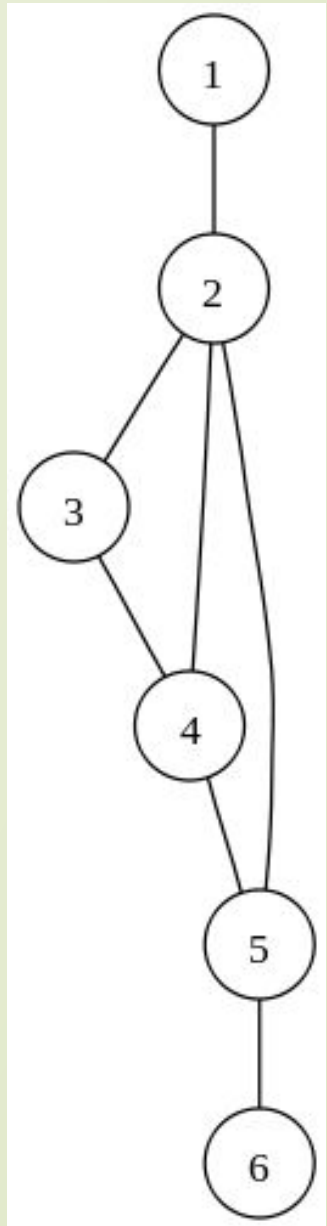
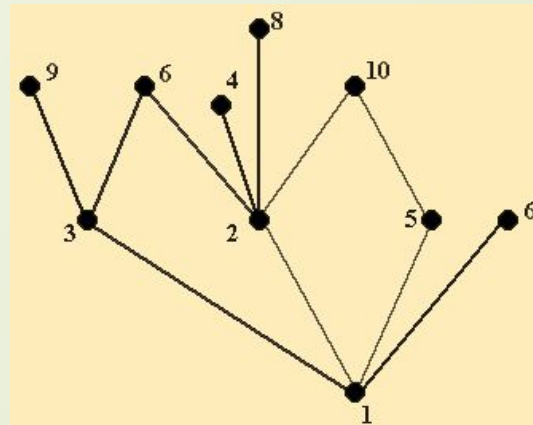
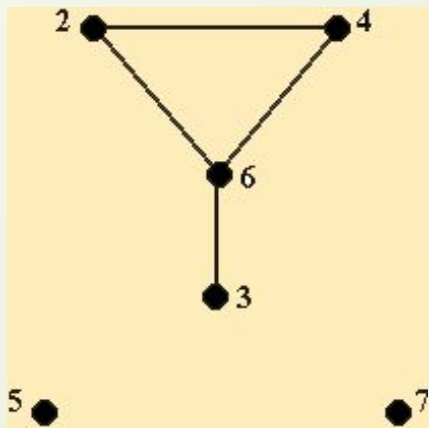
Для того, чтобы решить поставленную задачу, необходимо изменить форму представления информации в более удобную.

Какая форма будет наиболее оптимальна в данной ситуации?



Что такое граф?

Граф это множество точек или вершин и множество линий или ребер, соединяющих между собой все или часть этих точек. Граф является информационной моделью некоторого объекта или системы объектов.



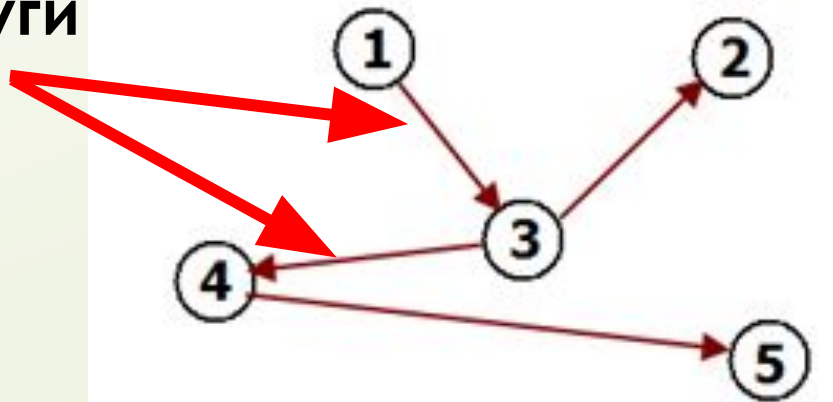
Какие виды графов вам известны ?

ГРАФЫ

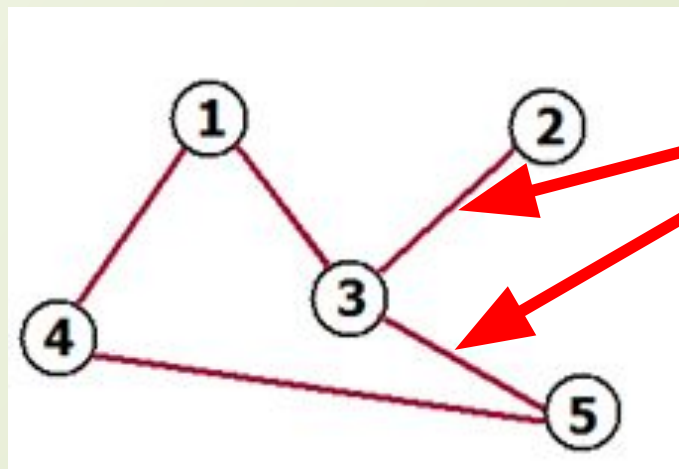
ориентированные

неориентированные

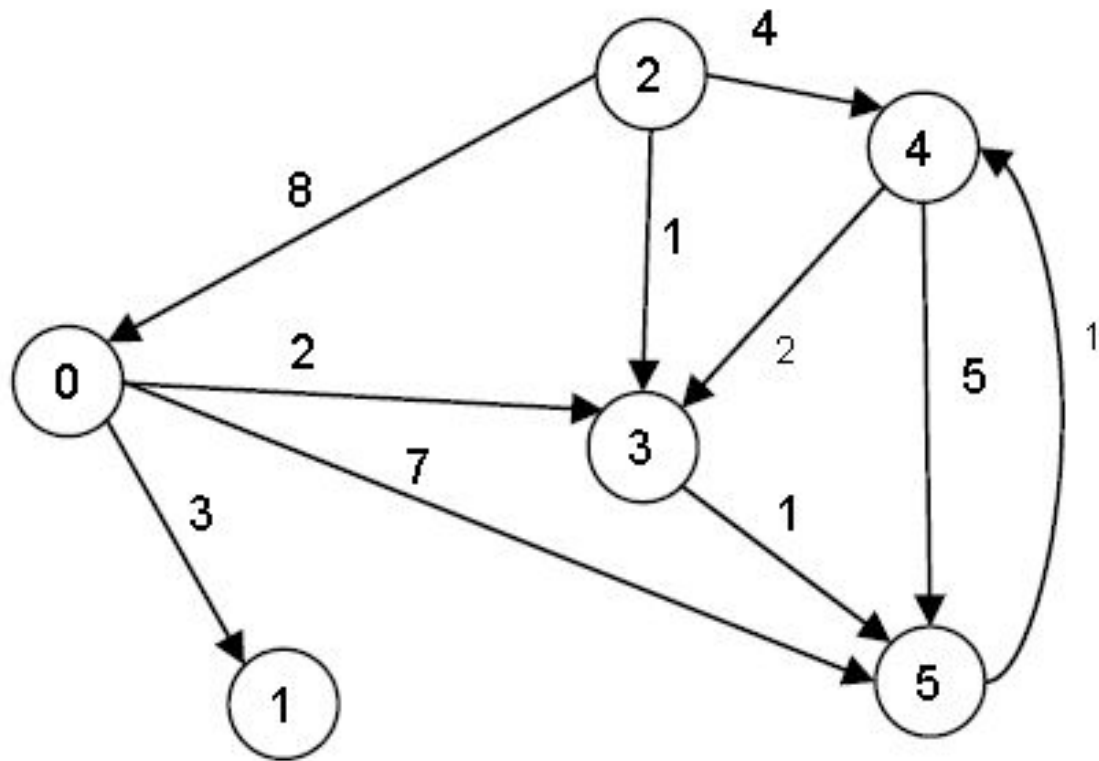
дуги



рёбра



Взвешенный граф — граф, каждому ребру или вершине которого поставлено в соответствие некоторое значение (вес).



**Возвращаемся к
условию задачи**



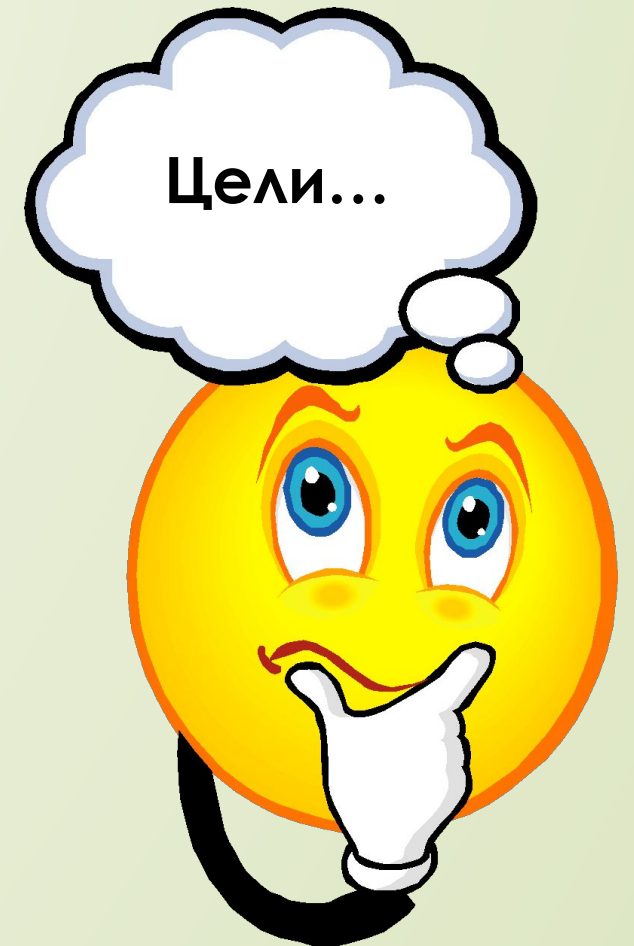
В таблице представлено расстояние между населенными пунктами. Определить кратчайшее расстояние между пунктами А и Е.

| | A | B | C | D | E |
|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| A | | 2 | 10 | 8 | 16 |
| B | 2 | | 9 | 1 | |
| C | 10 | 9 | | 3 | 4 |
| D | 8 | 1 | 3 | | 11 |
| E | 16 | | 4 | 11 | |

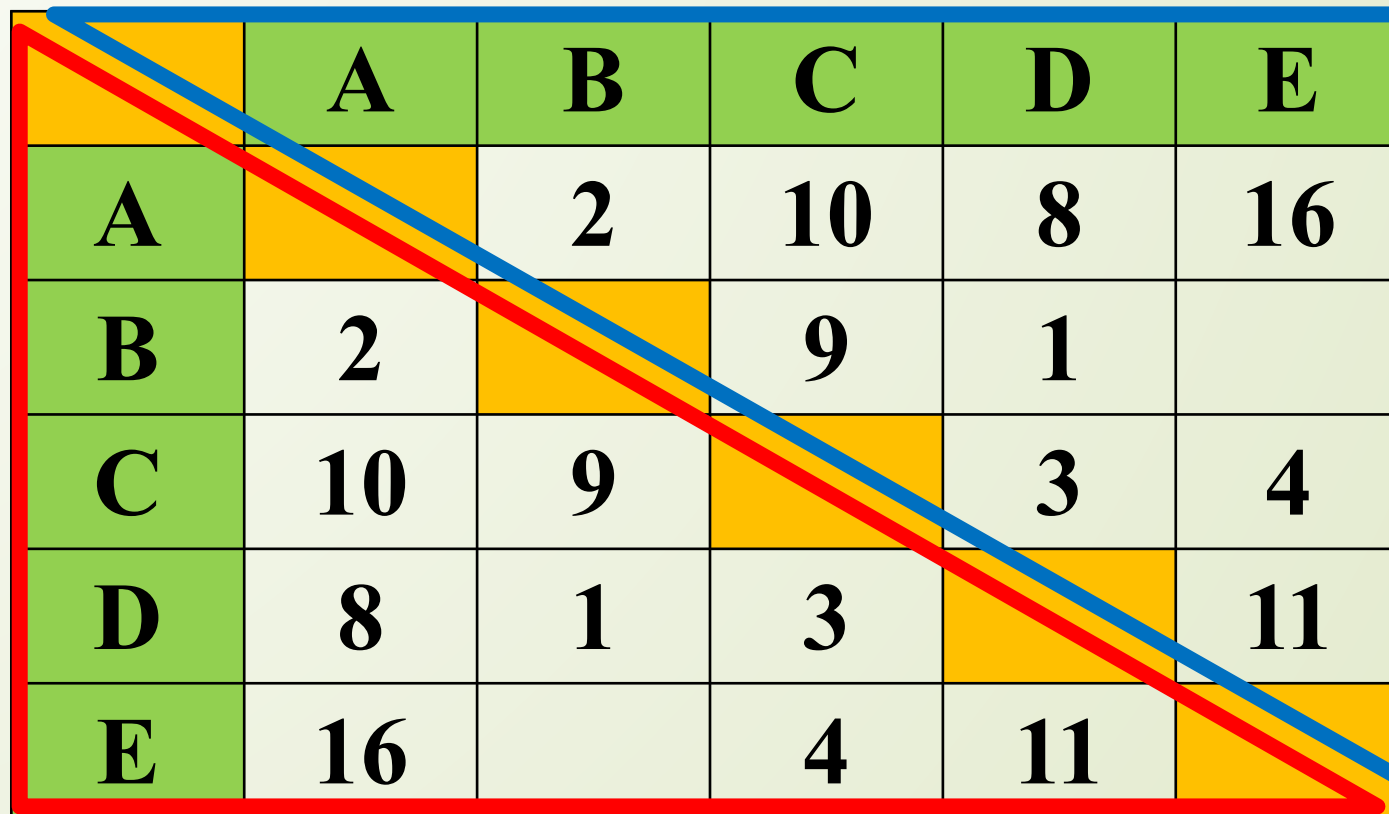
Давайте определимся с целями и задачами урока.

Как вы их сформулируете?

- ❖ Как преобразовать информацию, представленную в табличной форме в граф
- ❖ Как определить все пути в графе
- ❖ Определить кратчайший путь




Еще раз проанализируем таблицу.
Такую таблицу называют весовой матрицей.
Какие особенности в таблице вы заметили?



The table is a 5x5 matrix with rows and columns labeled A, B, C, D, and E. The diagonal cells (A,A), (B,B), (C,C), (D,D), and (E,E) are highlighted in yellow. The cells immediately adjacent to the diagonal are highlighted in green. The rest of the cells are white. A blue diagonal line runs from the top-left to the bottom-right, and a red diagonal line runs from the top-right to the bottom-left. The matrix is symmetric.

| | A | B | C | D | E |
|---|----|---|----|----|----|
| A | | 2 | 10 | 8 | 16 |
| B | 2 | | 9 | 1 | |
| C | 10 | 9 | | 3 | 4 |
| D | 8 | 1 | 3 | | 11 |
| E | 16 | | 4 | 11 | |



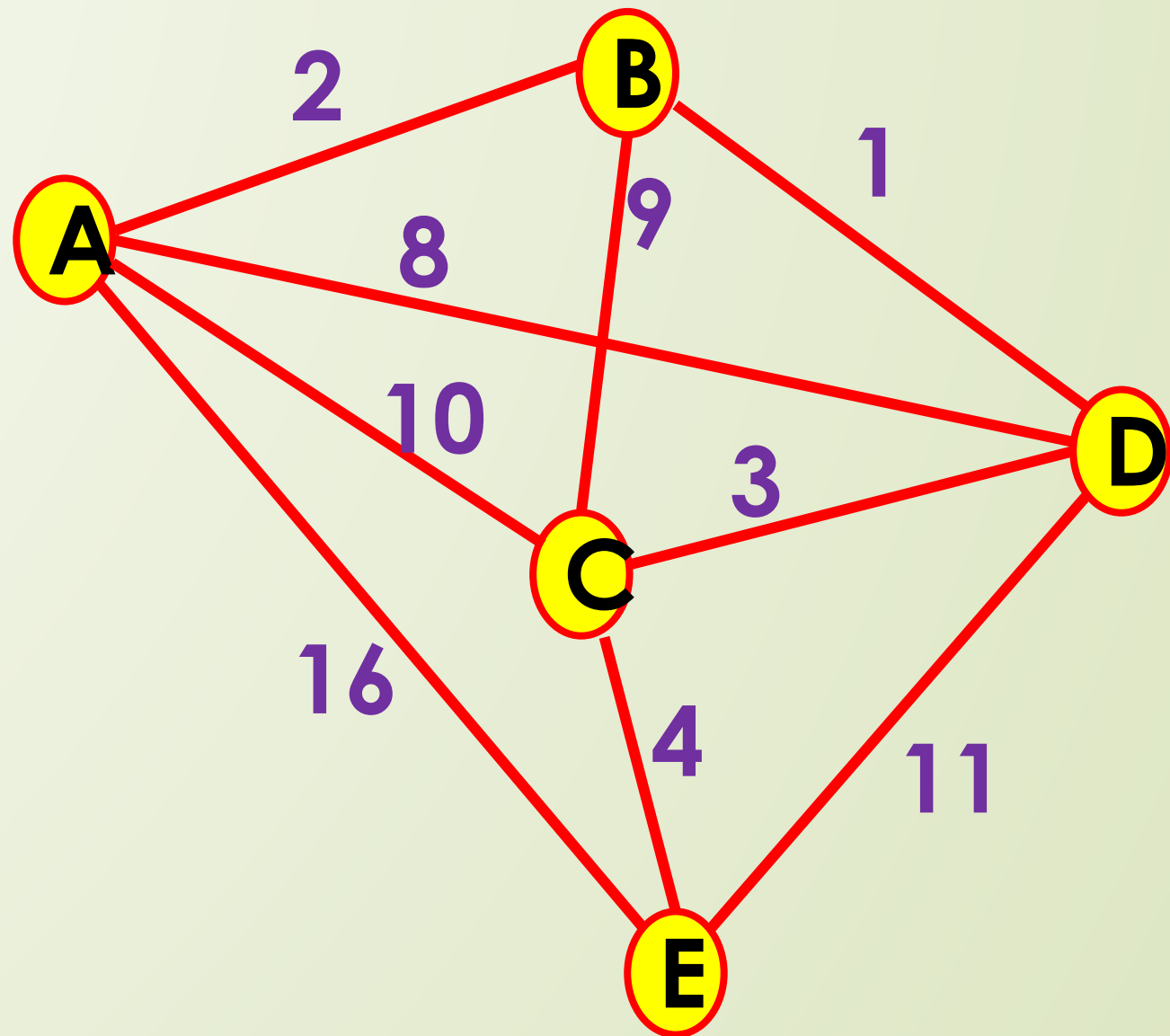
Части таблицы, разделённые диагональю – симметричны, т.е. содержат одни и те же данные. Следовательно, можно рассматривать данные любой половины таблицы, разделенной диагональю.

Теперь приступим к построению графа.

| | A | B | C | D | E |
|---|----|---|----|----|----|
| A | | 2 | 10 | 8 | 16 |
| B | 2 | | 9 | 1 | |
| C | 10 | 9 | | 3 | 4 |
| D | 8 | 1 | 3 | | 11 |
| E | 16 | | 4 | 11 | |

Проверим правильность построения

| | A | B | C | D | E |
|---|----|---|----|----|----|
| A | | 2 | 10 | 8 | 16 |
| B | 2 | | 9 | 1 | |
| C | 10 | 9 | | 3 | 4 |
| D | 8 | 1 | 3 | | 11 |
| E | 16 | | 4 | 11 | |



Определим все пути в графе и расстояние, пройденное на этом пути (вес-расстояние в км.)

Будем делать обход по графу в алфавитном порядке, т.е. сначала все пути через АВ, АС, АД и т.д.

1. ABCDE – 25 км

2. ABCE – 15 км

3. ABDCE – 10 км

4. ACBDE – 31 км

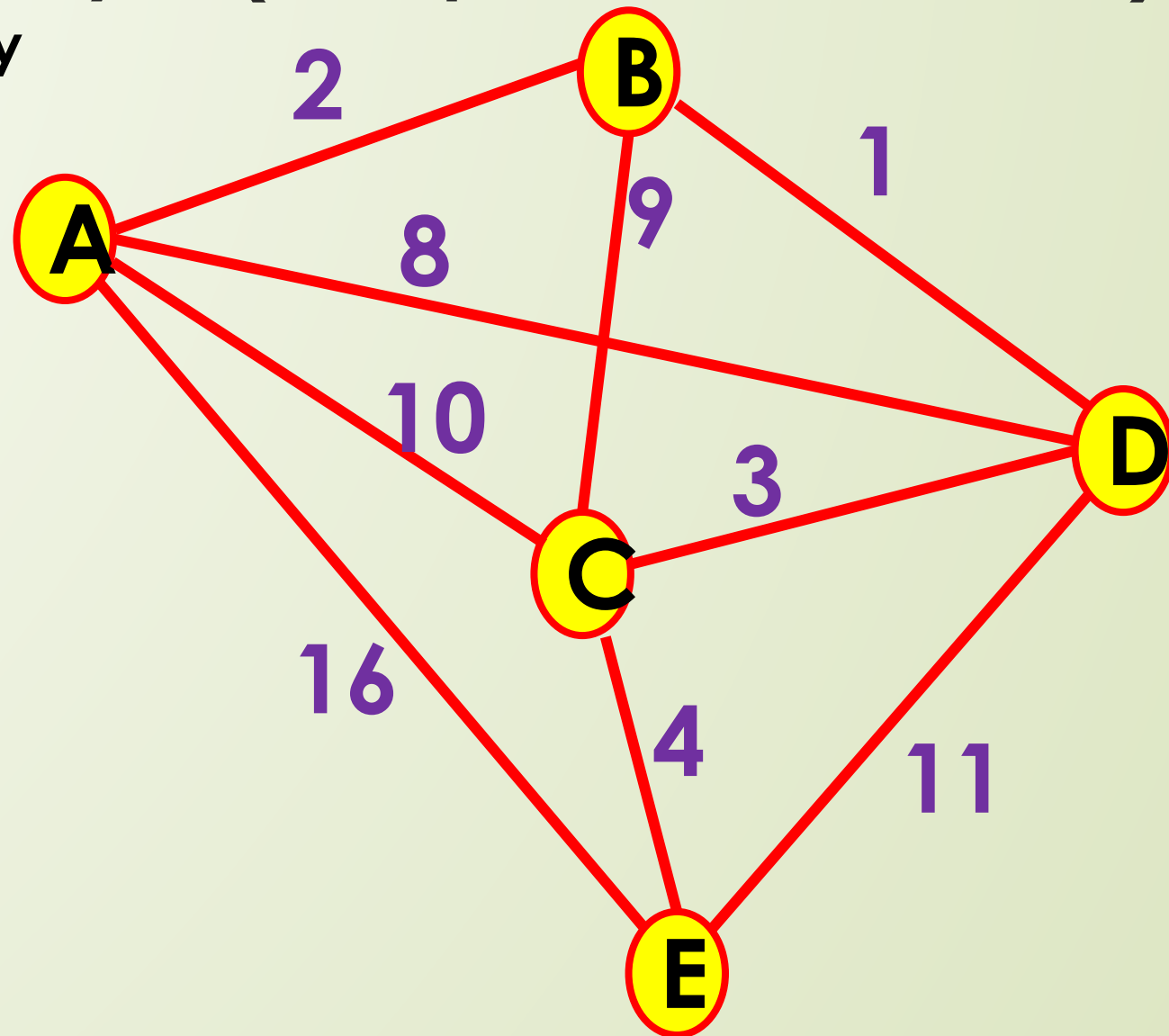
5. ACDE – 24 км

6. ACE – 14 км

7. ADCE – 15 км

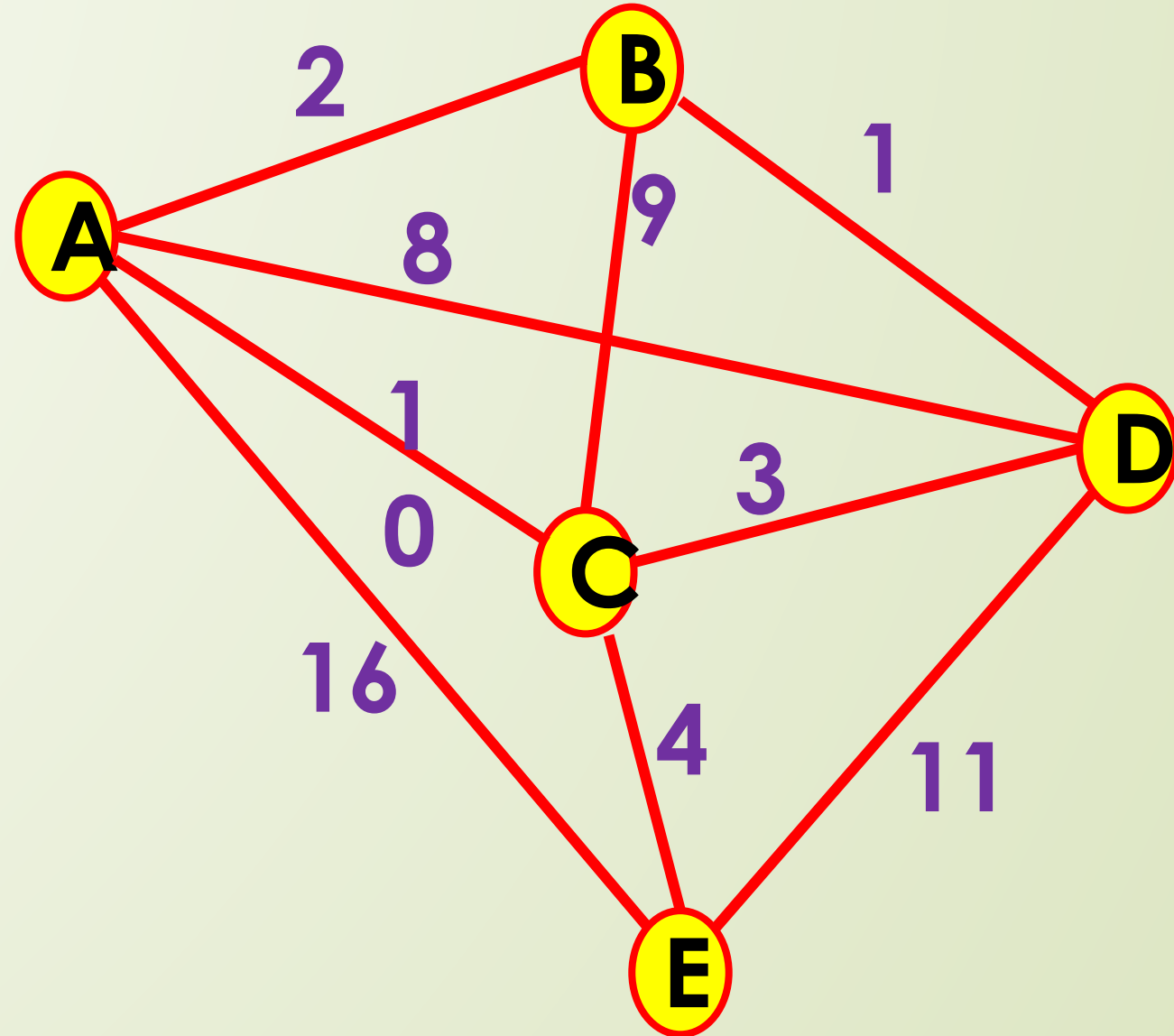
8. ADE – 19 км

9. AE – 16 км



Кратчайший путь в данном графе : ABDCE – 10 км

| | A | B | C | D | E |
|---|----|---|----|----|----|
| A | | 2 | 10 | 8 | 16 |
| B | 2 | | 9 | 1 | |
| C | 10 | 9 | | 3 | 4 |
| D | 8 | 1 | 3 | | 11 |
| E | 16 | | 4 | 11 | |



Задача из демоверсии ГИА по информатике и ИКТ 2013 года:

3 Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|----|---|---|---|---|----|
| A | | 3 | 5 | | | 15 |
| B | 3 | | 3 | | | |
| C | 5 | 3 | | 5 | 2 | |
| D | | | 5 | | | 3 |
| E | | | 2 | | | 7 |
| F | 15 | | | 3 | 7 | |

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F. Передвигаться можно только по дорогам, указанным в таблице.

1) 9

2) 11

3) 13

4) 15

Решение:

| | A | B | C | D | E | F |
|---|----|---|---|---|---|----|
| A | | 3 | 5 | | | 15 |
| B | 3 | | 3 | | | |
| C | 5 | 3 | | 5 | 2 | |
| D | | | 5 | | | 3 |
| E | | | 2 | | | 7 |
| F | 15 | | | 3 | 7 | |

Задача из демоверсии ЕГЭ по информатике и ИКТ 2013 года:

A2 Между населёнными пунктами A, B, C, 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 | | 3 | | | | |
| B | 3 | | 7 | 4 | 7 | |
| C | | 7 | | | 5 | |
| D | | 4 | | | 2 | |
| E | | 7 | 5 | 2 | | 3 |
| F | | | | | 3 | |

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

- 1) 11 2) 12 3) 13 4) 18

Решение:

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | | 3 | | | | |
| B | 3 | | 7 | 4 | 7 | |
| C | | 7 | | | 5 | |
| D | | 4 | | | 2 | |
| E | | 7 | 5 | 2 | | 3 |
| F | | | | | 3 | |

Подведем итоги:



- ✓ Мы вспомнили, что такое граф
- ✓ Можем классифицировать графы по типам: ориентированный, неориентированный, взвешенный
- ✓ Можем на основе табличной информационной модели построить граф и определить все пути в нем
- ✓ На основе анализа всех путей в графе мы можем делать заключение о том, какой путь самый короткий.

Домашнее задание:

Решите задачу из демоверсии ГИА-9 2013 года:

Информатика и ИКТ. 9 класс

11

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

