

# Модели систем

Информационные системы  
и базы данных



# Основные понятия:

- Анализ системы
- Синтез
- Системный анализ
- Модель «черный ящик»
- Модель состава
- Структурная модель
- Граф (вершины, ребра, дуги, петли)
- Дерево (корень, предок, потомок, листья)



# Система основных понятий

## Модели систем

|                                |                                                                                                       |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модель «черного ящика»:</b> | Представляет систему на уровне описаний связей ее входов и выходов                                    |
| <b>Модель состава:</b>         | Перечень составляющих систему частей (подсистем, элементов)                                           |
| <b>Структурная модель:</b>     | Отражает состав и внутренние связи системы                                                            |
| <b>Граф:</b>                   | Графическое отображение структурной модели; состоит из вершин и линий (ребер, дуг)                    |
| <b>Дерево:</b>                 | Ориентированный граф системы с иерархической структурой; связь – «один ко многим»; не содержит петель |

# Задание

1. Изобразите графически структуру системы "Шариковая ручка", содержащую следующие элементы:

- колпачок,
- трубочка,
- шариковая ручка,
- нижняя часть,
- наконечник,
- корпус,
- верхняя часть,
- стержень,
- паста.



# Задание

2. 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 |   | 4 |   |   |   |   |
| B | 4 |   | 6 | 3 | 6 |   |
| C |   | 6 |   |   | 4 |   |
| D |   | 3 |   |   | 2 |   |
| E |   | 6 | 4 | 2 |   | 5 |
| F |   |   |   |   | 5 |   |

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

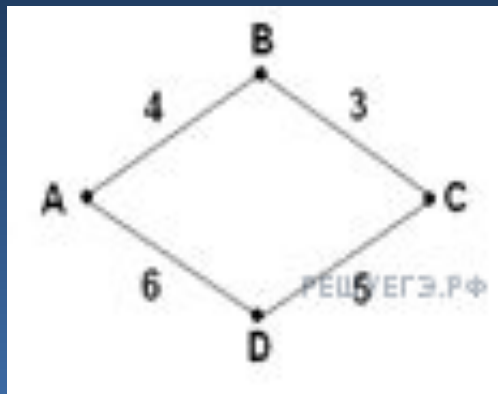


# Задание

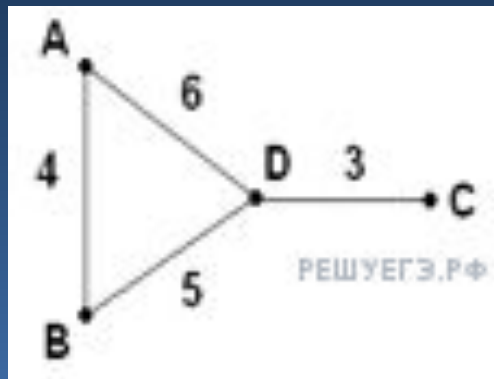
3. В таблице приведена стоимость перевозок между соседними железнодорожными станциями. Укажите схему, соответствующую таблице.

|   | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| A |   |   |   | 5 |
| B | 4 |   | 3 | 6 |
| C |   | 3 |   |   |
| D | 5 | 6 |   |   |

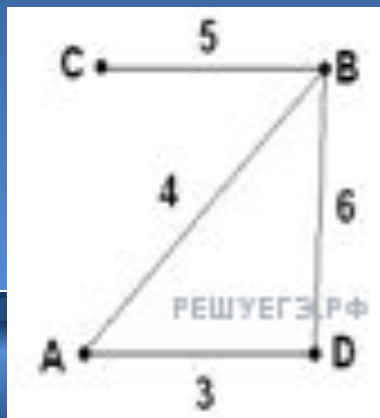
1



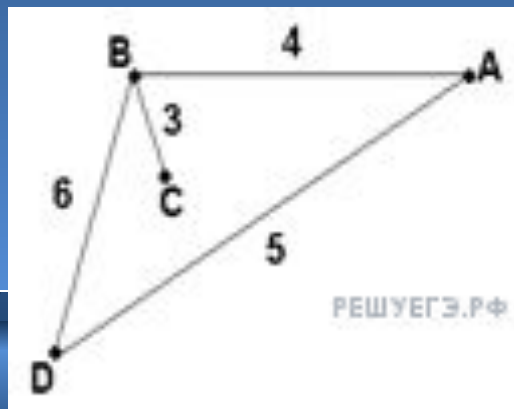
3



2



4



# Задание

4. В таблицах приведена протяженность автомагистралей между соседними населенными пунктами. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие населенные пункты не соединены автомагистралями.

Укажите номер таблицы, для которой выполняется условие «Максимальная протяженность маршрута от пункта А до пункта С не больше 5».

Протяженность маршрута складывается из протяженности автомагистралей между соответствующими соседними населенными пунктами. При этом любой населенный пункт должен встречаться на маршруте не более одного раза.



# Задание

1

|   | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| A |   | 2 |   | 2 |
| B | 2 |   | 1 | 3 |
| C |   | 1 |   | 3 |
| D | 2 | 3 | 3 |   |

2

|   | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| A |   | 2 | 2 |   |
| B | 2 |   | 1 | 1 |
| C | 2 | 1 |   | 3 |
| D |   | 1 | 3 |   |

3

|   | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| A |   | 2 | 3 | 2 |
| B | 2 |   | 2 | 2 |
| C | 3 | 2 |   |   |
| D | 2 | 2 |   |   |

4

|   | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| A |   | 3 | 2 | 1 |
| B | 3 |   | 2 |   |
| C | 2 | 2 |   | 1 |
| D | 1 |   | 1 |   |



# Задание

5. Некий «черный ящик» можно настроить на программы преобразования информации. В результате изучения его работы получены протоколы испытаний, описывающие входы и соответствующие им выходы системы. Необходимо определить тип входной информации (числовая, текстовая, символьная) и правило ее преобразования.

а)

|              |    |         |    |     |      |
|--------------|----|---------|----|-----|------|
| <b>Вход</b>  | 9  | Ура     | 45 | 235 | 3100 |
| <b>Выход</b> | 18 | Не могу | 90 | ?   | 6200 |

Входная информация числовая. Число удваивается.  $?=470$ .



# Задание

б)

|              |   |         |    |     |      |
|--------------|---|---------|----|-----|------|
| <b>Вход</b>  | 9 | А       | 45 | 235 | 6201 |
| <b>Выход</b> | 9 | Не могу | 9  | 10  | ?    |

Числовая. Складываются цифры числа.  $?=9$ .

в)

|              |      |         |        |          |     |
|--------------|------|---------|--------|----------|-----|
| <b>Вход</b>  | 9    | ХА      | 45     | 128      | 620 |
| <b>Выход</b> | 1001 | Не могу | 101101 | 10000000 | ?   |

Числовая. Число переводится в двоичную систему.  
 $?=1001101100$

г)

|              |   |         |     |     |      |
|--------------|---|---------|-----|-----|------|
| <b>Вход</b>  | 9 | А       | 256 | 235 | 1025 |
| <b>Выход</b> | 4 | Не могу | 1   | ?   | 0    |

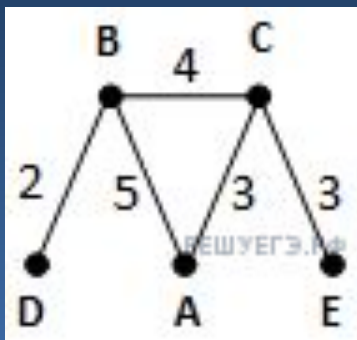
Числовая. Остаток от деления на 5.  $?=0$ .



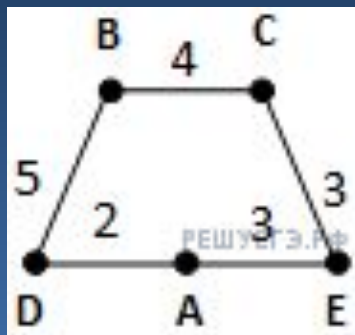
# Домашнее задание

6. В таблице приведена стоимость перевозки пассажиров между соседними населенными пунктами. Укажите схему, соответствующую таблице.

1

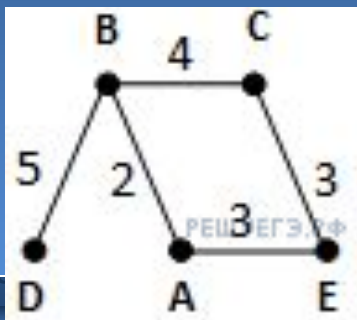


3

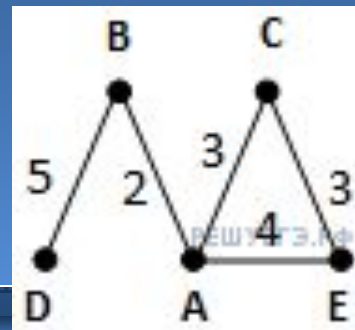


|   | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A |   | 5 | 3 |   |   |
| B | 5 |   | 4 | 2 |   |
| C | 3 | 4 |   |   | 3 |
| D |   | 2 |   |   |   |
| E |   |   | 3 |   |   |

2



4



# Домашнее задание

7. В таблице приведена стоимость перевозки грузов между соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие станции не являются соседними. Укажите таблицу, для которой выполняется условие «Минимальная стоимость перевозки грузов от пункта А до пункта В не больше 3».



# Домашнее задание

1

|   | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A |   |   |   | 1 |   |
| B |   |   | 4 |   | 3 |
| C |   | 4 |   | 4 |   |
| D | 1 |   | 4 |   |   |
| E |   | 3 |   |   |   |

2

|   | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A |   |   | 5 | 1 |   |
| B |   |   | 4 |   | 2 |
| C | 5 | 4 |   |   |   |
| D | 1 |   |   |   |   |
| E |   | 2 |   |   |   |

3

|   | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A |   |   | 3 | 1 | 1 |
| B |   |   | 2 | 1 |   |
| C | 3 | 2 |   |   |   |
| D | 1 | 1 |   |   |   |
| E | 1 |   |   |   |   |

4

|   | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A |   |   | 2 | 1 | 3 |
| B |   |   | 2 |   | 2 |
| C | 2 | 2 |   |   |   |
| D | 1 |   |   |   |   |
| E | 3 | 2 |   |   |   |



# Домашнее задание

8. Некий «черный ящик» можно настроить на программы преобразования информации. В результате изучения его работы получены протоколы испытаний, описывающие входы и соответствующие им выходы системы. Необходимо определить тип входной информации (числовая, текстовая, символьная) и правило ее преобразования.

а)

|              |   |   |       |      |        |
|--------------|---|---|-------|------|--------|
| <b>Вход</b>  | 9 | A | 7 «Б» | Ура! | 2 окна |
| <b>Выход</b> | 0 | 1 | 1     | ?    | 4      |

Символьная. Подсчитывается количество букв в строке.  
?=3.



# Домашнее задание

б)

|              |   |     |         |        |       |
|--------------|---|-----|---------|--------|-------|
| <b>Вход</b>  | 9 | 123 | принтер | ми12лд | 8 бит |
| <b>Выход</b> | 9 | 13  | питр    | м1л    | ?     |

Символьная. Из строки удаляются все четные символы.  
?=8бт.

в)

|              |         |       |         |        |         |
|--------------|---------|-------|---------|--------|---------|
| <b>Вход</b>  | 9       | весна | принтер | Ястреб | монитор |
| <b>Выход</b> | Не могу | е     | И       | Я      | ?       |

Символьная. Из строки берется первая гласная буква. ?=о.

г)

|              |         |        |        |       |         |
|--------------|---------|--------|--------|-------|---------|
| <b>Вход</b>  | 9       | кнопка | солнце | Ярлык | система |
| <b>Выход</b> | Не могу | аккноп | елносц | Клрыя | ?       |

Символьная. Буквы строки располагаются в алфавитном порядке. ?=аеимсст.



# Домашнее задание

§2, № 6, 7, 8 (из презентации)

