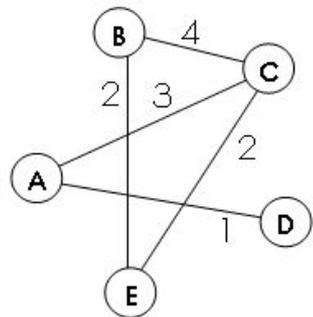


Формальные описания
реальных объектов и
процессов
ОГЭ 2020
Задание № 4

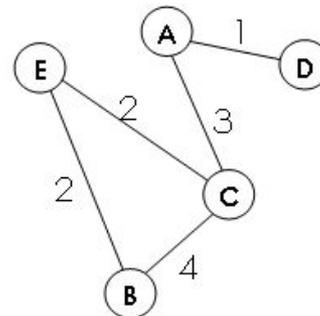
МАОУ СШ № 8 г. Бор
Нижегородской обл.
Кустова Ю.Е.

№	Предметный результат обучения	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований к уровню подготовки по кодификатору	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
4	Анализировать простейшие модели объектов	1.1.2	1.1.2	Б	1	3

Научись использовать графы для решения задач



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



Рассмотрим граф (рисунок слева), в котором 5 вершин (A, B, C, D и E). Он описывается таблицей (весовая матрица). В ней, например, число 4 на пересечении строки B и столбца C означает, что:

- во-первых, есть ребро, соединяющее B и C;
- во-вторых, вес этого ребра равен 4;
- пустая клетка на пересечении строки A и столбца B означает, что ребра из A в B нет;
- граф по заданной таблице может быть нарисован по-разному.

Например, той же таблице соответствует граф, показанный на рисунке справа от нее.

В приведенном примере матрица симметрична относительно главной диагонали. Это может означать, например, что стоимости перевозки из B в C и обратно равны (это не всегда так)

Задание 1

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

Между населёнными пунктами A, B, C, D, E построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и E.

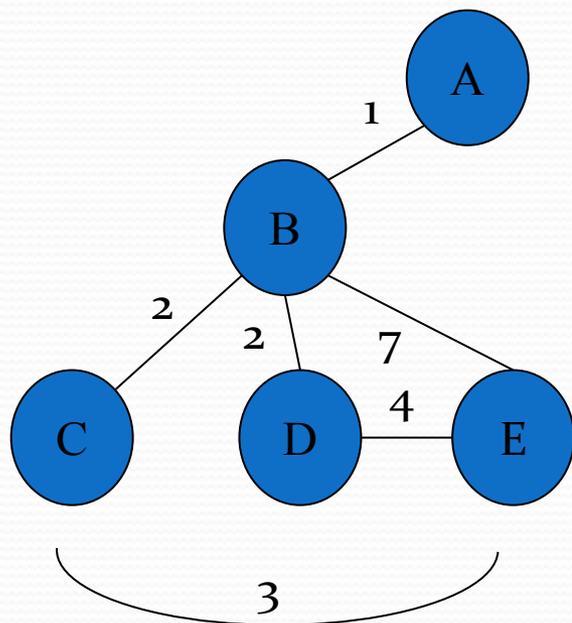
Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

Решени

e:

1. Проверить симметричность матрицы относительно главной диагонали.
2. Весовую матрицу представим в виде графа.
3. Определяем длину пути между пунктами А и Е.
4. Выбрать кратчайший путь.

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



$$ABE=1+7=8$$

$$ABCE=1+2+3=6$$

$$ABDE=1+2+4=7$$

MIN=6

Ответ: 6

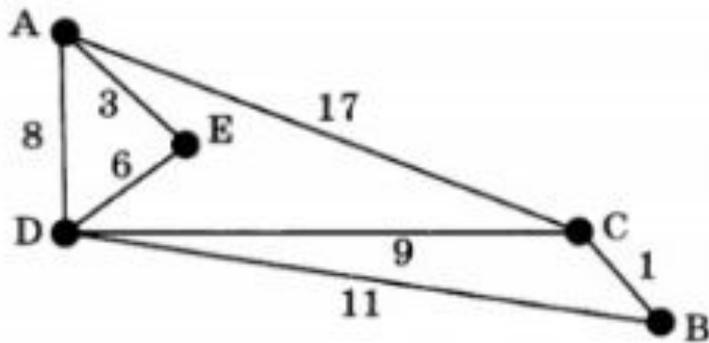
Задание 2

На схеме нарисованы дороги между пятью населёнными пунктами

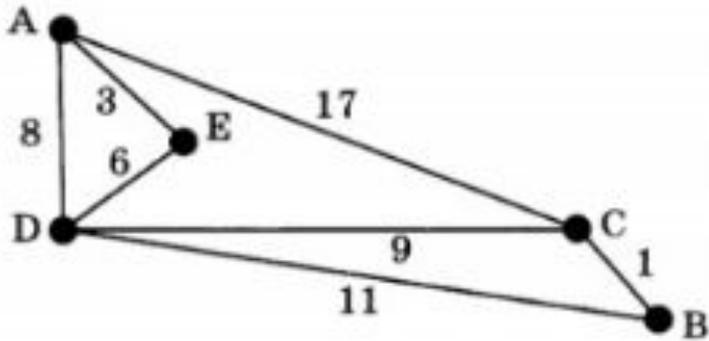
A, B, C, D, E и указаны

протяжённости данных дорог.

Определите, какие два пункта наиболее удалены друг от друга (при условии, что передвигаться можно только по указанным на схеме дорогам). В ответе укажите кратчайшее расстояние между этими пунктами.



Решение:



1. Визуально по представленному графу видно, что наиболее отдалены друг от друга города А – В.
2. Проверяем это.
 $ACB=17+1=18$
 $ADB=8+11=19$
 $AEDB=3+6+11=20$
 $AEDCB=3+6+9+1=19$
 $ADCB=8+9+1=18$

кратчайшее расстояние = 18

Ответ: 18

Задание 3

	А	Б	В	Г	И	М
А			1		1	
Б			2		1	3
В	1	2				
Г					6	1
И	1	1		6		8
М		3		1	8	

Иван-Царевич спешит выручить Марью-Царевну из плена Кощея. В таблице указана протяжённость дорог между пунктами, через которые он может пройти.

Укажите длину самого короткого участка кратчайшего пути от Ивана-Царевича до Марьи Царевны (от точки И до точки М).

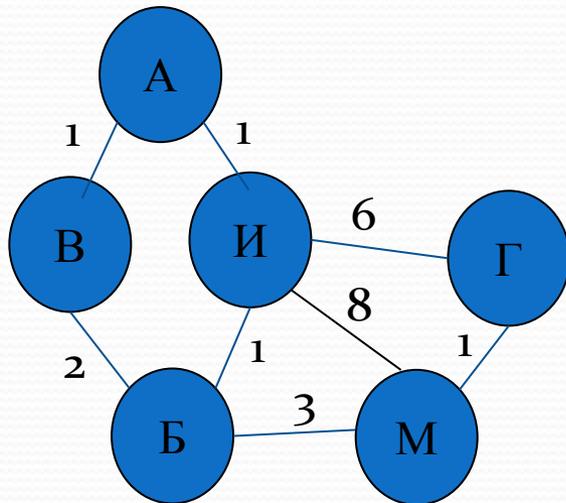
Передвигаться можно только по дорогам, указанным в таблице

Решени

е:

1. Проверить симметричность матрицы относительно главной диагонали.
2. Весовую матрицу представим в виде графа.
3. Определяем длину пути между пунктами И и М.
4. Выбрать кратчайший путь.
5. Укажите длину самого короткого участка кратчайшего пути

	А	Б	В	Г	И	М
А			1		1	
Б			2		1	3
В	1	2				
Г					6	1
И	1	1		6		8
М		3		1	8	



$$ИМ=8$$

$$ИГМ=6+1=7$$

$$ИБМ=1+3=4$$

$$ИАВБМ=1+1+2+3=7$$

$$MIN=ИБМ=1+3=4$$

Ответ: 1

Задание 4

	A	B	C	D
A		5	8	3
B	5		2	1
C	8	2		4
D	3	1	4	

Между населёнными пунктами A, B, C, D построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице.

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и C.

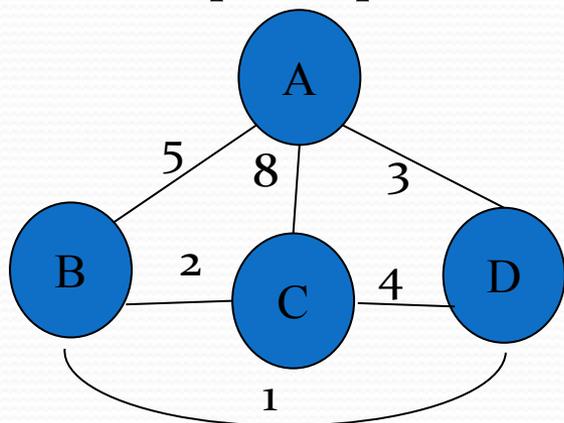
Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

Решени

е:

1. Проверить симметричность матрицы относительно главной диагонали.
2. Весовую матрицу представим в виде графа.
3. Определяем длину пути между пунктами А и С.
4. Выбрать кратчайший путь.

	A	B	C	D
A		5	8	3
B	5		2	1
C	8	2		4
D	3	1	4	



$$AC=8$$

$$ABC=5+2=7$$

$$ADC=3+4=7$$

$$ADBC=3+1+2=6$$

$$\text{MIN}=6$$

Ответ: 6

Задание 5

	A	B	C	D	E
A		7	4		
B	7		2		4
C	4	2		4	
D			4		4
E		4		4	

Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

Решени

	A	B	C	D	E
A		7	4		
B	7		2		4
C	4	2		4	
D			4		4
E		4		4	

Найдём все варианты маршрутов из А в Е и выберем самый короткий.

Из пункта А можно попасть в пункты В, С.
Из пункта В можно попасть в пункты С, Е.
Из пункта С можно попасть в пункт D.
Из пункта D можно попасть в пункт Е.

А—В—С—D—Е: длина маршрута 17 км.
А—В—Е: длина маршрута 11 км.
А—С—D—Е: длина маршрута 12 км.
А—С—В—Е: длина маршрута 10 км.

Самый короткий путь: А—С—В—Е. Длина маршрута 10 км.

Ответ: 10

Задание 6

I	A	B	C	D
A		2	8	10
B	2		6	
C	8	6		
D	10			

II	A	B	C	D
A		2	9	
B	2		4	
C	9	4		6
D			6	

III	A	B	C	D
A		2	10	
B	2			2
C	10			5
D		2	5	

IV	A	B	C	D
A		2		3
B	2		5	
C		5		9
D	3		9	

Машинист электропоезда должен добраться из пункта А в пункт С за 6 часов. Из представленных таблиц выберите такую, согласно которой машинист сможет доехать из пункта А в пункт С за это время. В ячейках таблицы указано время (в часах), которое занимает дорога из одного пункта в другой. Передвигаться можно только по дорогам, указанным в таблицах.

Решение:

I	A	B	C	D
A		2	8	10
B	2		6	
C	8	6		
D	10			

II	A	B	C	D
A		2	9	
B	2		4	
C	9	4		6
D			6	

III	A	B	C	D
A		2	10	
B	2			2
C	10			5
D		2	5	

IV	A	B	C	D
A		2		3
B	2		5	
C		5		9
D	3		9	

Машинист электропоезда должен добраться из пункта А в пункт С за 6 часов. Прямой дороги за это время нет

Рассмотрим варианты через город А-В-С (сложим время в пути).

Ответ: II



При разработке презентации были использованы свободно распространяемые в некоммерческих целях материалы сети интернет.

<https://inf-oge.sdangia.ru/>

<http://kpolyakov.spb.ru/school/oge.htm>