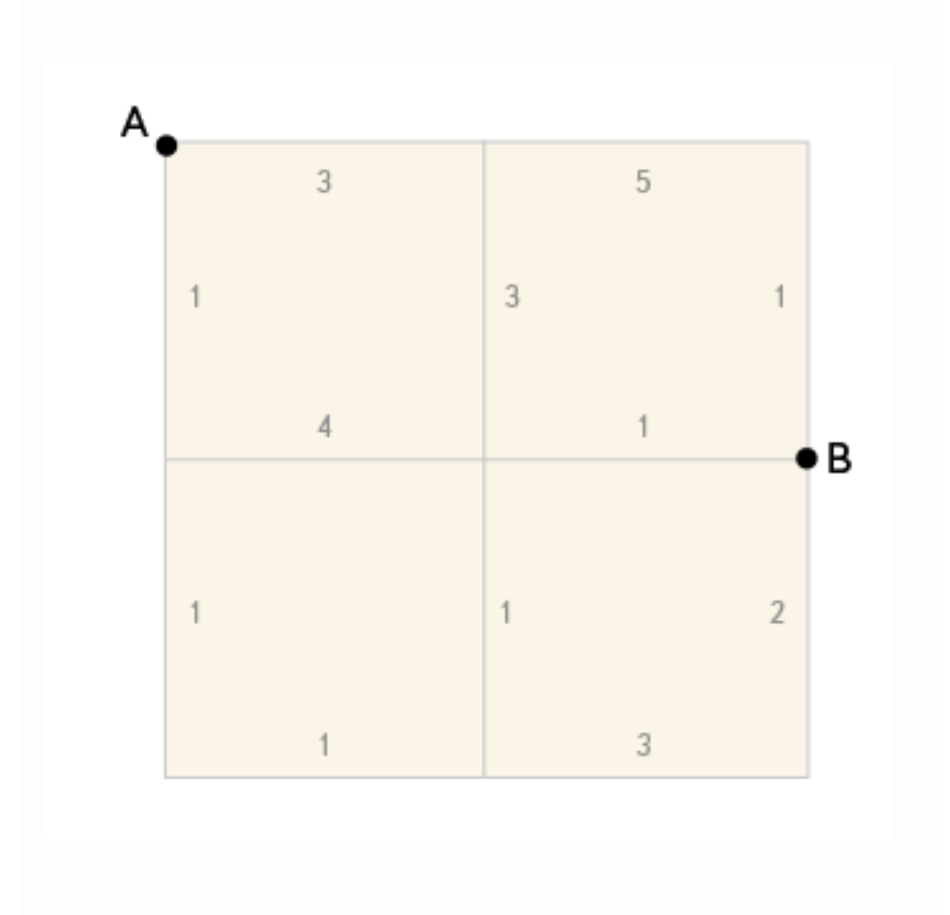
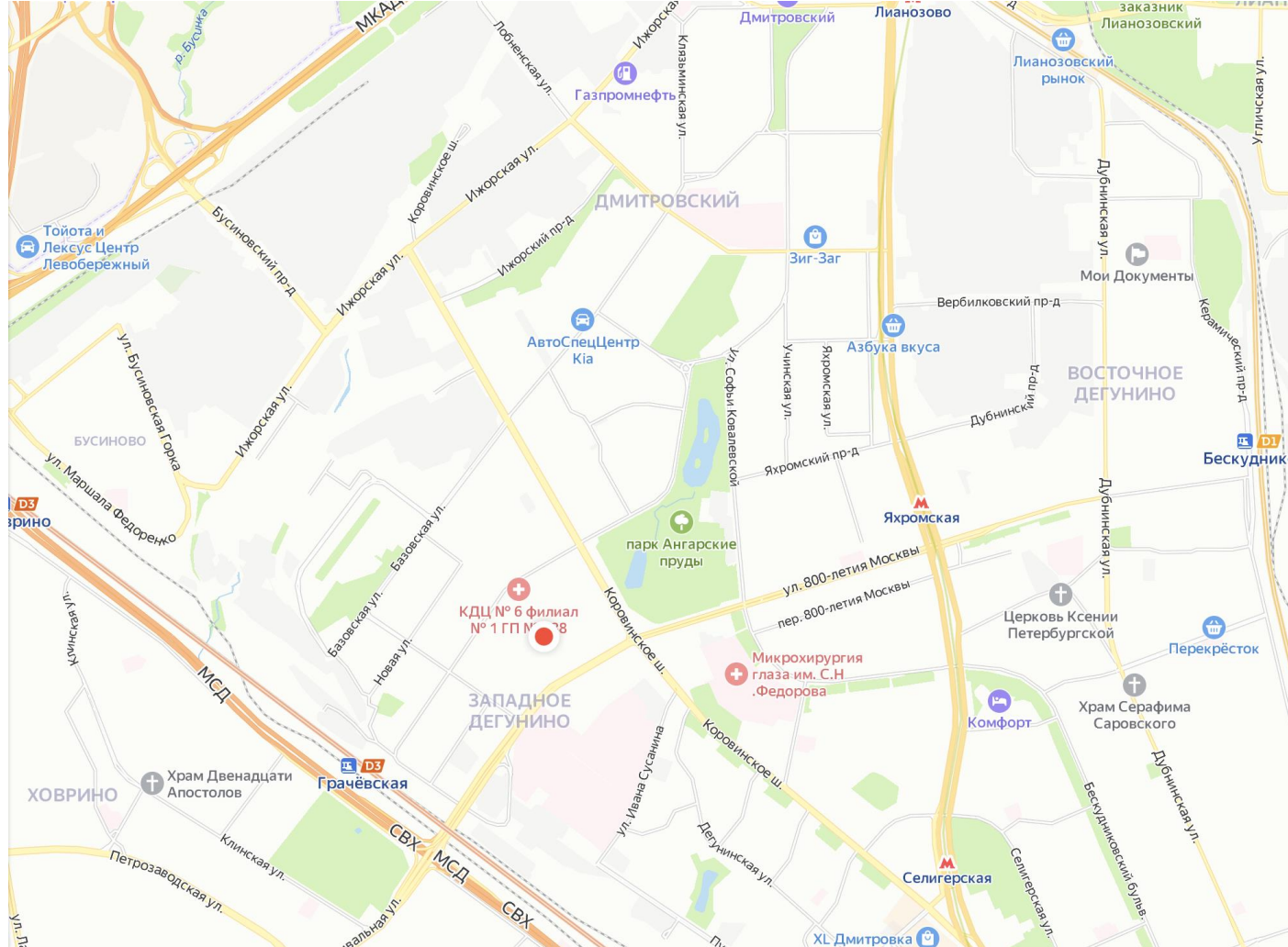


# Алгоритмы на графах

## Алгоритм Дейкстры

10 класс

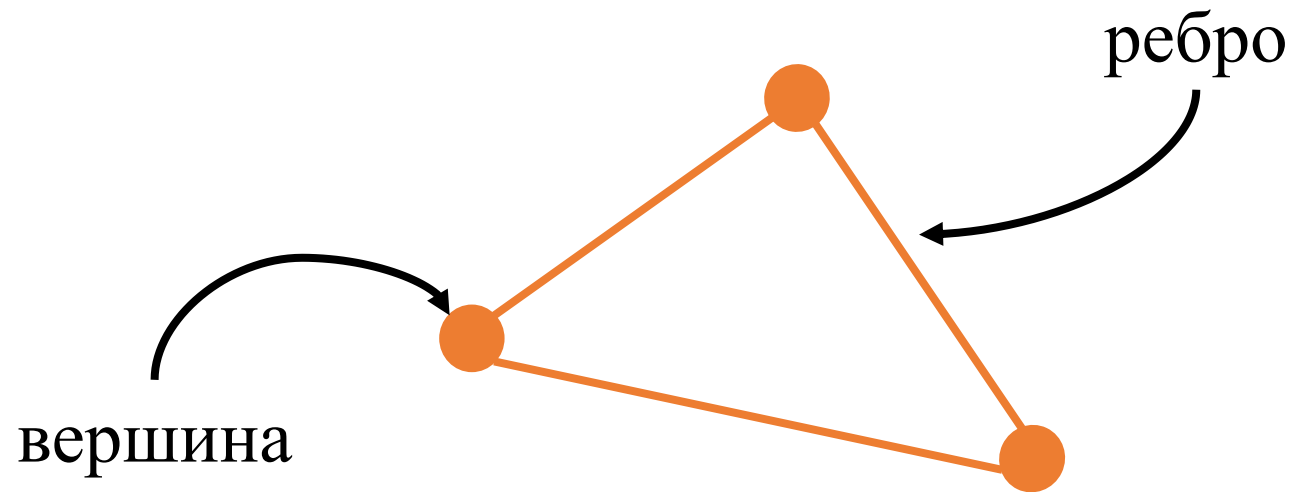
# Зачем нам нужны графы?





# Что такое граф?

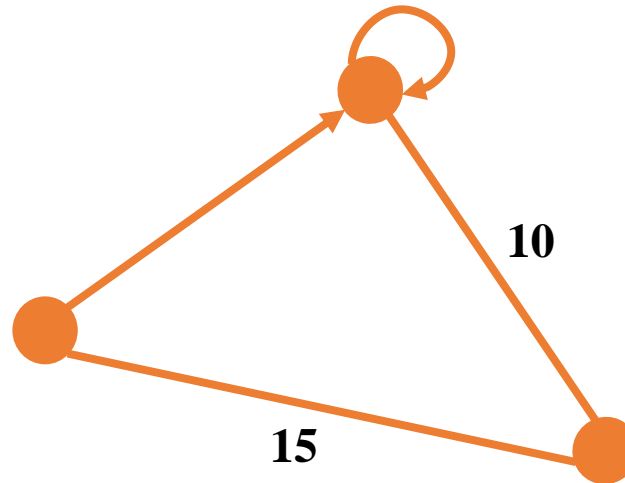
**Граф** — совокупность точек, соединённых между собой. Точки называются **вершинами** графа.





**Дуги** – линии с заданным направлением, соединяющие вершины.

**Ребра** – линии, соединяющие вершины, направленность которых двухсторонняя, т.е. направления равноправны.

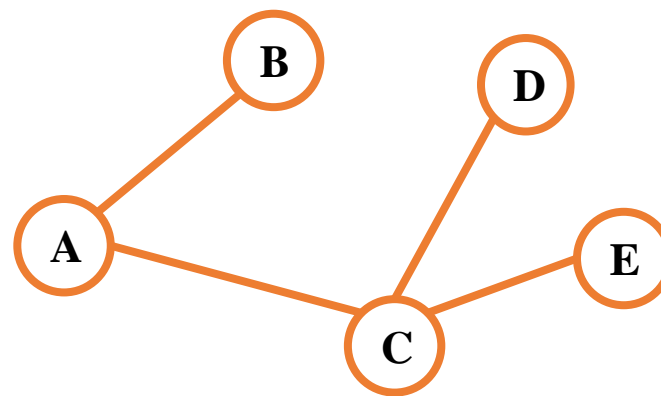




# Таблица смежности графа

**Таблица смежности** графа показывает, какие вершины графа соединены ребром, а какие нет.

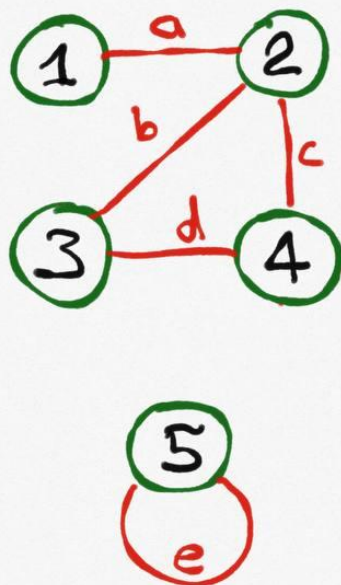
	A	B	C	D	E
A		1	1		
B	1				
C	1			1	1
D			1		
E			1		



# **Хранение графа в памяти компьютера**



# Перечень ребер

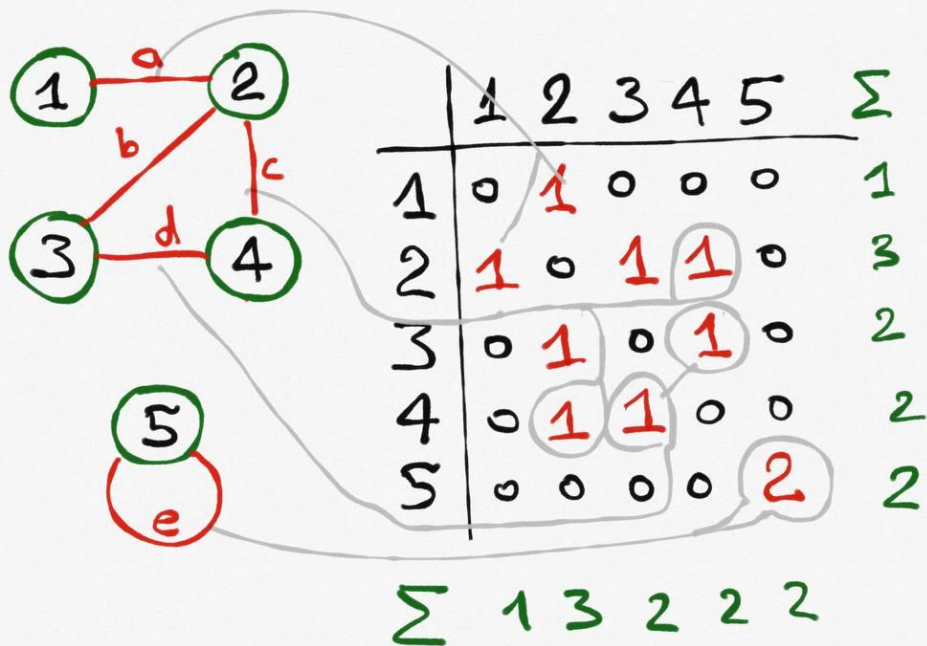


[  
[1, 2], a  
[2, 3], b  
[2, 4], c  
[3, 4], d  
[5, 5] e  
]

ПЕРЕЧЕНЬ РЕБЕР



# Матрица смежности

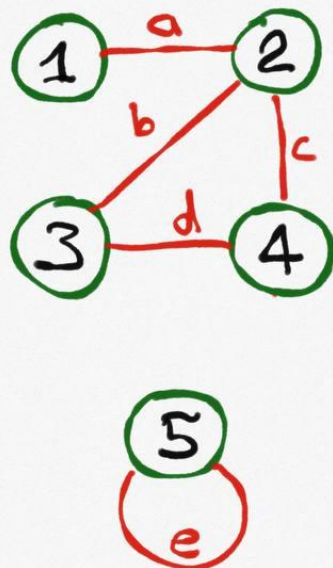


МАТРИЦА СМЕЖНОСТИ





# Матрица инцидентности



	a	b	c	d	e	$\Sigma$
1	1	0	0	0	0	1
2	1	1	1	0	0	3
3	0	1	0	1	0	2
4	0	0	1	1	0	2
5	0	0	0	0	2	2
$\Sigma$	2	2	2	2	2	

МАТРИЦА ИНЦИДЕНТНОСТИ

**Задание 1.** Напишите код для хранения графа в двумерном массиве по матрице смежности во всех разобранных форматах.

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

**Задание 2.** Пользователь вводит число  $N$  — количество вершин неориентированного графа. Затем до ввода пустой строки следуют пары чисел  $A, B$ , где  $A$  и  $B$  номера вершин, соединенных между собой ребром. Напишите программу которая строит двумерный массив на основе матрицы смежности для данного графа.

**Задание 3.** Пусть нам дана матрица смежности некоторого графа с 5 вершинами в формате двумерного массива. Напишите программу, которая выведет на экран степени всех вершин графа.

```
int main()
{
    int graph[5][5] = {
        {0, 0, 3, 1, 0},
        {0, 0, 4, 0, 2},
        {3, 4, 0, 0, 2},
        {1, 0, 0, 0, 0},
        {0, 2, 2, 0, 0}
    };
}
```

**Задание 4.** Пусть нам дана матрица смежности некоторого графа с 5 вершинами в формате двумерного массива. Напишите программу, которая выведет на экран номера вершин, ребро, соединяющее которые, имеет наибольшую длину.

```
int main()
{
    int graph[5][5] = {
        {0, 0, 3, 1, 0},
        {0, 0, 4, 0, 2},
        {3, 4, 0, 0, 2},
        {1, 0, 0, 0, 0},
        {0, 2, 2, 0, 0}
    };
}
```

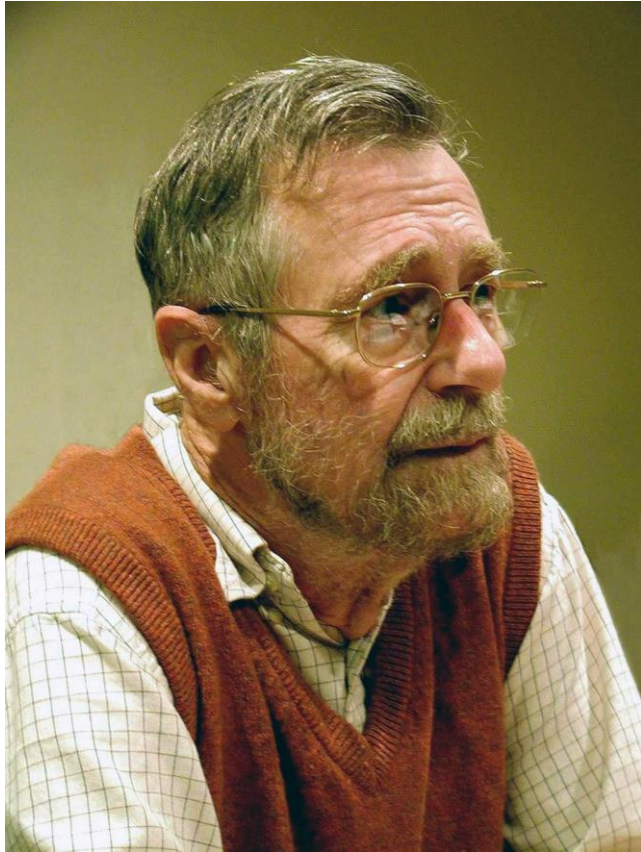
**Задание 5.** Пусть нам дана матрица смежности некоторого графа с 5 вершинами в формате двумерного массива. Напишите программу, которая выведет на экран количество петель в данном графе.

```
int main()
{
    int graph[5][5] = {
        {0, 0, 3, 1, 0},
        {0, 0, 4, 0, 2},
        {3, 4, 0, 0, 2},
        {1, 0, 0, 0, 0},
        {0, 2, 2, 0, 0}
    };
}
```

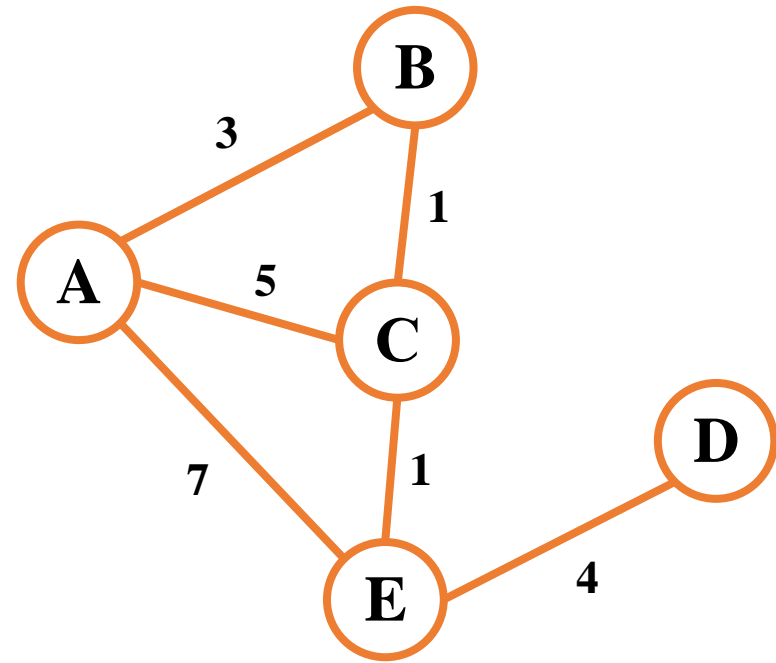
# Алгоритм Дейкстры

# Dijkstra Algorithm

# Алгоритм Дейкстры



Эдсгер Вибе Дейкстра



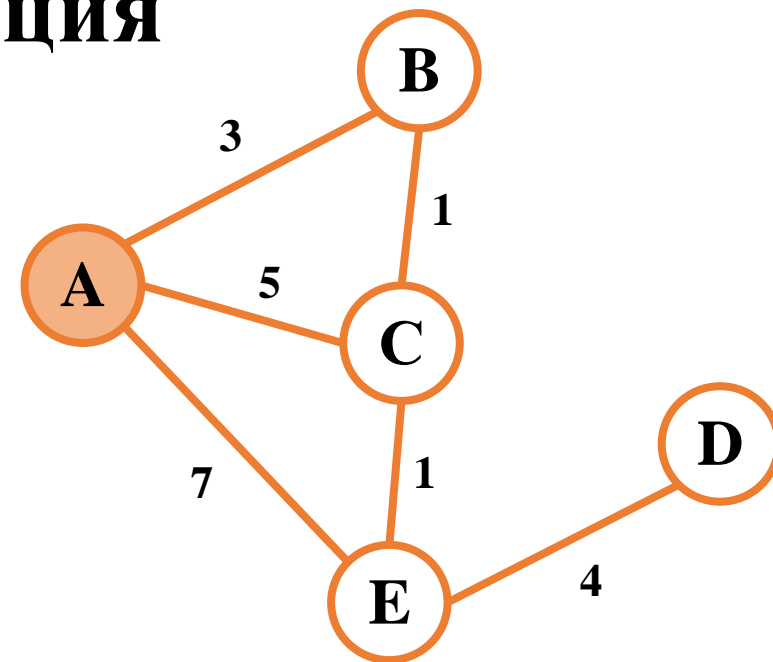


# Неформальная реализация

№	A	B	C	D	E
1	0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$



2		3	5	$\infty$	7
---	--	---	---	----------	---



	A	B	C	D	E
A		3	5	0	7
B	3		1	0	0
C	5	1		1	0
D	0	0	0		4
E	7	0	1	4	

```
#include <cmath>
```

```
float inf = INFINITY;
```



# Реализация на C++

