

Структура данных графа представляет собой набор узлов, которые имеют данные и связаны с другими узлами.

### Терминология графа

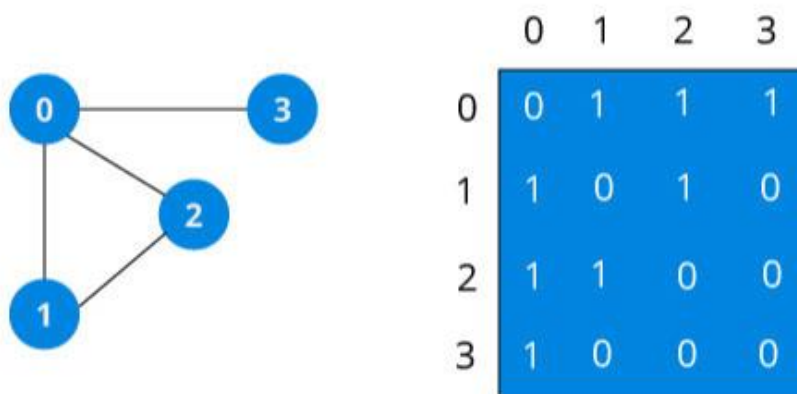
- Смежность.  
Говорят, что вершина смежна с другой вершиной, если есть ребро, соединяющее их.  
Вершины 2 и 3 не являются смежными, потому что между ними нет ребра.
- Путь.  
Последовательность ребер, которая позволяет вам перейти от вершины А к вершине В, называется путем.  
0-1, 1-2 и 0-2 являются путями от вершины 0 до вершины 2.
- Ориентированный граф.  
Граф, в котором есть ребро  $(u, v)$  не обязательно означает, что также имеется ребро  $(v, u)$ . Ребра в таком графике представлены стрелками, чтобы показать направление ребра.

### Способы представления графа

Графы обычно представлены двумя способами:

#### 1. Матрица смежности

Матрица смежности - это двумерный (2D) массив  $V \times V$  вершин. Каждая строка и столбец представляют вершину.

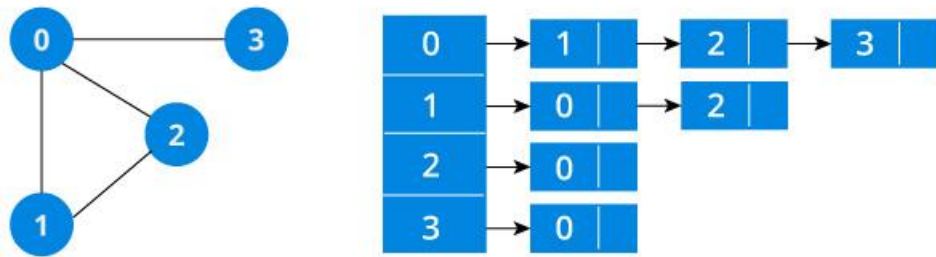


#### 2. Список смежности

Список смежности представляет собой граф в виде массива связанного списка.

Индекс массива представляет вершину, и каждый элемент в его связанном списке представляет другие вершины, которые образуют ребро с вершиной.

Список смежности для графа, который мы создали в первом примере, выглядит следующим образом:



Список смежности эффективен с точки зрения хранения, потому что нам нужно хранить только значения для ребер. Для графа с миллионами вершин это может означать много сэкономленного пространства.

### Операции над графами

Наиболее распространенные операции над графами:

- Проверьте, присутствует ли элемент в графе.
- Обход графа.
- Добавить элементы (вершины, ребра) в граф.
- Нахождение пути от одной вершины к другой.