**Граф** — это абстрактное представление множества объектов и связей между ними. Графом называют пару, где V это множество вершин, а E множество пар, каждая из которых представляет собой связь. Графы могут быть ориентированным или неориентированным. В ориентированном графе, связи являются направленными(E являются упорядоченными, например пары (a, b) и (b, a) это две разные связи). В неориентированном графе, связи ненаправленные, и поэтому если существует связь (a, b) то значит что существует связь (b, a).

Степень вершины можеn быть входящая и исходящая:

1.Входящая степень вершины v это количество ребер вида (i, v), то есть количество ребер которые «входят» в v;

2.Исходящая степень вершины v это количество ребер вида (v , i), то есть количество ребер которые «выходят» из v.

Путь в графе это конечная последовательность вершин, в которой каждые две вершины идущие подряд соединены ребром. Путь может быть ориентированным или неориентированным в зависимости от графа.

Существуют два способа представления графа, в виде списков смежности и в виде матрицы смежности. Оба способа подходят для представления ориентированных и неориентированных графов.

Матрица смежности.

Этот способ является удобным для представления плотных графов, в которых количество рёбер (|E|) примерно равно количеству вершин в квадрате (|V|2).

В данном представлении мы заполняем матрицу размером |V| x |V| следущим образом:

A[i][j] = 1 (Если существует ребро из i в j)

A[i][j] = 0 (Иначе)

Данный способ подходит для ориентированных и неориентированных графов.

Списки смежности.

Данный способ представления больше подходит для разреженных графов, то есть графов у которых количество рёбер гораздо меньше чем количество вершин в квадрате (|E| << |V|2).

В данном представлении используется массив Adj содержащий |V| списков. В каждом списке Adj[v] содержатся все вершины u, так что между v и u есть ребро. Память требуемая для представления равна O (|E| + |V|) что является лучшим показателем чем матрица смежности для разреженных графов.