第六讲 图（上）

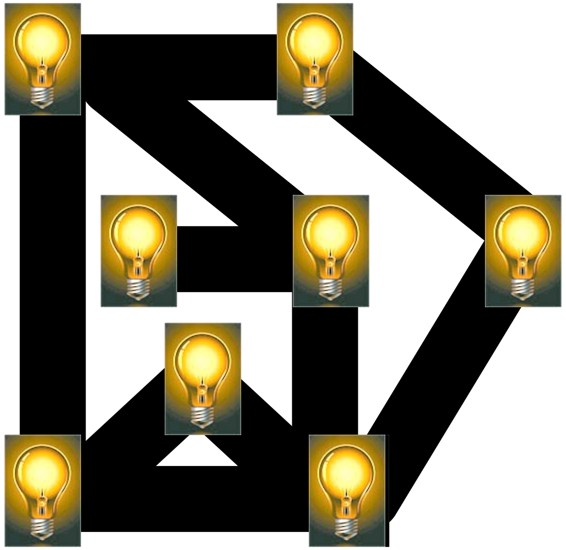
浙江大学 陈 越

浙江大学计算机科学与技术学院

6.2 图的遍历

深度优先搜索(Depth First Search, DFS)

类似于树的先序遍历



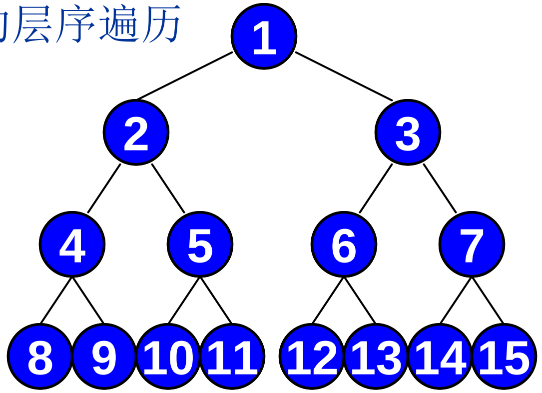
```
void DFS ( Vertex V )
{ visited[ V ] = true;
  for ( V 的每个邻接点 W )
     if ( !visited[ W ] )
        DFS( W );
}
```

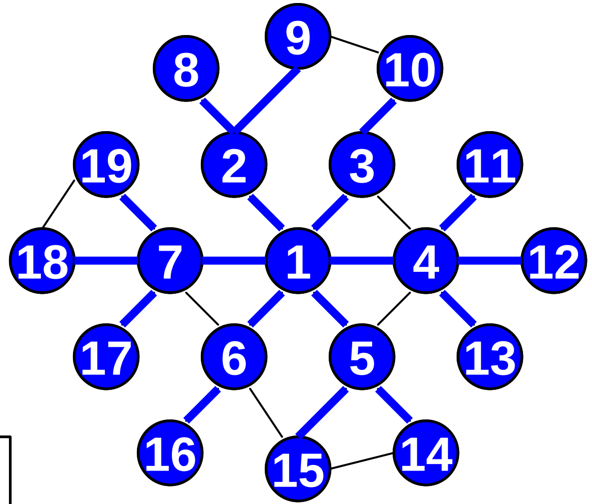
若有N个顶点、E条边，时间复杂度是

- 用邻接表存储图，有O(N+E)
- 用邻接矩阵存储图，有O(N^2)

广度优先搜索(Breadth First Search, BFS)

树的层序遍历





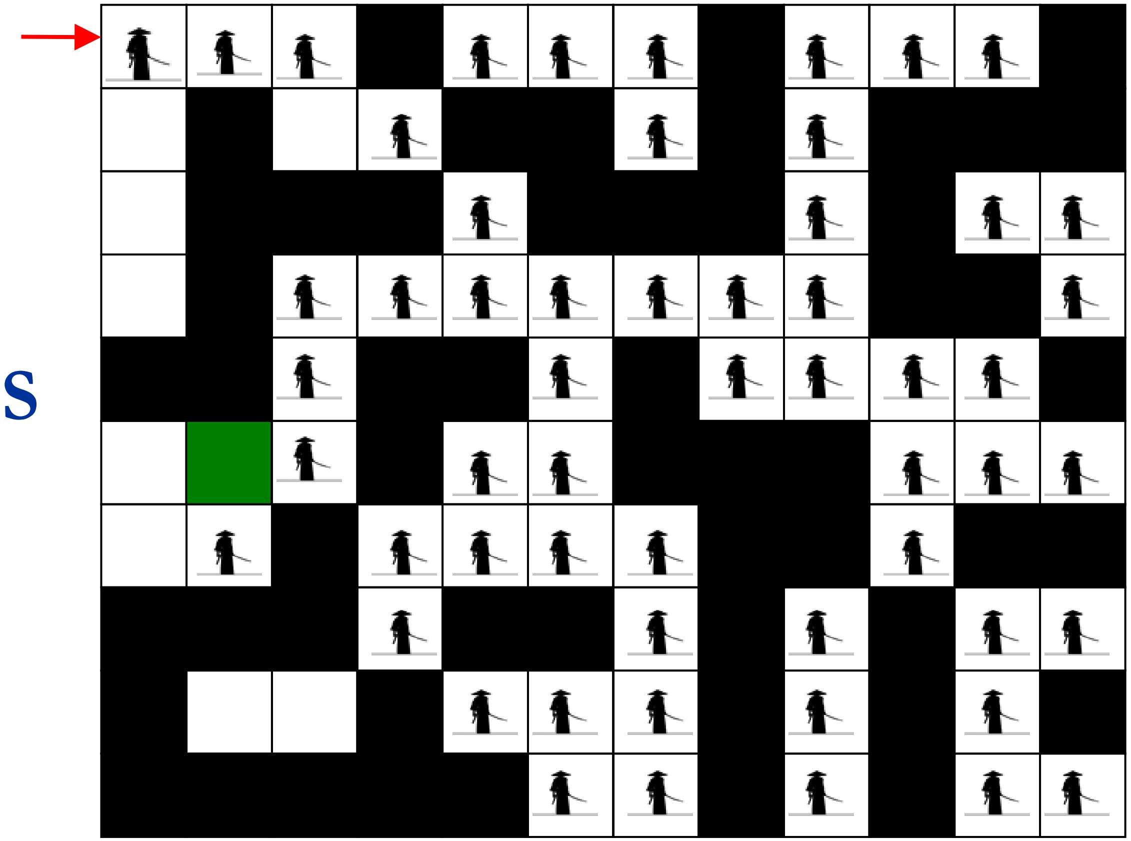

```
void BFS ( Vertex V )
{ visited[V] = true;
  Enqueue(V, Q);
  while(!IsEmpty(Q)){
    V = Dequeue(Q);
    for ( V 的每个邻接点 W )
      if ( !visited[W] ) {
        visited[W] = true;
        Enqueue(W, Q);
      }
  }
}
```

若有N个顶点、E条边，时间复杂度是

- 用邻接表存储图，有O(N+E)
- 用邻接矩阵存储图，有$O(N^2)$

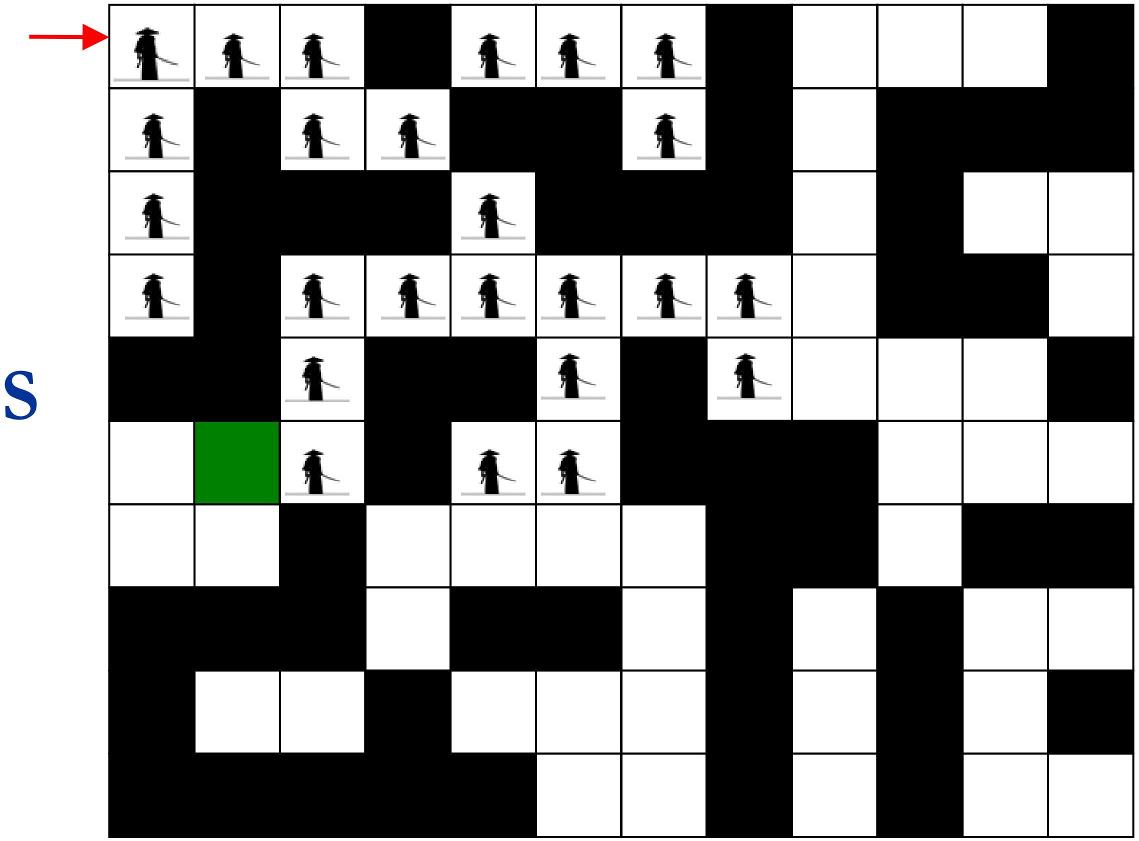
为什么需要两种遍历？

DFS

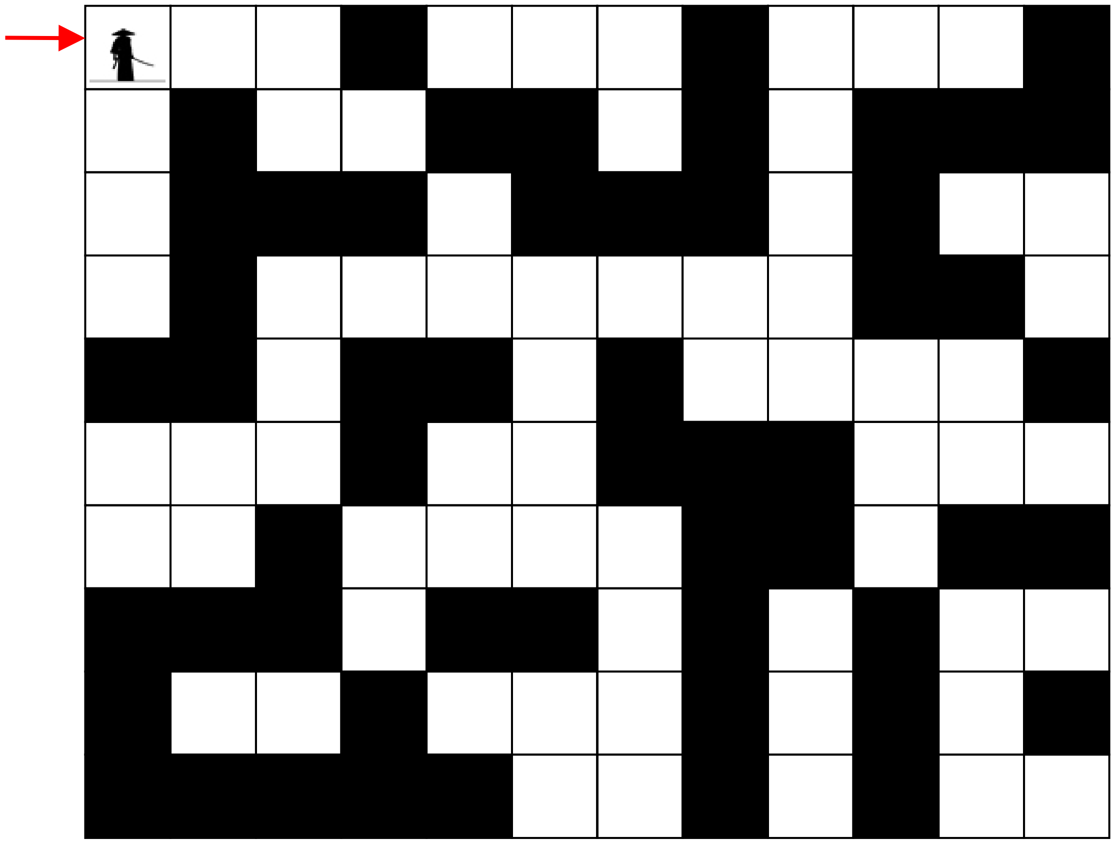


为什么需要两种遍历？

BFS



为什么需要两种遍历？



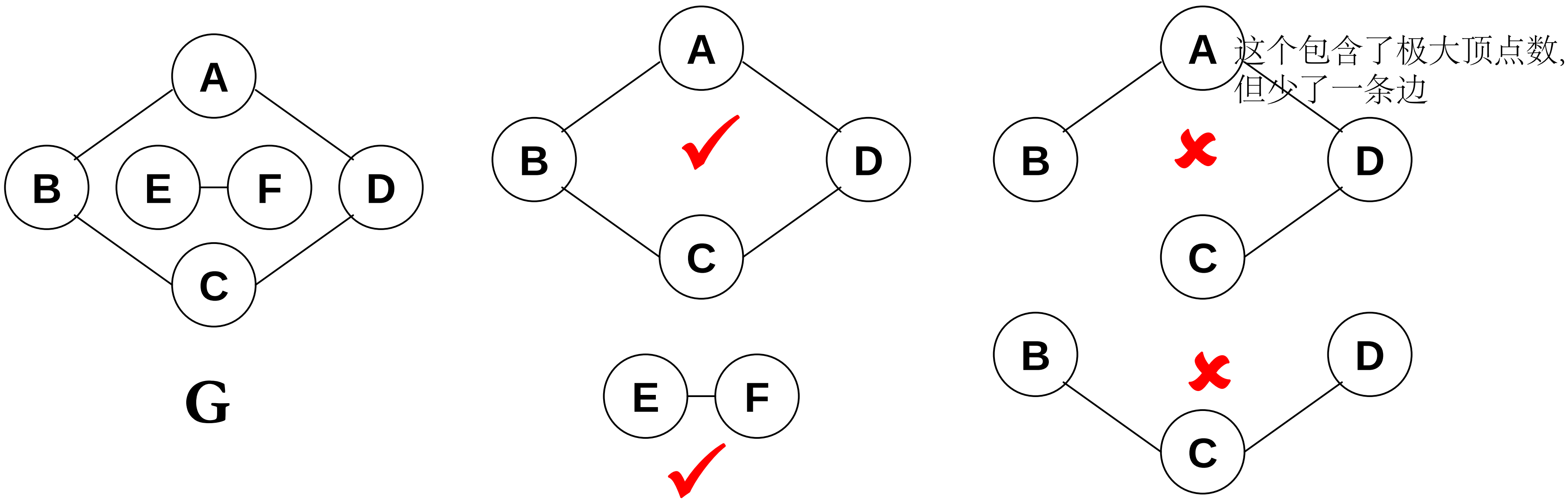
把出口换到哪里就该BFS不爽了？

图不连通怎么办?

- 连通：如果从V到W存在一条（无向）路径，则称V和W是连通的
- 路径：V到W的路径是一系列顶点{V，v_1，v_2，…，v_n，W}的集合，其中任一对相邻的顶点间都有图中的边。路径的长度是路径中的边数（如果带权，则是所有边的权重和）。如果V到W之间的所有顶点都不同，则称简单路径
- 回路：起点等于终点的路径
- 连通图：图中任意两顶点均连通

图不连通怎么办？

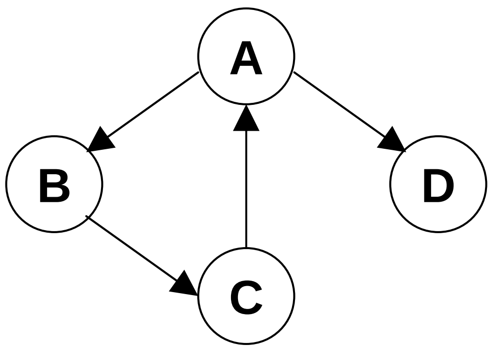
- 连通分量：无向图的极大连通子图
  - 极大顶点数：再加**1**个顶点就不连通了
  - 极大边数：包含子图中所有顶点相连的所有边



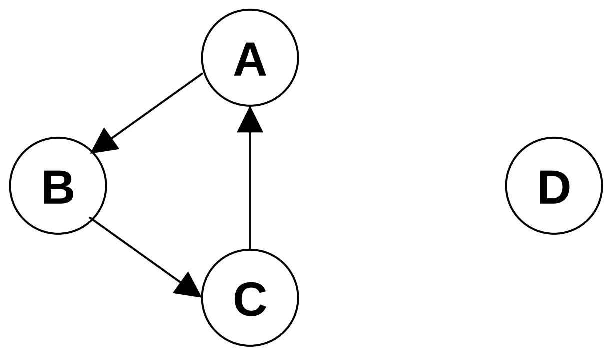
图不连通怎么办？

弱连通:把强连通的路径方向抹掉,剩下的仍然是连通的

- **强连通**：有向图中顶点V和W之间存在双向路径，则称V和W是强连通的 这两条往返的路径不一定是同一条,但他们一定都存在
- **强连通图**：有向图中任意两顶点均强连通
- **强连通分量**：有向图的极大强连通子图



G



图不连通怎么办?

```
void DFS ( Vertex V )
{ visited[ V ] = true;
  for ( V 的每个邻接点 W )
     if ( !visited[ W ] )
        DFS( W );
}
```

每调用一次DFS(V)，就把V所在的连通分量遍历了一遍。BFS也是一样。

```
void ListComponents ( Graph G )
{ for ( each V in G )
     if ( !visited[V] ) {
       DFS( V ); /*or BFS( V )*/
     } 可以把一个不连通的图里面所有的顶点都访问一遍
}
```