

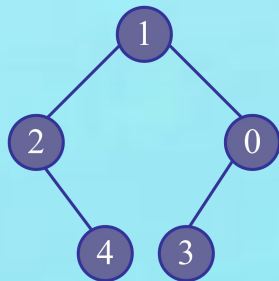


本节主题:

生成树的概念

定义

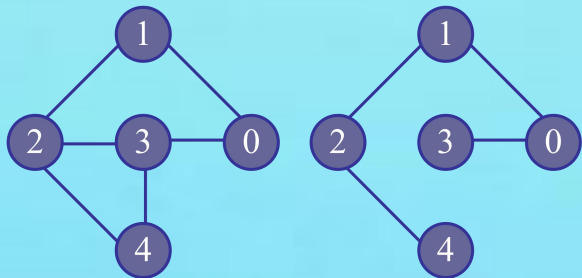
☞ 一个连通图的**生成树**是一个极小连通子图，它含有图中全部顶点，但只有构成一棵树的 $(n-1)$ 条边。



再添一条边，
必定构成环。

有 $(n-1)$ 条边的
图不一定是
生成树。

再少一条边，
一定非连通。



带权图的最小生成树

带权图特点

- 假定每条边上的权均为大于零的实数

事实

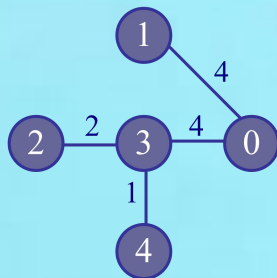
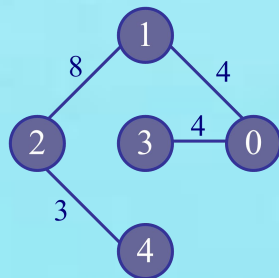
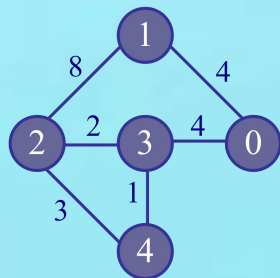
- 一个带权连通无向图 G ，可以有不同的生成树，每棵树的所有边上的权值之和也可能不同。

定义

- 图的所有生成树中具有边上的权值之和最小的树称为图的**最小生成树**。

应用

- 例：城市间交通工程造价问题



构造最小生成树的三条准则：

- (1) 必须只使用该图中的边来构造最小生成树；
- (2) 必须使用且仅使用 $n-1$ 条边来连接图中的 n 个顶点；
- (3) 不能使用产生回路的边。

无向图的连通分量和生成树

前提

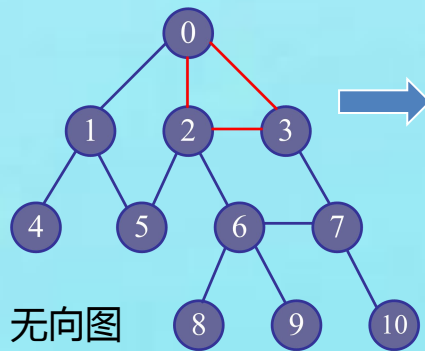
设 $G=(V, E)$ 为连通图

深度优先遍历，有

从图中任一顶点出发遍历图时，必定将 $E(G)$ 分成两个集合 T 和 B ，其中 T 是遍历图过程中走过的边的集合， B 是剩余的边的集合： $T \cap B = \emptyset$ ， $T \cup B = E(G)$ 。

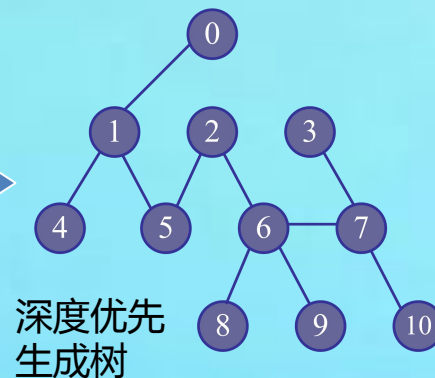
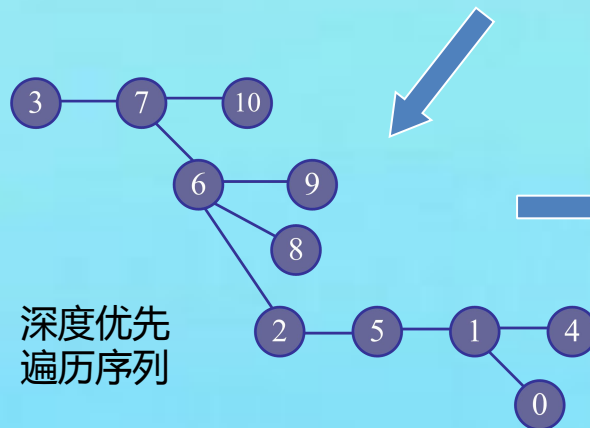
然后呢？

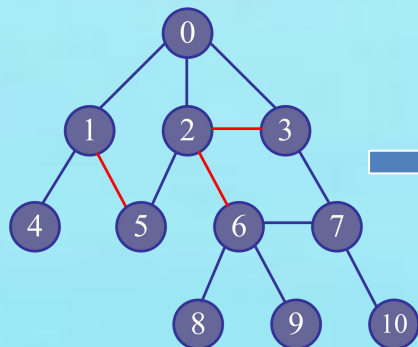
显然， $G'=(V, T)$ 是 G 的极小连通子图，即 G' 是 G 的一棵生成树。



0	0	→	3	→	2	→	1	∧		
1	1	→	5	→	4	→	0	∧		
2	2	→	3	→	6	→	5	→	0	∧
3	3	→	7	→	2	→	0	∧		
4	4	→	1	∧						
5	5	→	1	→	2	∧				
6	6	→	7	→	9	→	8	→	2	∧
7	7	→	10	→	6	→	3	∧		
8	8	→	6	∧						
9	9	→	6	∧						
10	10	→	7	∧						

邻接表





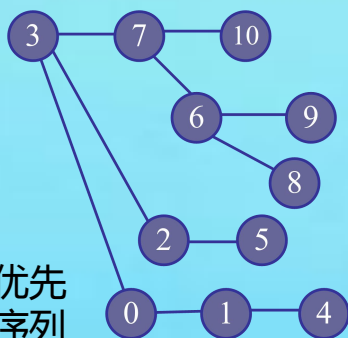
无向图

0	0		→	3		→	2		→	1	∧			
1	1		→	5		→	4		→	0	∧			
2	2		→	3		→	6		→	5		→	0	∧
3	3		→	7		→	2		→	0	∧			
4	4		→	1	∧									
5	5		→	1		→	2	∧						
6	6		→	7		→	9		→	8		→	2	∧
7	7		→	10		→	6		→	3	∧			
8	8		→	6	∧									
9	9		→	6	∧									
10	10		→	7	∧									

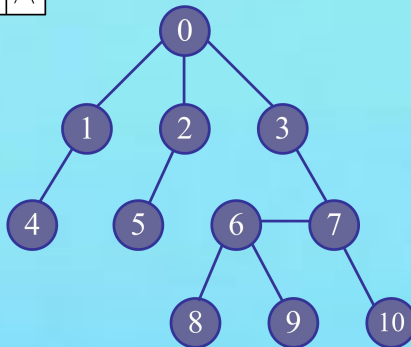
邻接表

邻接表

期待：带
权图中的
最小生成
树！



广度优先
遍历序列



广度优先
生成树



这是在玩啥？

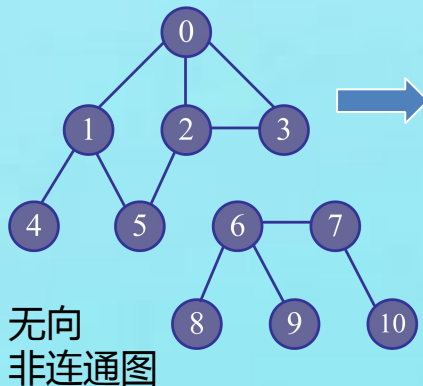
这就是算法啊，
没有写成代码而已。



非连通图的生成森林

对于非连通图

- 每个连通分量中的顶点集和遍历时走过的边一起构成一棵生成树
- 各个连通分量的生成树组成**非连通图的生成森林**。



邻接表

0	0		→	3		→	2		→	1	∧
1	1		→	5		→	4		→	0	∧
2	2		→	3		→	5		→	0	∧
3	3		→	2		→	0		→		∧
4	4		→	1		→			→		∧
5	5		→	1		→			→		∧
6	6		→	7		→	9		→	8	∧
7	7		→	10		→	6		→		∧
8	8		→	6		→			→		∧
9	9		→	6		→			→		∧
10	10		→	7		→			→		∧

