

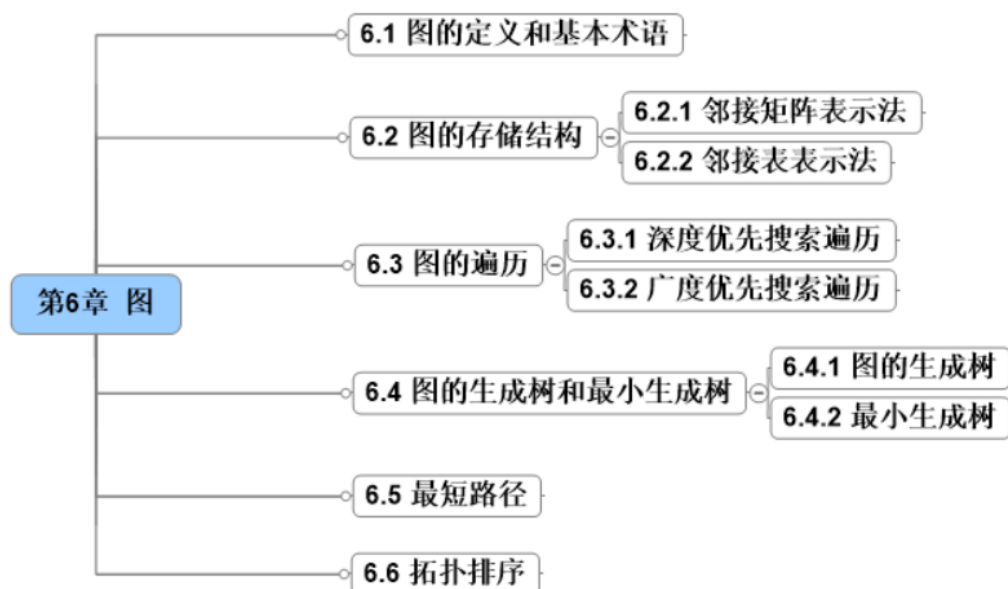
数据结构第九节课官方笔记

目录

- 一、 课件下载及重播方法
- 二、 本章/教材结构图
- 三、 本章知识点及考频总结
- 四、 配套练习题
- 五、 其余课程安排

一、课件下载及重播方法

二、教材结构图



三、本章知识点及考频总结

(一) 选择题 (共 9 道)

1. 图 (Graph) 是一种复杂的**非线性结构**。在线性结构中, 数据元素之间满足唯一的线性关系, 每个数据元素 (除第一个和最后一个外) 只有一个直接前趋和一个直接后继; 在树形结构中, 数据元素之间有着明显的层次关系, 并且每个元素只与上一层中一个元素 (双亲结点) 及下一层中多个元素 (孩子结点) 相关; 而在图形结构中, 结点之间的关系可以是任意的,

图中任意两个元素之间都可能相关。

2. 对于一个图 G ，若每条边都是有方向的，则称该图为有向图。在有向图中，一条有向边是由两个顶点组成的有序对，通常用尖括号表示。例如， $\langle v_i, v_j \rangle$ 就表示一条有向边，此边称为顶点 v_i 的一条出边，顶点 v_j 的一条入边；另外，称 v_i 为起始端点（或起点）， v_j 为终止端点（或终点）。因此， $\langle v_i, v_j \rangle$ 和 $\langle v_j, v_i \rangle$ 是两条不同的有向边。有向边又称为弧，边的起点称为弧尾，边的终点称为弧头。例如，图 6.1(a) 中所示的图 G_1 是一个有向图，该图的顶点集和边集分别为

$$V(G_1) = \{v_1, v_2, v_3\}$$

$$E(G_1) = \{\langle v_1, v_2 \rangle, \langle v_2, v_3 \rangle, \langle v_3, v_1 \rangle, \langle v_1, v_3 \rangle\}$$

对于一个图 G ，若每条边都是没有方向的，则称该图为无向图。在一个无向图中，边均是顶点的无序对，通常用圆括号表示。因此， $\langle v_i, v_j \rangle$ 和 $\langle v_j, v_i \rangle$ 表示同一条边。图 6.1(b) 中所示的 G_2 就是一个无向图，此图的顶点集和边集分别为

$$V(G_2) = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$$

$$E(G_2) = \{(v_1, v_2), (v_1, v_4), (v_2, v_3), (v_2, v_5), (v_3, v_4), (v_3, v_5), (v_4, v_5)\}$$

3. 无向完全图：边数= $n*(n-1)/2$ 的无向图

有向完全图：边数= $n*(n-1)$ 的有向图

4. 度：

无向图：顶点 V_i 的度为与 V_i 相关联的边的个数；

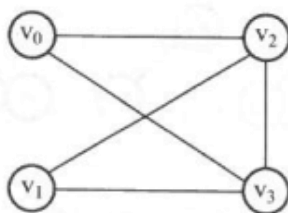
出度：顶点 V_i 的出度为以 V_i 为尾的出边数；

入度：顶点 V_i 的入度为以 V_i 为头的入边数；

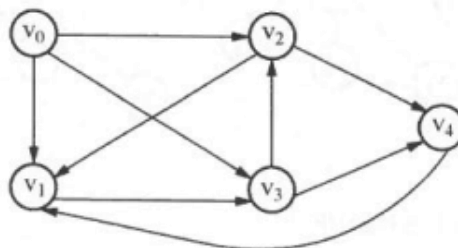
度：有向图的度=入度+出度；

5.

$$A[i][j] = \begin{cases} 1 & \text{若 } (v_i, v_j) \text{ 或 } \langle v_i, v_j \rangle \text{ 是 } E(G) \text{ 的边} \\ 0 & \text{若 } (v_i, v_j) \text{ 或 } \langle v_i, v_j \rangle \text{ 不是 } E(G) \text{ 的边} \end{cases}$$

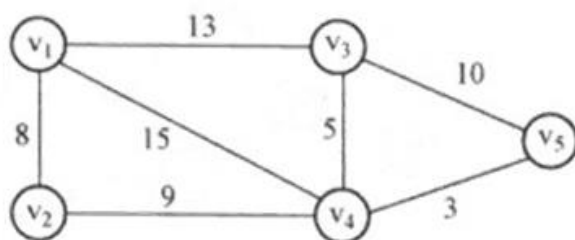


(a) 无向图 G_6



(b) 有向图 G_7

图 6.6 无向图和有向图



$$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

图 6.7 图的邻接矩阵

$$A_3 = \begin{bmatrix} \infty & 8 & 13 & 15 & \infty \\ 8 & \infty & \infty & 9 & \infty \\ 13 & \infty & \infty & 5 & 10 \\ 15 & 9 & 5 & \infty & 3 \\ \infty & \infty & 10 & 3 & \infty \end{bmatrix}$$

图 6.8 带权图的邻接矩阵

6. 求各顶点的度;

无向图: 顶点 V_i 的度 $D(V_i)$ = 矩阵中第 i 行或第 j 列元素之和

有向图: $OD(V_i)$ = 矩阵中第 i 行元素之和

$ID(V_i)$ = 矩阵中第 i 列元素之和

7.

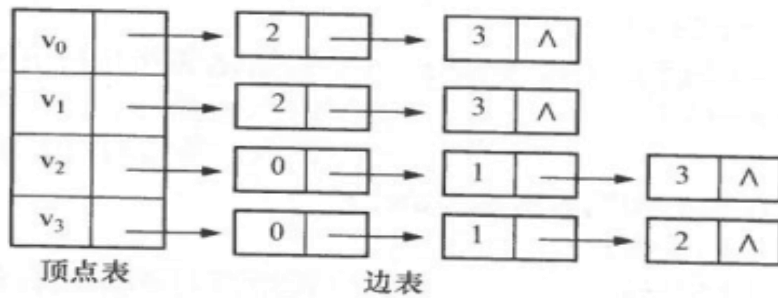
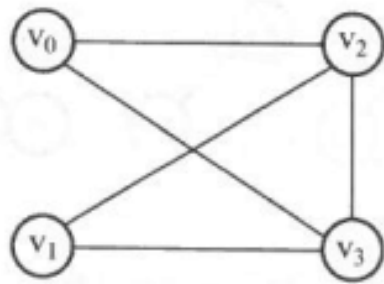
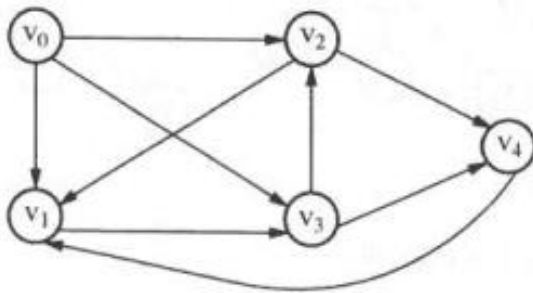
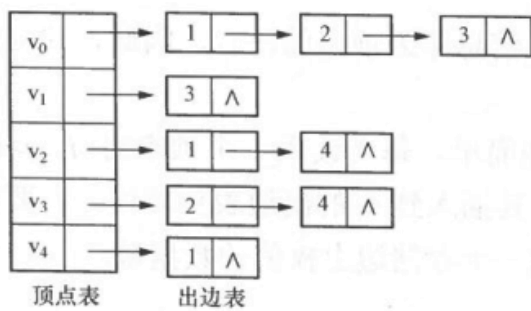


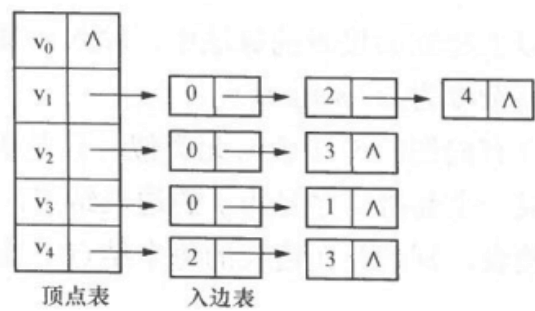
图 6.9 无向图 G_6 的邻接表



(b) 有向图 G_7



(a) 图 G_7 的邻接表



(b) 图 G_7 的逆邻接表

图 6.10 图 G_7 的邻接表和逆邻接表

8. 深度优先搜索遍历 (DFS): 类似于树的前序 (先根) 遍历, 用到栈。

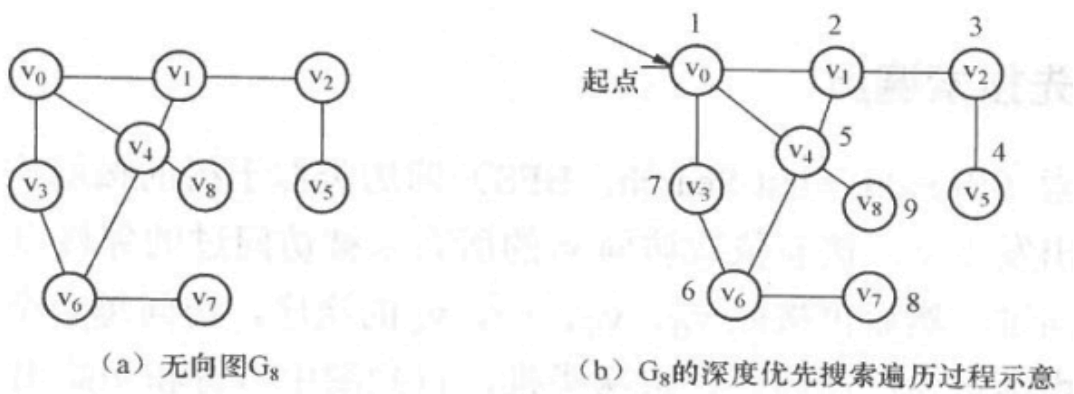
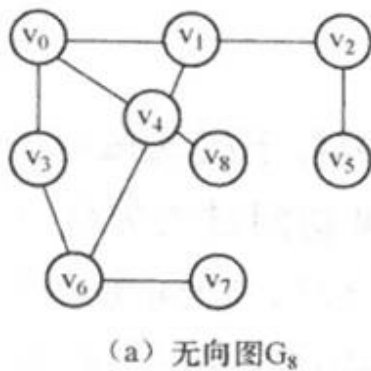


图 6.11 无向图及其深度优先搜索示意图

深度优先搜索遍历图 G_8 的顶点访问序列： $v_0, v_1, v_2, v_5, v_4, v_6, v_3, v_7, v_8$ 。

9. 广度优先搜索法 (BFS)：需用到**队列**。



以 v_0 为出发点的广度优先搜索遍历序列： $v_0, v_1, v_3, v_4, v_2, v_6, v_8, v_5, v_7$ 。

(二) 主观题 (共 0 道)

四、配套练习题

1、若非连通无向图 G 含有 21 条边,则 G 的顶点个数至少为()。

A:7

B:8

C:21

D:22

2、有向图 G 中所有顶点的度数之和是 24, 则 G 中弧的数量是 ()。

A:10

B:12

C:14

D:16

3、 n 个顶点的无向连通图,其生成树的边数为()。

A: $n-1$

B: n

C: $n+1$

D: $n\log n$

[参考答案]: BBA

五、其余课程安排