

## 习 题 六      树 和 二 叉 树

### 6.1 单项选择题

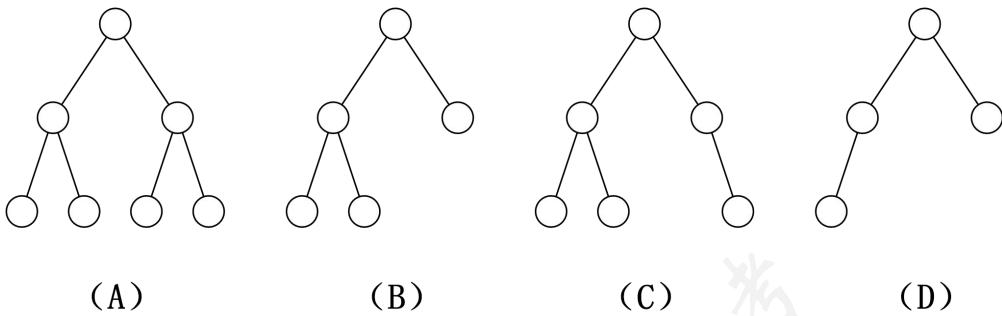


图8.7    4棵二叉树

- 如图 8.7 所示的 4 棵二叉树，**C** 不是完全二叉树。
- 在线索化二叉树中， $t$  所指结点没有左子树的充要条件是 **B**。  
A.  $t \rightarrow \text{left} = \text{NULL}$                       B.  $t \rightarrow \text{ltag} = 1$   
C.  $t \rightarrow \text{ltag} = 1$  且  $t \rightarrow \text{left} = \text{NULL}$     D. 以上都不对
- 二叉树按某种顺序线索化后，任一结点均有指向其前驱和后续的线索，这种说法 **B**。  
A. 正确                      B. 错误
- 二叉树的前序遍历序列中，任意一个结点均处在其子女结点的前面，这种说法 **A**。  
A. 正确                      B. 错误
- 由于二叉树中每个结点的度最大为 2，所以二叉树是一种特殊的树，这种说法 **B**。  
A. 正确                      B. 错误
- 设高度为  $h$  的二叉树上只有度为 0 和度为 2 的结点，则此类二叉树中所包含的结点数至

少为 **B**。

- A.  $2h$       B.  $2h-1$       C.  $2h+1$       D.  $h+1$

8. 如图 8.9 所示二叉树的中序遍历序列是 **B**。

- A. abcdefg      B. dfefbagc      C. dbaefcgc      D. defbagc

9. 已知某二叉树的后序遍历序列是 dabec，中序遍历序列是 debac，它的前序遍历序列是

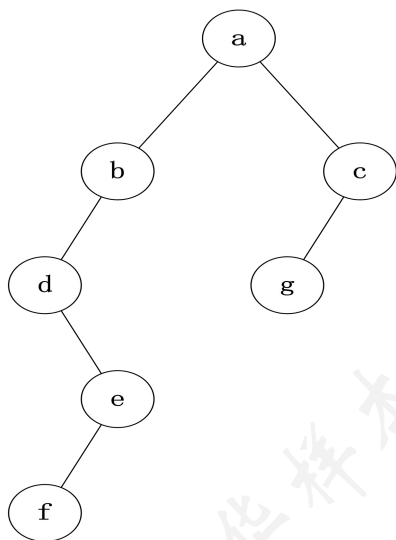


图8.9 一棵二叉树

**D**。

- A. acbed      B. decab      C. deabc      D. cedba

10. 设 a,b 为一棵二叉树上的两个结点，在中序遍历时，a 在 b 前的条件是 **B**。

- A. a 在 b 的右方      B. a 在 b 的左方  
C. a 是 b 的祖先      D. a 是 b 的子孙

11. 假定在一棵二叉树中，双分支结点数为 15，单分支结点数为 30 个，则叶子结点数为

**B** 个。  $n_0 = n_2 + 1$

- A. 15      B. 16      C. 17      D. 47

12. 某二叉树的前序遍历结点访问顺序是 **abdgcfe**h，中序遍历的结点访问顺序是 **dgbae**chf，则其后序遍历的结点访问顺序是 **D**。

- A. bdgcfeha      B. gdbecfha      C. bdgaechf      D. gdbehfca

14. 按照二叉树的定义，具有 3 个结点的二叉树有 **C** 种。

- A. 3      B. 4      C. 5      D. 6

15. 一棵二叉树如图 8.10 所示，其中序遍历的序列为 **B**。

- A. abdgcfe      B. dgbaechf      C. gdbehfca      D. abcdefgh

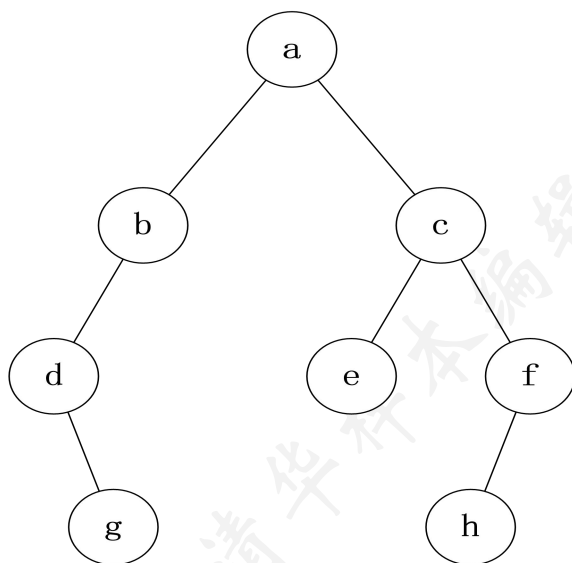


图8.10 一棵二叉树

16. 树的基本遍历策略可分为先根遍历和后根遍历；二叉树的基本遍历策略可分为先序遍历、中序遍历和后序遍历。这里，我们把由树转化得到的二叉树叫做这棵树对应的二叉树。

结论 **A** 是正确的。

- A. 树的先根遍历序列与其对应的二叉树的先序遍历序列相同  
B. 树的后根遍历序列与其对应的二叉树的后序遍历序列相同  
C. 树的先根遍历序列与其对应的二叉树的中序遍历序列相同  
D. 以上都不对

## 后根与中序对应

17. 深度为 5 的二叉树至多有 **C** 个结点。  $2^5-1$

A. 16      B. 32      C. 31      D. 10

18. 在一非空二叉树的中序遍历序列中，根结点的右边 **A**。

A. 只有右子树上的所有结点      B. 只有右子树上的部分结点  
C. 只有左子树上的部分结点      D. 只有左子树上的所有结点

19. 树最适合用来表示 **C**。

A. 有序数据元素      B. 无序数据元素  
C. 元素之间具有分支层次关系的数据      D. 元素之间无联系的数据

20. 任何一棵二叉树的叶结点在先序、中序和后序遍历序列中的相对次序 **A**。

A. 不发生改变      B. 发生改变      C. 不能确定      D. 以上都不对

22. 对一个满二叉树， $m$  个树叶， $n$  个结点，深度为  $h$ ，则 **D**。

A.  $n=h+m$       B.  $h+m=2n$       C.  $m=h-1$       D.  $n=2^{h-1}$

23. 如果某二叉树的前序为  $stuwv$ ，中序为  $uwtvs$ ，那么该二叉树的后序为 **C**。

A.  $uwvts$       B.  $vwuts$       C.  $wuvts$       D.  $wutsv$

25. 设  $n$ ， $m$  为一棵二叉树上的两个结点，在中序遍历时， $n$  在  $m$  前的条件是 **C**。

A.  $n$  在  $m$  右方      B.  $n$  是  $m$  祖先      C.  $n$  在  $m$  左方      D.  $n$  是  $m$  子孙

26. 具有 32 个结点的完全二叉树有 **A** 个叶子结点。

A. 16  
B. 14  
C. 15  
D. 17

27、一棵完全二叉树的第 6 层上有 23 个叶子结点，则此二叉树最多有 **A** 个结点。

- A、 81
- B、 78
- C、 79
- D、 80

28、用顺序存储的方法将  $n$  个结点的完全二叉树中所有结点按层逐个依从左至右的次序存放在一维数组  $R[1..n]$  中，若结点  $R[i]$  有左孩子，则左孩子是 **A**。右孩子 **c**

- A、  $R[2i]$
- B、  $R[2i-1]$
- C、  $R[2i+1]$
- D、  $R[2i+2]$

29、用二叉链表表示具有  $n$  个结点的二叉树时，值为空的指针域的个数为 **A**。

- A、  $n+1$
- B、  $n-1$
- C、  $n$
- D、  $2n$

30、由权值分别为 9、2、5、7、4 的 5 个叶子结点构造一棵哈夫曼树，则该树的带权路径长度为 ( **A** )。

- A、 60
- B、 45
- C、 55
- D、 65

31、以下属于前缀编码的是 ( **A** )。

- A、  $\{0,1101,1110,1100,1111\}$
- B、  $\{0,1,01,010,110\}$
- C、  $\{00,01,10,11,101\}$
- D、  $\{01,00,10,001,110,101\}$

**任何一个码值不是其他的前缀**

## 6.2 填空题（将正确的答案填在相应的空中）

1. 有一棵树如图 8.12 所示，回答下面的问题：

- (1) 这棵树的根结点是 **K1**；
- (2) 这棵树的叶子结点是 **K2、K5、K7、K4**；
- (3) 结点 k3 的度是 **2**；
- (4) 这棵树的度是 **3**；
- (5) 这棵树的深度是 **4**；
- (6) 结点 k3 的子女是 **K5、K6**；
- (7) 结点 k3 的父结点是 **K1**；

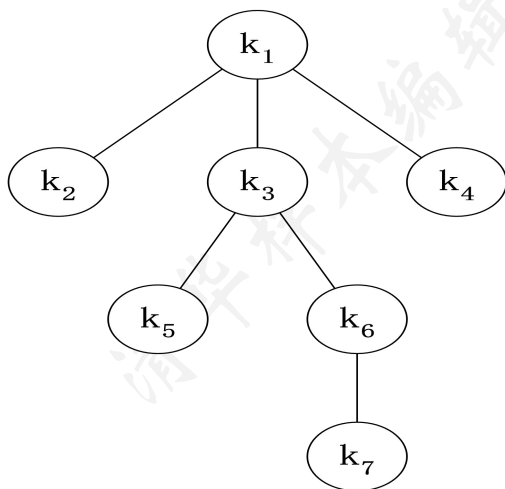


图8.12 一棵树

3. 从概念上讲，树与二叉树是两种不同的数据结构，将树转化为二叉树的基本目的是**利用编程实现**。

4. 深度为 k 的完全二叉树至少有  **$2^{k-1}$**  个结点。至多有  **$2^k - 1$**  个结点，若按自上而下，从左到右次序给结点编号（从 1 开始），则编号最小的叶子结点的编号是  **$2^{k-2} + 1$** 。

5. 在一棵二叉树中，度为零的结点的个数为  $n_0$ ，度为 2 的结点的个数为  $n_2$ ，则有

$$n_0 = n_2 + 1。$$

6. 一棵二叉树的第  $i$  ( $i \geq 1$ ) 层最多有  $2^{i-1}$  个结点；一棵有  $n$  ( $n > 0$ ) 个结点的

满二叉树共有  $(n+1)/2$  个叶子和  $(n-1)/2$  个非终端结点。

7. 一棵二叉树的结点数据采用顺序存储结构，存储于数组  $t$  中，如图 8.13 所示，则该二叉树的链接表示形式为\_\_\_\_\_。

### 完全二叉树存储

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
e	a	f		d		g			c	j			l	h						b

图 8.13 一棵二叉树的顺序存储数组  $t$

9. 现有按中序遍历二叉树的结果为  $abc$ ，问有 **5** 种不同形态的二叉树可以得到这一遍历结果，这些二叉树分别是\_\_\_\_\_。

10. 根据二叉树的定义，具有三个结点的二叉树有 **5** 种不同的形态，它们分别是\_\_\_\_\_。

11. 由如图 8.17 所示的二叉树，回答以下问题：

(1) 其中序遍历序列为 **abdgcefhi**；

(2) 其前序遍历序列为 **dgbaechif**；

(3) 其后序遍历序列为 **gdbeihfca**；

(4) 该二叉树对应的森林是

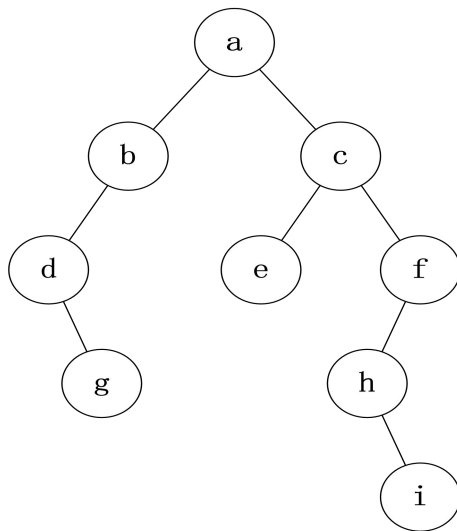


图8.17 一棵二叉树

断开 **ac**, **cf**, 分成三个分支

还原树, 右孩子变成兄弟

12. 已知一棵树如图 8.20 所示, 转化为一棵二叉树, 表示为\_\_\_\_\_。

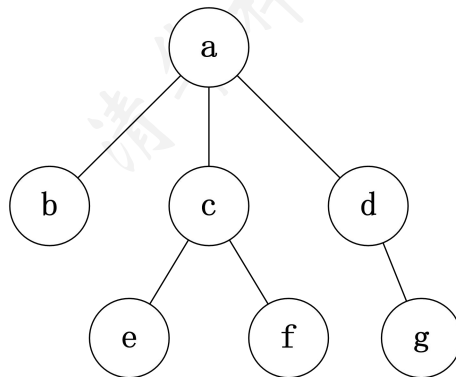



图8.20 一棵树

连线: 兄弟之间

抹线: 父母和之后的孩子

旋转: 45 度



13.以数据集{4, 5, 6, 7, 10, 12, 18}为结点权值所构造的 Huffman 树为 , 其带权路径长度为 **165**。

$$2 * (18+12) + 3 * (10+6+7) + 4 * (4+5)$$

### 6.3 综合

1. 试编写算法, 对一棵以孩子-兄弟链表表示的树统计叶子的个数。
2. 一棵度为 2 的树与一棵二叉树有何区别?
4. 证明: 一棵满  $k$  叉树上的叶子结点数  $n_0$  和非叶子结点数  $n_1$  之间满足以下关系:

$$n_0 = (k-1)n_1 + 1$$

6. 画出和下列已知序列对应的树  $T$ :  
树的先根次序访问序列为 GFKDAIEBCHJ;  
树的后根次序访问序列为 DIAEKFCJHBFG。
7. 假设用于通讯的电文仅有八个字母组成, 字母在电文中出现的频率分别为 0.07, 0.19, 0.02, 0.06, 0.32, 0.03, 0.21, 0.10。试为这八个字母设计哈夫曼编码。使用 0-7 的二进制表示形式是另一种编码方案。对于上述实例, 比较两种方案的优缺点。
8. 假设一棵 二叉树的先序序列为 EBADCFHGKJ 和中序序列为 ABCDEFGHIJK。请画出该树。
9. 编写按层次顺序 (同一层自左至右) 遍历二叉树的算法。

## 习 题 七 图

### 7.1 单项选择题

1. 在一个图中，所有顶点的度数之和等于所有边数的 **C** 倍。

A. 1/2              B. 1              C. 2              D. 4

2. 在一个有向图中，所有顶点的入度之和等于所有顶点的出度之和的 **B** 倍。

A. 1/2              B. 1              C. 2              D. 4

3. 一个有  $n$  个顶点的无向图最多有 **C** 条边。

A.  $n$               B.  $n(n-1)$               C.  $n(n-1)/2$               D.  $2n$

4. 具有 4 个顶点的无向完全图有 **A** 条边。

A. 6              B. 12              C. 16              D. 20

5. 具有 6 个顶点的无向图至少应有 **A** 条边才能确保是一个连通图。

A. 5              B. 6              C. 7              D. 8

6. 在一个具有  $n$  个顶点的无向图中，要连通全部顶点至少需要 **C** 条边。

A.  $n$               B.  $n+1$               C.  $n-1$               D.  $n/2$

7. 对于一个具有  $n$  个顶点的无向图，若采用邻接矩阵表示，则该矩阵的大小是 **D**。

A.  $n$               B.  $(n-1)^2$               C.  $n-1$               D.  $n^2$

8. 对于一个具有  $n$  个顶点和  $e$  条边的无向图，若采用邻接表表示，则表头向量的大小为①

**A**；所有邻接表中的结点总数是②**C**。

① A.  $n$               B.  $n+1$               C.  $n-1$               D.  $n+e$

② A.  $e/2$               B.  $e$               C.  $2e$               D.  $n+e$

9、设有  $n$  个顶点  $e$  条边的无向图，采用邻接矩阵作为物理结构，则删除与某顶点  $V_i$  关联的所有边算法的时间复杂度为 **A**。

- A、  $O(n)$
- B、  $O(n^2)$
- C、  $O(n \cdot e)$
- D、  $O(n+e)$

10、设有  $n$  个顶点  $e$  条弧的有向图，采用邻接表作为物理结构，则求某顶点  $V_i$  度的算法的时间复杂度为 **A**。

- A、  $O(n+e)$
- B、  $O(n^2)$
- C、  $O(n \cdot e)$
- D、  $O(n)$

11. 已知一个图如图 9.5 所示，若从顶点  $a$  出发按深度搜索法进行遍历，则可能得到的一种顶点序列为①**D**；按宽度搜索法进行遍历，则可能得到的一种顶点序列为②**B**。

- |                  |                |                |                |
|------------------|----------------|----------------|----------------|
| ① A. a,b,e,c,d,f | B. a,c,f,e,b,d | C. a,e,b,c,f,d | D. a,e,d,f,c,b |
| ② A. a,b,c,e,d,f | B. a,b,c,e,f,d | C. a,e,b,c,f,d | D. a,c,f,d,e,b |

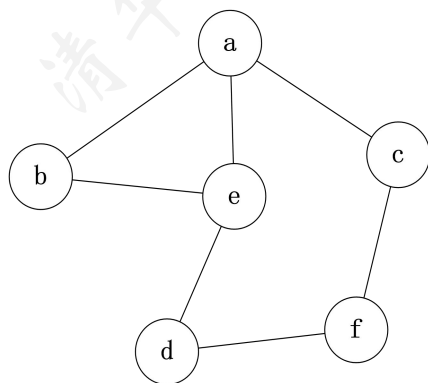
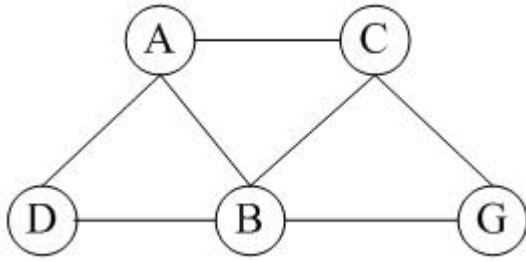


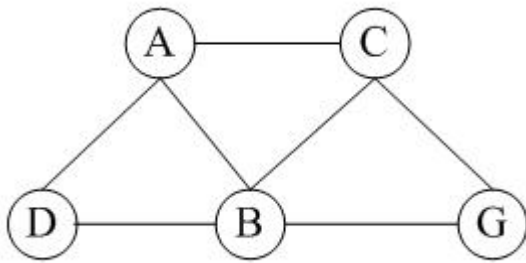
图 9.5 一个无向图

12、在下图中，从顶点  $A$  出发进行深度优先遍历可得到的序列是 **A**。



- A、 ABDCG
- B、 ADCBG
- C、 ACDBG
- D、 ADGBC

13、在下图中，从顶点 A 出发进行广度优先遍历可得到的序列是 **A**。



- A、 ADCBG
- B、 ACDGB
- C、 ADGBC
- D、 AGBDC

14、对图进行深度优先搜索遍历，需要借助的数据结构为 **A**。

- A、 栈
- B、 队列
- C、 线索二叉树
- D、 广义表

15、对图进行广度优先搜索遍历，需要借助的数据结构为 **A**。

- A、 队列
- B、 栈

- C、 线索二叉树
- D、 广义表

16. 采用邻接表存储的图的深度优先遍历算法类似于二叉树的 **A**。

- A. 先序遍历
- B. 中序遍历
- C. 后序遍历
- D. 按层遍历

17. 采用邻接表存储的图的宽度优先遍历算法类似于二叉树的 **D**。

- A. 先序遍历
- B. 中序遍历
- C. 后序遍历
- D. 按层遍历

18. 判定一个有向图是否存在回路除了可以利用拓扑排序方法外，还可以利用 **D**。

- A. 求关键路径的方法
- B. 求最短路径的 Dijkstra 方法
- C. 宽度优先遍历算法
- D. 深度优先遍历算法

19、关键路径是事件结点网络中 (**A**)。

- A、从源点到汇点的最长路径
- B、最长回路
- C、从源点到汇点的最短路径
- D、最短回路

20、下面关于求关键路径的叙述，正确的是 (**D**)。

- A、一个事件的最迟开始时间为以该事件为尾的弧的活动最迟开始时间与该活动的持续时间之差。**zao**
- B、如果源点和汇点之间有多条路径，则所需时间最短的那条路径是关键路径。
- C、任何一个关键活动提前完成，将使整个工程提前完成。
- D、求关键路径是以拓扑排序为基础的。

## 7.2 填空题（将正确的答案填在相应饿空中）

1.  $n$  个顶点的连通图至少  **$n-1$**  条边。

2. 在无权图  $G$  的邻接矩阵  $A$  中, 若  $(v_i, v_j)$  或  $\langle v_i, v_j \rangle$  属于图  $G$  的边集合, 则对应元素  $A[i][j]$  等于 **1**, 否则等于 **0**。

3. 在无向图  $G$  的邻接矩阵  $A$  中, 若  $A[i][j]$  等于 1, 则  $A[j][i]$  等于 **1**。

4. 已知图 G 的邻接表如图 9.7 所示，其从顶点 v1 出发的深度有限搜索序列为 **123654**,

其从顶点 v1 出发的宽度优先搜索序列为 **125436**。

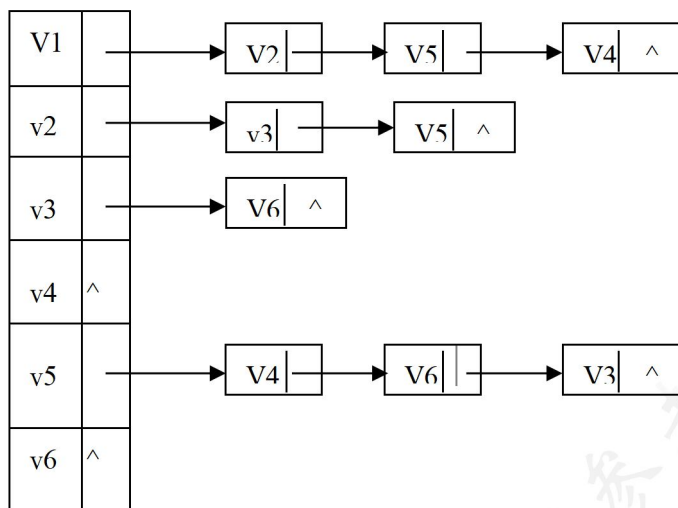


图 9.7 图 G 的邻接表

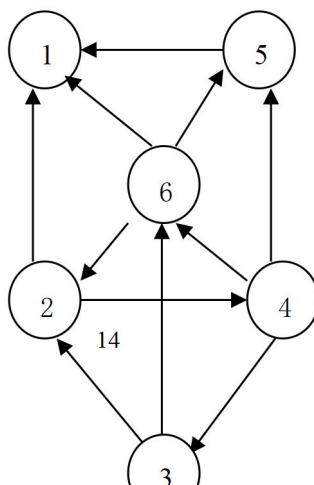
5. 已知一个有向图的邻接矩阵表示，计算第 i 个结点的入度的方法是 **第 i 列对应元素的和**。

6. 已知一个图的邻接矩阵表示，删除所有从第 i 个结点出发的边的方法是 **该行所有非零元改成零**。

### 7.3

1. 已知如图所示的有向图，请给出该图的：

- (1) 每个顶点的入/出度；
- (2) 邻接矩阵；
- (3) 邻接表；
- (4) 逆邻接表。



1 3 0

2 2 2

3 1 2

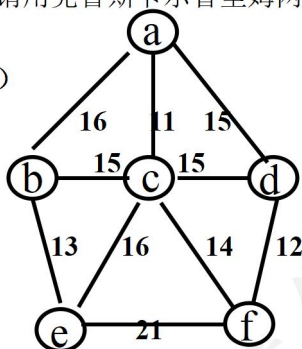
4 1 3

5 2 1

6 2 3

2. 请用克鲁斯卡尔普里姆两种算法分别构造最小生成树:

(1)



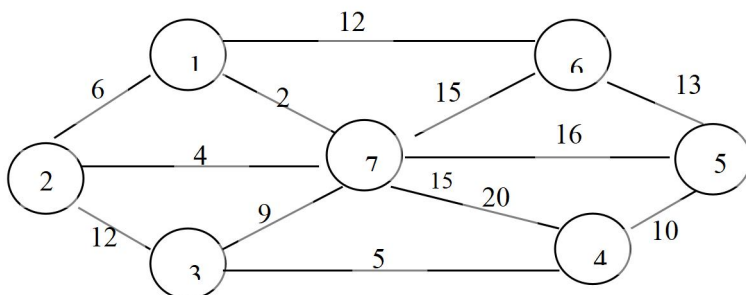
克鲁斯卡尔

归并边，每次选权最小的边

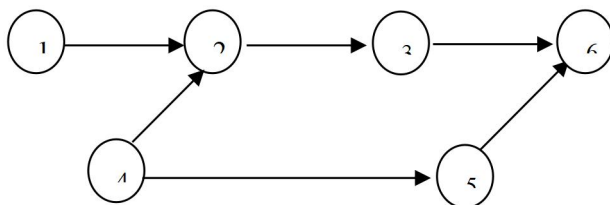
普里姆

归并顶点

(2)



3. 试列出下图中全部的拓扑排序序列。



7.4 已知 AOE 网有 9 个结点：V1，V2，V3，V4，V5，V6，V7，V8，V9，其邻接矩阵如下：

(1) 请画出该 AOE 图。

(2) 计算完成整个计划需要的时间。

(3) 求出该 AOE 网的关键路径。

$\infty$	6	4	5	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	2	$\infty$	$\infty$	$\infty$
$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	9	7	$\infty$
$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	4	$\infty$
$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	2
$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	4
$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$