

## 第七章 图

### 一、单选题

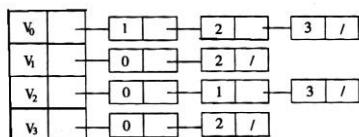
- 1、在一个有向图中，所有顶点的入度之和等于所有顶点的出度之和的\_\_\_\_\_倍。  
 A.  $1/2$       B. 1      C. 2      D. 4
- 2、有 8 个结点的无向连通图最少有\_\_\_\_\_条边。  
 A. 5      B. 6      C. 7      D. 8
- 3、有 8 个结点的有向完全图有\_\_\_\_\_条边。  
 A. 14      B. 28      C. 56      D. 112
- 4、用邻接表表示图进行深度优先遍历时，通常是采用\_\_\_\_\_来实现算法的。  
 A. 栈      B. 队列      C. 树      D. 图
- 5、一个含  $n$  个顶点和  $e$  条弧的有向图以邻接矩阵表示法为存储结构，则计算该有向图中某个顶点出度的时间复杂度为\_\_\_\_\_。  
 A.  $O(n)$       B.  $O(e)$       C.  $O(n+e)$       D.  $O(n^2)$
- 6、已知图的邻接矩阵，根据算法思想，则从顶点 0 出发按深度优先遍历的结点序列是\_\_\_\_\_。

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

- A. 0 2 4 3 1 5 6      B. 0 1 3 6 5 4 2  
 C. 0 1 3 4 2 5 6      D. 0 3 6 1 5 4 2

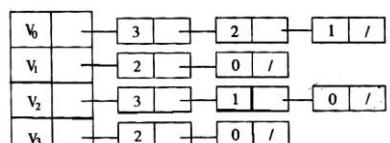
- 7、已知图的邻接矩阵同上题，根据算法，则从顶点 0 出发，按广度优先遍历的结点序列是\_\_\_\_\_。  
 A. 0 2 4 3 6 5 1      B. 0 1 2 3 4 5 6  
 C. 0 4 2 3 1 5 6      D. 0 1 3 4 2 5 6

- 8、已知图的邻接表如下所示，根据算法，则从顶点 0 出发按深度优先遍历的结点序列是\_\_\_\_\_。



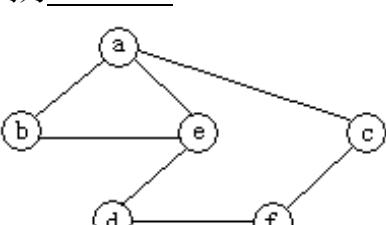
- A. 0 1 3 2      B. 0 2 3 1      C. 0 3 2 1      D. 0 1 2 3

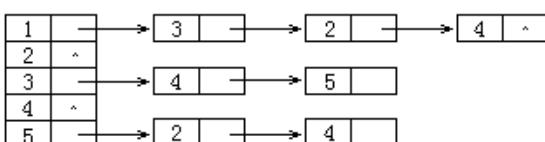
- 9、已知图的邻接表如下所示，根据算法，则从顶点 0 出发按广度优先遍历的结点序列是\_\_\_\_\_。



- A. 0 3 2 1      B. 0 1 2 3      C. 0 1 3 2      D. 0 3 1 2

- 10、图的广度优先遍历类似于二叉树的\_\_\_\_\_。

- A. 先序遍历      B. 中序遍历      C. 后序遍历      D. 层次遍历
- 11、任何一个无向连通图的最小生成树\_\_\_\_\_。  
 A. 只有一棵      B. 一棵或多棵      C. 一定有多棵      D. 可能不存在
- 12、对于一个具有  $n$  个结点和  $e$  条边的无向图, 若采用邻接表表示, 则顶点表的大小为\_\_\_\_\_, 所有边链表中边结点的总数为\_\_\_\_\_.  
 A.  $n$ 、 $2e$       B.  $n$ 、 $e$       C.  $n$ 、 $n+e$       D.  $2n$ 、 $2e$
- 13、判断有向图是否存在回路, 可以利用\_\_\_\_\_算法。  
 A. 关键路径      B. 最短路径的 Dijkstra      C. 拓扑排序      D. 广度优先遍历
- 14、若用邻接矩阵表示一个有向图, 则其中每一列包含的“1”的个数为\_\_\_\_\_.  
 A. 图中每个顶点的入度      B. 图中每个顶点的出度  
 C. 图中弧的条数      D. 图中连通分量的数目
- 15、设图  $G$  采用邻接表存储, 则拓扑排序算法的时间复杂度为\_\_\_\_\_.  
 A.  $O(n)$       B.  $O(n+e)$       C.  $O(n^2)$       D.  $O(n \cdot e)$
- 16、带权有向图  $G$  用邻接矩阵  $A$  存储, 则顶点  $i$  的入度等于  $A$  中\_\_\_\_\_.  
 A. 第  $i$  行非  $\infty$  的元素之和  
 B. 第  $i$  列非  $\infty$  的元素之和  
 C. 第  $i$  行非  $\infty$  且非 0 的元素个数  
 D. 第  $i$  列非  $\infty$  且非 0 的元素个数
- 17、一个有  $n$  个顶点的无向图最多有\_\_\_\_\_条边。  
 A.  $n$       B.  $n(n-1)$       C.  $n(n-1)/2$       D.  $2n$
- 18、对某个无向图的邻接矩阵来说, \_\_\_\_\_。  
 A. 第  $i$  行上的非零元素个数和第  $i$  列的非零元素个数一定相等  
 B. 矩阵中的非零元素个数等于图中的边数  
 C. 第  $i$  行上, 第  $i$  列上非零元素总数等于顶点  $v_i$  的度数  
 D. 矩阵中非全零行的行数等于图中的顶点数
- 19、已知图的表示如下, 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\_\_\_\_\_。
- 
- A. abecdf      B. acfebd      C. Aebcfcd      D. aedfcb
- 20、已知图的表示如上题, 若从顶点  $a$  出发按广度搜索法进行遍历, 则可能得到的一种顶点序列为\_\_\_\_\_。  
 A. abcedf      B. abcefcd      C. aebcfcd      D. acfdeb
- 21、有向图的邻接表存储结构如下图所示, 则根据有向图的深度遍历算法, 从顶点  $v_1$  出发得到的顶点序列是\_\_\_\_\_。



22、有向图的邻接表存储结构如上题所示，则根据有向图的广度遍历算法，从顶点 v1 出发得到的顶点序列是\_\_\_\_\_。

- A. v1, v2, v3, v5, v4      B. v1, v2, v3, v4, v5      C. v1, v3, v4, v5, v2      D. v1, v4, v3, v5, v2

23、一个图中有 n 个顶点且包含 k 个连通分量，若按深度优先搜索方法访问所有结点，则必须调用\_\_\_\_\_次深度优先遍历算法。

- A. k      B. 1      C. n-k      D. n

24、以下不正确的说法是\_\_\_\_\_。

- A. 无向图中的极大连通子图称为连通分量  
B. 连通图的广度优先搜索中一般要采用队列来暂存刚访问过的顶点  
C. 图的深度优先搜索中一般要采用栈来暂存刚访问过的顶点  
D. 有向图的遍历不可采用广度优先搜索方法

## 二、填空题

1、含 n 个顶点的无向连通图中至少含有\_\_\_\_\_条边。

2、有向图 G 用邻接表矩阵存储，其第 i 行的所有元素之和等于顶点 i 的\_\_\_\_\_。

3、如果 n 个顶点的图是一个环，则它有\_\_\_\_\_棵生成树。

4、n 个顶点 e 条边的图，若采用邻接矩阵存储，则空间复杂度为\_\_\_\_\_。若采用邻接表存储，则空间复杂度为\_\_\_\_\_。

5、图的逆邻接表存储结构只适用于\_\_\_\_\_图。

6、已知一个图的邻接矩阵表示，删除所有从第 i 个顶点出发的方法是\_\_\_\_\_。

7、图采用邻接矩阵表示，则计算第 i 个顶点入度的方法是求\_\_\_\_\_。

8、用邻接矩阵表示图时，则判断任意两个顶点 vi 和 vj 之间是否有路径相连，只需要检查\_\_\_\_\_即可。

9、用普里姆(Prim)算法求具有 n 个顶点 e 条边的图的最小生成树的时间复杂度为\_\_\_\_\_；用克鲁斯卡尔(Kruskal)算法的时间复杂度是\_\_\_\_\_。

10、用 Dijkstra 算法求某一顶点到其余各顶点间的最短路径是按路径长度\_\_\_\_\_的次序来得到最短路径的。

11、拓扑排序算法是通过重复选择具有\_\_\_\_\_个前驱顶点的过程来完成的。

12、有向图 G 用邻接矩阵存储，则第 i 行的所有元素之和等于顶点 i 的\_\_\_\_\_。

13、有 n 个顶点的强连通有向图 G 至少有\_\_\_\_\_条弧。

14、设有向图 G 的邻接矩阵为 A，如果图中不存在弧<Vi, Vj>，则 A[i, j] 的值为\_\_\_\_\_。

## 三、判断题

1、一个有向图的邻接表和逆邻接表中的结点个数一定相等。（ ）

2、用邻接矩阵存储图，所占用的存储空间大小只与图中顶点个数有关，而与图的边数无关。（ ）

3、图 G 的生成树是该图的一个极小连通子图（ ）

4、无向图的邻接矩阵一定是对称的，有向图的邻接矩阵一定是不对称的（ ）

5、对任意一个图，从某顶点出发进行一次深度优先或广度优先遍历，可访问图的所有顶点。（ ）

6、在一个有向图的拓扑序列中，若顶点 a 在顶点 b 之前，则图中必有一条弧。（ ）

7、若一个有向图的邻接矩阵中对角线以下元素均为零，则该图的拓扑序列必定存在。（ ）

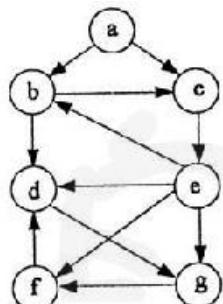
8、在 AOE 网中一定只有一条关键路径。（ ）

9、在  $n$  个顶点的无向图中，若边数大于  $n-1$ ，则该图必是连通图。 ( )

10、若一个有向图的邻接矩阵中对角线以下元素均为零，则该图的拓扑排序序列必定存在 ( )

#### 四、应用题

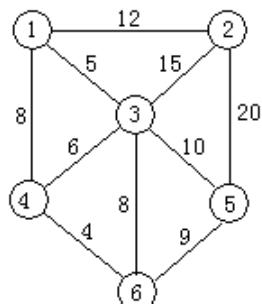
1、写出下面有向图的所有强连通分量。



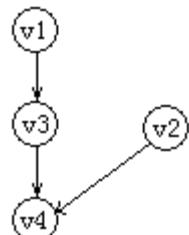
2、已知图的邻接表如下，画出图 G 的所有连通分量。

1	A	→	5	^					
2	B	→	4	→	7	^			
3	C	→	6	→	7	-	→	9	^
4	D	→	2	→	7	^			
5	E	→	1	^					
6	F	→	3	→	9	^			
7	G	→	2	→	3	-	→	4	^
8	H								
9	I	→	3	→	6	^			

3、如下图，分别用普里姆算法和克鲁斯卡尔算法从顶点 1 开始求最小生成树，写出按次序产生边的序列。说明：边用  $(i, j)$  方式表示。

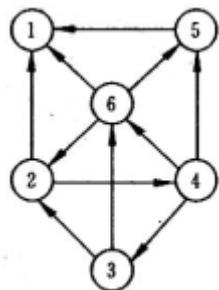


4、如下图，写出所有的拓扑序列，并求在添加什么边之后仅可能有唯一的拓扑序列。

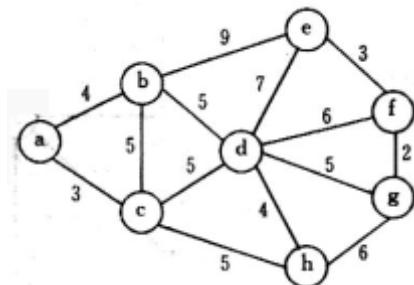


5、已知如图所示的有向图,请给出该图的:

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

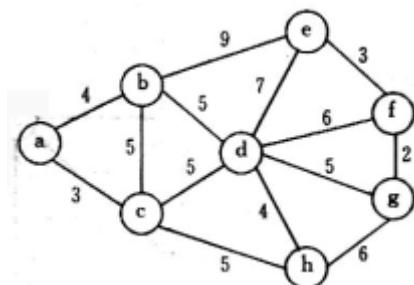


6、写出无向带树图的邻接矩阵,并按普里姆算法填写表格中的内容,最后画出最小生成树;



V	b	c	D	e	F	g	h	U	V-U
Vex	a	a	A	a	a	a	a	{a}	{bcdefgh}
lowcost	4	3	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$		
Vex									
lowcost									
Vex									
lowcost									
Vex									
lowcost									
Vex									
Lowcost									
Vex									
lowcost									

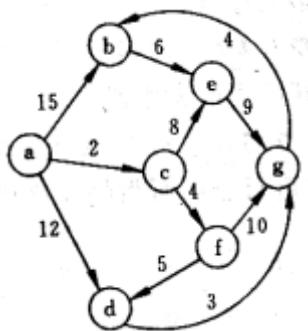
7、写出无向带树图的邻接表,并按克鲁斯卡尔算法写出求最小生成树产生的边序列。



8、已知二维数组表示的图的邻接矩阵如下图所示。试分别画出自顶点 1 出发进行遍历所得的深度优先生成树和广度优先生成树。

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

9、利用 Dijkstra 算法填写表格求图中从顶点 a 到其他各顶点间的最短路径，并写出最终结果。



终点 Dist \	b	c	d	e	f	g	S(终点集)
k=1							
k=2							
k=3							
k=4							
k=5							
k=6							

学院:\_\_\_\_\_ 专业:\_\_\_\_\_ 学号:\_\_\_\_\_ 班级:\_\_\_\_\_ 姓名:\_\_\_\_\_

---

## 五、算法题

1、编写算法，计算图中出度为零的顶点个数。

2、分别基于深度优先搜索和广度优先搜索编写算法，判断以邻接表存储的有向图中是否存在由顶点  $v_i$  到顶点  $v_j$  的路径 ( $i \neq j$ )。