

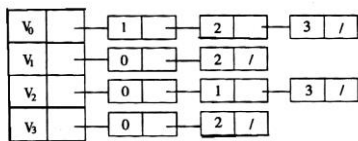
## 第七章 图

### 一、单选题

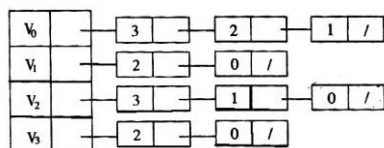
- 1、在一个有向图中，所有顶点的入度之和等于所有顶点的出度之和的\_\_\_\_\_倍。  
A. 1/2                      B. 1                      C. 2                      D. 4
- 2、有 8 个结点的无向连通图最少有\_\_\_\_\_条边。  
A. 5                      B. 6                      C. 7                      D. 8
- 3、有 8 个结点的有向完全图有\_\_\_\_\_条边。  
A. 14                      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\_\_\_\_\_。

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

- 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
- 08、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\_\_\_\_\_。

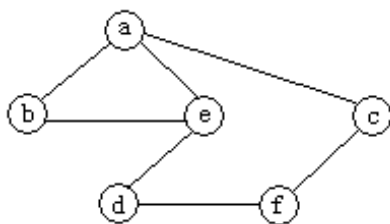


- A. 0 1 3 2                      B. 0 2 3 1                      C. 0 3 2 1                      D. 0 1 2 3
- 09、已知图的邻接表如下所示，根据算法，则从顶点 0 出发按广度优先遍历的结点序列是\_\_\_\_\_。

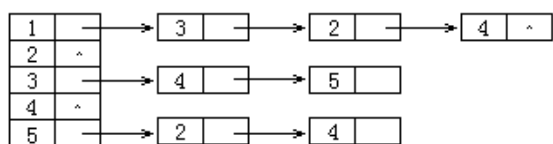


- A. 0 3 2 1                      B. 0 1 2 3                      C. 0 1 3 2                      D. 0 3 1 2
- 10、图的广度优先遍历类似于二叉树的\_\_\_\_\_。

- 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.  $O(n*e)$
- 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. abcdf      B. acfebd      C. Aebcfd      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. abcdf      B. abcefd      C. aebcfd      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\_\_\_\_\_。



- A. v1, v2, v3, v5, v4    B. v1, v2, v3, v4, v5    C. v1, v3, v4, v5, v2    D. v1, v4, v3, v5, v2
- 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, v4, v5    B. v1, v3, v2, v4, v5  
C. v1, v2, v3, v5, v4    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  $v_i$  和  $v_j$  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  $\langle v_i, v_j \rangle$ , 则  $A[i, j]$  的值为\_\_\_\_\_。

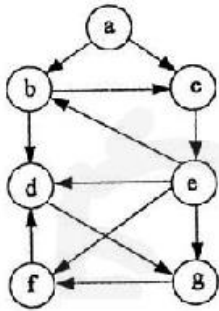
## 三、判断题

- 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。( )

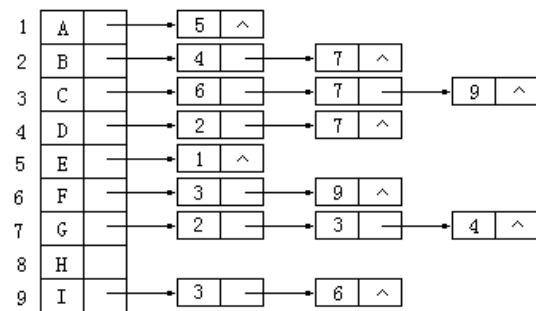
- 9、在  $n$  个顶点的无向图中，若边数大于  $n-1$ ，则该图必是连通图。（ ）
- 10、若一个有向图的邻接矩阵中对角线以下元素均为零，则该图的拓扑排序序列必定存在（ ）

#### 四、应用题

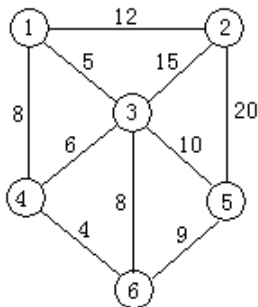
- 1、写出下面有向图的所有强连通分量。



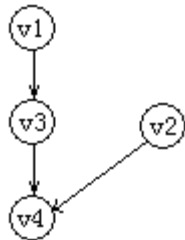
- 2、已知图的邻接表如下，画出图  $G$  的所有连通分量。



- 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。

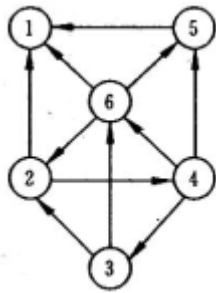


- 4、如下图，写出所有的拓扑序列，并求在添加什么边之后仅可能有惟一的拓扑序列。

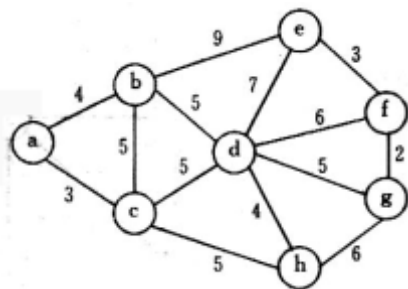


5、已知如图所示的有向图，请给出该图的：

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

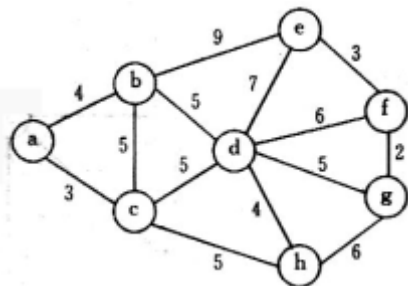


6、写出无向带树图的邻接矩阵，并按普里姆算法填写表格中的内容，最后画出最小生成树；



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									

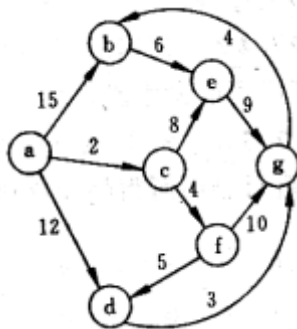
7、写出无向带树图的邻接表，并按克鲁斯卡尔算法写出求最小生成树产生的边序列。



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							

## 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 ( $i \neq j$ )。