

数据结构试题库及答案

第一章

一、选择题

- 1、研究数据结构就是研究 (D)。
A. 数据的逻辑结构
B. 数据的存储结构
C. 数据的逻辑结构和存储结构
D. 数据的逻辑结构、存储结构及其基本操作
- 2、算法分析的两个主要方面是 (A)。
A. 空间复杂度和时间复杂度
B. 正确性和简单性
C. 可读性和文档性
D. 数据复杂性和程序复杂性
- 3、具有线性结构的数据结构是 (D)。
A. 图
B. 树
C. 二叉树
D. 栈
- 4、计算机中的算法指的是解决某一个问题的有限运算序列，它必须具备输入、输出、(B)等5个特性。
A. 可执行性、可移植性和可扩充性
B. 可执行性、有穷性和确定性
C. 确定性、有穷性和稳定性
D. 易读性、稳定性和确定性
- 5、下面程序段的时间复杂度是 (C)。

```
for(i=0;i<m;i++)  
    for(j=0;j<n;j++)  
        a[i][j]=i*j;
```


A. $O(m^2)$
B. $O(n^2)$
C. $O(m*n)$
D. $O(m+n)$
- 6、算法是 (D)。
A. 计算机程序
B. 解决问题的计算方法
C. 排序算法
D. 解决问题的有限运算序列
- 7、某算法的语句执行频度为 $(3n+n\log_2n+n^2+8)$ ，其时间复杂度表示 (C)。
A. $O(n)$
B. $O(n\log_2n)$
C. $O(n^2)$
D. $O(\log_2n)$
- 8、下面程序段的时间复杂度为 (C)。

```
i=1;  
while(i<=n)  
    i=i*3;
```


A. $O(n)$
B. $O(3n)$
C. $O(\log_3n)$
D. $O(n^3)$
- 9、数据结构是一门研究非数值计算的程序设计问题中计算机的数据元素以及它们之间的 (B) 和运算等的学科。
A. 结构
B. 关系
C. 运算
D. 算法
- 10、抽象数据类型的三个组成部分分别为 (A)。
A. 数据对象、数据关系和基本操作
B. 数据元素、逻辑结构和存储结构
C. 数据项、数据元素和数据类型
D. 数据元素、数据结构和数据类型
- 11、下列程序段的时间复杂度为 (B)。

```
x=n;y=0;  
while(x>=(y+1)*(y+1))  
    y=y+1;
```


A. $O(n)$
B. $O(\sqrt{n})$
C. $O(1)$
D. $O(n^2)$
12. 算法分析的目的是 (C)
A) 找出数据结构的合理性
B) 研究算法中的输入和输出的关系
C) 分析算法的效率以求改进
D) 分析算法的易懂性和文档性
13. 数据结构中，与所使用的计算机无关的是数据的_____C_____结构；
A) 存储
B) 物理
C) 逻辑
D) 物理和存储

二、填空题

1. 数据结构被形式地定义为 (D, R) ，其中 D 是数据元素的有限集合， R 是 D 上的关系有限集合。
2. 数据结构按逻辑结构可分为两大类，它们分别是线性结构和非线性结构。
3. 程序段“ $i=1; \text{while}(i \leq n) \quad i=i*2;$ ”的时间复杂度为 $O(\log_2 n)$ 。
4. 线性结构中元素之间存在一对一关系，树形结构中元素之间存在一对多关系，图形结构中元素之间存在多对多关系。
5. 在线性结构中，第一个结点没有前驱结点，其余每个结点有且只有 1 个前驱结点；最后一个结点没有后继结点，其余每个结点有且只有 1 个后续结点。
6. 在树形结构中，树根结点没有前驱结点，其余每个结点有且只有 1 个前驱结点；叶子结点没有后继结点，其余每个结点的后继结点数可以任意多个。
7. 在图形结构中，每个结点的前驱结点数和后继结点数可以任意多个。
8. 数据的存储结构可用两种基本的存储方法表示，它们分别是顺序、链式。
9. 一个算法的效率可分为时间效率和空间效率。

三、简答题

1. 什么是数据结构
2. 什么是数据类型？

答：简单地说，数据结构定义了一组按某些关系结合在一起的数据元素。数据类型不仅定义了一组带结构的数据元素，而且还在其上定义了一组操作。

四、分析下面各程序段的时间复杂度

```
1.  for (i=0; i<n; i++)
      for (j=0; j<m; j++)
          A[i][j]=0;
```

$O(n*m)$

```
2.  s=0;
    for (i=0; i<n; i++)
        for(j=0; j<n; j++)
            s+=B[i][j];
    sum=s;
```

$O(n*n)$

```

3. x=0;
   for(i=1; i<n; i++)
       for(j=1; j<=n-i; j++)
           x++;
O(n*n)

```

```

4. i=1;
   while(i<=n)
       i=i*3;
O(log3n)

```

一、选择题

- 若长度为 n 的线性表采用顺序存储结构，在其第 i 个位置插入一个新元素算法的时间复杂度 ()。
A. $O(\log_2 n)$ B. $O(1)$ C. $O(n)$ D. $O(n^2)$
- 若一个线性表中最常用的操作是取第 i 个元素和找第 i 个元素的前驱元素，则采用 () 存储方式最节省时间。
A. 顺序表 B. 单链表 C. 双链表 D. 单循环链表
- 具有线性结构的数据结构是 ()。
A. 图 B. 树 C. 二叉树 D. 栈
- 在一个长度为 n 的顺序表中，在第 i 个元素之前插入一个新元素时，需向后移动 () 个元素。
A. $n-i$ B. $n-i+1$ C. $n-i-1$ D. i
- 非空的循环单链表 head 的尾结点 p 满足 ()。
A. $p \rightarrow \text{next} == \text{head}$ B. $p \rightarrow \text{next} == \text{NULL}$
C. $p == \text{NULL}$ D. $p == \text{head}$
- 链表不具有的特点是 ()。
A. 可随机访问任一元素 B. 插入删除不需要移动元素
C. 不必事先估计存储空间 D. 所需空间与线性表长度成正比
- 线性表采用链式存储时，结点的存储地址 ()。
A. 必须是连续的 B. 必须是不连续的
C. 连续与否均可 D. 和头结点的存储地址相连续
- 在一个长度为 n 的顺序表中删除第 i 个元素，需要向前移动 () 个元素。
A. $n-i$ B. $n-i+1$ C. $n-i-1$ D. $i+1$
- 线性表是 n 个 () 的有限序列。
A. 表元素 B. 字符 C. 数据元素 D. 数据项
- 从表中任一结点出发，都能扫描整个表的是 ()。
A. 单链表 B. 顺序表 C. 循环链表 D. 静态链表
- 在具有 n 个结点的单链表上查找值为 x 的元素时，其时间复杂度为 ()。
A. $O(n)$ B. $O(1)$ C. $O(n^2)$ D. $O(n-1)$
- 线性表 $L=(a_1, a_2, \dots, a_n)$ ，下列说法正确的是 ()。
A. 每个元素都有一个直接前驱和一个直接后继
B. 线性表中至少要有有一个元素
C. 表中诸元素的排列顺序必须是由小到大或由大到小
D. 除第一个和最后一个元素外，其余每个元素都由一个且仅有一个直接前驱和直接后继
- 一个顺序表的第一个元素的存储地址是 90，每个元素的长度为 2，则第 6 个元素的存储地址是 ()。
A. 98 B. 100 C. 102 D. 106
- 在线性表的下列存储结构中，读取元素花费的时间最少的是 ()。
A. 单链表 B. 双链表 C. 循环链表 D. 顺序表
- 在一个单链表中，若删除 p 所指向结点的后续结点，则执行 ()。
A. $p \rightarrow \text{next} = p \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next};$
B. $p = p \rightarrow \text{next}; p \rightarrow \text{next} = p \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next};$
C. $p = p \rightarrow \text{next};$
D. $p = p \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next};$
- 线性表的顺序存储结构是一种 () 存储结构。

- A. 随机存取 B. 顺序存取 C. 索引存取 D. 散列存取
- 19、顺序表中，插入一个元素所需移动的元素平均数是（ ）。
A. $(n-1)/2$ B. n C. $n+1$ D. $(n+1)/2$
- 10、循环链表的主要优点是（ ）。
A. 不再需要头指针
B. 已知某结点位置后能容易找到其直接前驱
C. 在进行插入、删除运算时能保证链表不断开
D. 在表中任一结点出发都能扫描整个链表
- 12、在下列对顺序表进行的操作中，算法时间复杂度为 $O(1)$ 的是（ ）。
A. 访问第 i 个元素的前驱 ($1 < i \leq n$) B. 在第 i 个元素之后插入一个新元素 ($1 \leq i \leq n$)
C. 删除第 i 个元素 ($1 \leq i \leq n$) D. 对顺序表中元素进行排序
- 13、已知指针 p 和 q 分别指向某单链表中第一个结点和最后一个结点。假设指针 s 指向另一个单链表中某个结点，则在 s 所指结点之后插入上述链表应执行的语句为（ ）。
A. $q \rightarrow next = s \rightarrow next; s \rightarrow next = p;$
B. $s \rightarrow next = p; q \rightarrow next = s \rightarrow next;$
C. $p \rightarrow next = s \rightarrow next; s \rightarrow next = q;$
D. $s \rightarrow next = q; p \rightarrow next = s \rightarrow next;$
- 14、在以下的叙述中，正确的是（ ）。
A. 线性表的顺序存储结构优于链表存储结构
B. 线性表的顺序存储结构适用于频繁插入/删除数据元素的情况
C. 线性表的链表存储结构适用于频繁插入/删除数据元素的情况
D. 线性表的链表存储结构优于顺序存储结构
- 15、在表长为 n 的顺序表中，当在任何位置删除一个元素的概率相同时，删除一个元素所需移动的平均个数为（ ）。
A. $(n-1)/2$ B. $n/2$ C. $(n+1)/2$ D. n
- 16、在一个单链表中，已知 q 所指结点是 p 所指结点的前驱结点，若在 q 和 p 之间插入一个结点 s ，则执行（ ）。
A. $s \rightarrow next = p \rightarrow next; p \rightarrow next = s;$
B. $p \rightarrow next = s \rightarrow next; s \rightarrow next = p;$
C. $q \rightarrow next = s; s \rightarrow next = p;$
D. $p \rightarrow next = s; s \rightarrow next = q;$
- 17、在单链表中，指针 p 指向元素为 x 的结点，要删除 x 的后继，则实现语句是（ ）。
A. $p = p \rightarrow next;$ B. $p \rightarrow next = p \rightarrow next \rightarrow next;$
C. $p \rightarrow next = p;$ D. $p = p \rightarrow next \rightarrow next;$
- 18、带头结点的单链表 $head$ 为空的判定条件是（ ）。
A. $head == NULL$ B. $head \rightarrow next == NULL$
C. $head \rightarrow next != NULL$ D. $head != NULL$

二、填空题

- 1、设单链表的结点结构为 $(data, next)$ 。已知指针 p 指向单链表中的结点， q 指向新结点，欲将 q 插入到 p 结点之后，则需要执行的语句：_____；_____。
答案： $q \rightarrow next = p \rightarrow next$ $p \rightarrow next = q$
- 2、线性表的逻辑结构是_____，其所含元素的个数称为线性表的_____。
答案： 线性结构 长度
- 3、写出带头结点的双向循环链表 L 为空表的条件_____。
答案： $L \rightarrow prior == L \rightarrow next == L$
- 4、带头结点的单链表 $head$ 为空的条件是_____。
答案： $head \rightarrow next == NULL$
- 5、在一个单链表中删除 p 所指结点的后继结点时，应执行以下操作：
 $q = p \rightarrow next;$

p->next=_____;

答案: q->next

三、判断题

- 1、单链表不是一种随机存储结构。✓
- 2、在具有头结点的单链表中，头指针指向链表的第一个数据结点。✗
- 3、用循环单链表表示的链队列中，可以不设队头指针，仅在队尾设置队尾指针。✓
- 4、顺序存储方式只能用于存储线性结构。✗
- 5、在线性表的顺序存储结构中，逻辑上相邻的两个元素但是在物理位置上不一定是相邻的。✗
- 6、链式存储的线性表可以随机存取。✗
- 7、在单链表中，要访问某个结点，只要知道该结点的地址即可；因此，单链表是一种随机存取结构。✗

四、程序分析填空题

- 1、函数GetElem实现返回单链表的第i个元素，请在空格处将算法补充完整。

```
int GetElem(LinkList L,int i,Elemtype &e){
    LinkList p; int j;
    p=L->next;j=1;
    while(p&& j<i){
        _____(1)_____; ++j;
    }
    if(!p||j>i) return ERROR;
    e=_____(2)_____;
    return OK;
}
```

答案: (1)p=p->next (2)p->data

- 2、函数实现单链表的插入算法，请在空格处将算法补充完整。

```
int ListInsert(LinkList L,int i,ElemType e){
    LNode *p,*s;int j;
    p=L;j=0;
    while((p!=NULL)&&(j<i-1)){
        p=p->next; j++;
    }
    if(p==NULL||j>i-1) return ERROR;
    s=(LNode *)malloc(sizeof(LNode));
    s->data=e;
    _____(1)_____;
    _____(2)_____;
    return OK;
}/*ListInsert*/
```

答案: (1)s->next=p->next (2)p->next=s

- 3、函数实现单链表的删除算法，请在空格处将算法补充完整。

```
int ListDelete(LinkList L,int i,ElemType &e){
    LNode *p,*q;
    int j;
    p=L;j=0;
    while((_____(1)_____)&&(j<i-1)){
        p=p->next;j++;
    }
```

```

    }
    if (p->next==NULL||j>i-1) return ERROR;
    q=p->next;
    (2) _____;
    e=q->data;
    free(q);
    return OK;
}/*listDelete*/

```

答案: (1) `p->next!=NULL` (2) `p->next=q->next`

4、写出算法的功能。

```

int func(LinkList L){
    LinkList p=L;
    int n=0;
    while(p!=NULL)
    { p=p->next;
      n++;
    }
    return(n);
}

```

答案: 求单链表head的长度

第三章 栈和队列

一、选择题

- 一个栈的输入序列为: a, b, c, d, e, 则栈的不可能输出的序列是 ()。
 A. a, b, c, d, e B. d, e, c, b, a
 C. d, c, e, a, b D. e, d, c, b, a
- 判断一个循环队列Q (最多n个元素) 为满的条件是 ()。
 A. `Q->rear==Q->front` B. `Q->rear==Q->front+1`
 C. `Q->front==(Q->rear+1)%n` D. `Q->front==(Q->rear-1)%n`
- 设计一个判别表达式中括号是否配对的算法, 采用 () 数据结构最佳。
 A. 顺序表 B. 链表 C. 队列 D. 栈
- 一个栈的输入序列为: 1, 2, 3, 4, 则栈的不可能输出的序列是 ()。
 A. 1243 B. 2134 C. 1432 D. 4312 E. 3214
- 若用一个大小为6的数组来实现循环队列, 且当rear和front的值分别为0, 3。当从队列中删除一个元素, 再加入两个元素后, rear和front的值分别为 ()。
 A. 1和5 B. 2和4 C. 4和2 D. 5和1
- 队列的插入操作是在 ()。
 A. 队尾 B. 队头 C. 队列任意位置 D. 队头元素后
- 一个顺序栈S, 其栈顶指针为top, 则将元素e入栈的操作是 ()。
 A. `*S->top=e; S->top++;` B. `S->top++; *S->top=e;`
 C. `*S->top=e` D. `S->top=e;`
- 表达式 $a*(b+c)-d$ 的后缀表达式是 ()。
 A. `abcd+*` B. `abc+*d-` C. `abc*+d-` D. `-+*abcd`
- 将递归算法转换成对应的非递归算法时, 通常需要使用 () 来保存中间结果。
 A. 队列 B. 栈 C. 链表 D. 树
- 栈的插入和删除操作在 ()。
 A. 栈底 B. 栈顶 C. 任意位置 D. 指定位置
- 五节车厢以编号1, 2, 3, 4, 5顺序进入铁路调度站 (栈), 可以得到 () 的编组。

- A. 3, 4, 5, 1, 2 B. 2, 4, 1, 3, 5
C. 3, 5, 4, 2, 1 D. 1, 3, 5, 2, 4
- 14、判定一个顺序栈S（栈空间大小为n）为空的条件是（ ）。
A. $S \rightarrow top == 0$ B. $S \rightarrow top != 0$
C. $S \rightarrow top == n$ D. $S \rightarrow top != n$
- 15、在一个链队列中，front和rear分别为头指针和尾指针，则插入一个结点s的操作为（ ）。
A. $front = front \rightarrow next$ B. $s \rightarrow next = rear; rear = s$
C. $rear \rightarrow next = s; rear = s;$ D. $s \rightarrow next = front; front = s;$
- 16、一个队列的入队序列是1, 2, 3, 4, 则队列的出队序列是（ ）。
A. 1, 2, 3, 4 B. 4, 3, 2, 1
C. 1, 4, 3, 2 D. 3, 4, 1, 2
- 17、依次在初始为空的队列中插入元素a,b,c,d以后，紧接着做了两次删除操作，此时的队头元素是（ ）。
A. a B. b C. c D. d
- 18、正常情况下，删除非空的顺序存储结构的堆栈的栈顶元素，栈顶指针top的变化是（ ）。
A. top不变 B. $top = 0$ C. $top = top + 1$ D. $top = top - 1$
- 19、判断一个循环队列Q（空间大小为M）为空的条件是（ ）。
A. $Q \rightarrow front == Q \rightarrow rear$ B. $Q \rightarrow rear - Q \rightarrow front - 1 == M$
C. $Q \rightarrow front + 1 = Q \rightarrow rear$ D. $Q \rightarrow rear + 1 = Q \rightarrow front$
- 21、当用大小为N的数组存储顺序循环队列时，该队列的最大长度为（ ）。
A. N B. $N + 1$ C. $N - 1$ D. $N - 2$
- 22、队列的删除操作是在（ ）。
A. 队尾 B. 队头 C. 队列任意位置 D. 队头元素后
- 23、若让元素1, 2, 3依次进栈，则出栈次序不可能是（ ）。
A. 3, 2, 1 B. 2, 1, 3 C. 3, 1, 2 D. 1, 3, 2
- 24、循环队列用数组A[0, m-1]存放其元素值，已知其头尾指针分别是front和rear，则当前队列中的元素个数是（ ）。
A. $(rear - front + m) \% m$ B. $rear - front + 1$
C. $rear - front - 1$ D. $rear - front$
- 25、在解决计算机主机和打印机之间速度不匹配问题时，通常设置一个打印数据缓冲区，主机将要输出的数据依次写入该缓冲区，而打印机则从该缓冲区中取走数据打印。该缓冲区应该是一个（ ）结构。
A. 堆栈 B. 队列 C. 数组 D. 线性表
- 26、栈和队列都是（ ）。
A. 链式存储的线性结构 B. 链式存储的非线性结构
C. 限制插入删除位置的线性结构 D. 限制存取点的非线性结构
- 27、在一个链队列中，假定front和rear分别为队头指针和队尾指针，删除一个结点的操作是（ ）。
A. $front = front \rightarrow next$ B. $rear = rear \rightarrow next$
C. $rear \rightarrow next = front$ D. $front \rightarrow next = rear$
- 28、队和栈的主要区别是（ ）。
A. 逻辑结构不同 B. 存储结构不同
C. 所包含的运算个数不同 D. 限定插入和删除的位置不同

二、填空题

1、设栈S和队列Q的初始状态为空，元素 $e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6$ 依次通过栈S，一个元素出栈后即进入队列Q，若6个元素出队的序列是 $e_2, e_4, e_3, e_6, e_5, e_1$ ，则栈的容量至少应该是_____。

答案：3

2、一个循环队列Q的存储空间大小为M，其队头和队尾指针分别为front和rear，则循环队列中元素的个数为：_____。

答案： $(rear - front + M) \% M$

3、在具有n个元素的循环队列中，队满时具有_____个元素。

答案: $n-1$

4、设循环队列的容量为70，现经过一系列的入队和出队操作后，front为20，rear为11，则队列中元素的个数为_____。

答案: 61

5、已知循环队列的存储空间大小为20，且当前队列的头指针和尾指针的值分别为8和3，且该队列的当前的长度为_____。

答案: 15

三、判断题

1、栈和队列都是受限的线性结构。✓

3、以链表作为栈的存储结构，出栈操作必须判别栈空的情况。✓

四、程序分析填空题

1、已知栈的基本操作函数：

```
int InitStack(SqStack *S); //构造空栈
int StackEmpty(SqStack *S); //判断栈空
int Push(SqStack *S, ElemType e); //入栈
int Pop(SqStack *S, ElemType *e); //出栈
```

函数conversion实现十进制数转换为八进制数，请将函数补充完整。

```
void conversion() {
    InitStack(S);
    scanf("%d", &N);
    while(N) {
        _____(1)_____;
        N=N/8;
    }
    while(_____(2)_____) {
        Pop(S, &e);
        printf("%d", e);
    }
} //conversion
```

答案: (1) Push(S, N%8) (2) !StackEmpty(S)

2、写出算法的功能。

```
int function(SqQueue *Q, ElemType *e) {
    if (Q->front==Q->rear)
        return ERROR;
    *e=Q->base[Q->front];
    Q->front=(Q->front+1)%MAXSIZE;
    return OK;
}
```

答案: 出队。删除顺序队列Q的队头元素，并将被删元素保存至形参e

第四章 串

一、选择题

- 1、设有两个串s1和s2，求串s2在s1中首次出现位置的运算称作（ C ）。
A. 连接 B. 求子串 C. 模式匹配 D. 判断子串
- 2、串与普通的线性表相比较，它的特殊性体现在（ C ）。
A. 顺序的存储结构 B. 链式存储结构
C. 数据元素是一个字符 D. 数据元素任意
- 3、空串和空格串（ B ）。
A. 相同 B. 不相同 C. 可能相同 D. 无法确定
- 4、设SUBSTR(S,i,k)是求S中从第i个字符开始的连续k个字符组成的子串的操作，则对于S='Beijing&Nanjing'，SUBSTR(S,4,5)=（ B ）。
A. 'ijing' B. 'jing&' C. 'ingNa' D. 'ing&N'

第五章 数组和广义表

一、选择题

- 1、设广义表L=((a, b, c)), 则L的长度和深度分别为（ C ）。
A. 1和1 B. 1和3 C. 1和2 D. 2和3
- 2、广义表((a), a)的表尾是（ B ）。
A. a B. (a) C. () D. ((a))
- 3、稀疏矩阵的常见压缩存储方法有（ C ）两种。
A. 二维数组和三维数组 B. 三元组和散列表
C. 三元组和十字链表 D. 散列表和十字链表
- 4、一个非空广义表中的数据元素（ D ）。
A. 不可能是子表 B. 只能是子表
C. 只能是原子 D. 可以是子表或原子
- 6、广义表G=(a, (b, c, d, (e, f)), g)的长度是（ A ）。
A. 3 B. 4 C. 7 D. 8
- 7、采用稀疏矩阵的三元组表形式进行压缩存储，若要完成对三元组表进行转置，只要将行和列对换，这种说法（ B ）。
A. 正确 B. 错误 C. 无法确定 D. 以上均不对
- 8、广义表(a, b, c)的表尾是（ B ）。
A. b, c B. (b, c) C. c D. (c)
- 9、常对数组进行两种基本操作是（ C ）。
A. 建立和删除 B. 索引和修改 C. 查找和修改 D. 查找与索引
- 10、对一些特殊矩阵采用压缩存储的目的主要是为了（ D ）。
A. 表达变得简单 B. 对矩阵元素的存取变得简单
C. 去掉矩阵中的多余元素 D. 减少不必要的存储空间的开销
- 11、设有一个10阶的对称矩阵A，采用压缩存储方式，以行序为主存储，a₁₁为第一个元素，其存储地址为1，每元素占1个地址空间，则a₈₅的地址为（ B ）。
A. 13 B. 33 C. 18 D. 40
- 12、设矩阵A是一个对称矩阵，为了节省存储，将其下三角部分按行序存放在一维数组B[1, n(n-1)/2]中，对下三角部分中任一元素a_{i, j} (i>=j)，在一维数组B的下标位置k的值是（ B ）。
A. i(i-1)/2+j-1 B. i(i-1)/2+j
C. i(i+1)/2+j-1 D. i(i+1)/2+j

13、广义表A=((a),a)的表头是 (B)。

- A. a B. (a) C. b D. ((a))

14、稀疏矩阵一般的压缩存储方法有两种，即 (C)。

- A. 二维数组和三维数组 B. 三元组和散列
C. 三元组和十字链表 D. 散列和十字链表

15、假设以三元组表表示稀疏矩阵，则与如图所示三元组表对应的 4×5 的稀疏矩阵是 (注：矩阵的行列下标均从1开始) (B)。

A.
$$\begin{pmatrix} 0 & -8 & 0 & 6 & 0 \\ 7 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -5 & 0 & 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

B.
$$\begin{pmatrix} 0 & -8 & 0 & 6 & 0 \\ 7 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ -5 & 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

C.
$$\begin{pmatrix} 0 & -8 & 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 7 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -5 & 0 & 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

D.
$$\begin{pmatrix} 0 & -8 & 0 & 6 & 0 \\ 7 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -5 & 0 & 4 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

0	1	2	-8
1	1	4	6
2	2	1	7
3	2	5	3
4	3	1	-5
5	3	3	4

16、以下有关广义表的表述中，正确的是 (A)。

- A. 由0个或多个原子或子表构成的有限序列 B. 至少有一个元素是子表
C. 不能递归定义 D. 不能为空表

17、对广义表L=((a,b),((c,d),(e,f)))执行head(tail(head(tail(L))))操作的结果是 ()。

- A. d B. e C. (e) D. (e,f)

二、判断题

(错) 1、广义表中原子个数即为广义表的长度。

(错) 2、一个稀疏矩阵采用三元组表示，若把三元组中有关行下标与列下标的值互换，并把mu和nu的值进行互换，则完成了矩阵转置。

(错) 3、广义表的长度是指广义表中括号嵌套的层数。

(√) 4、广义表的深度是指广义表中括号嵌套的层数。

(√) 5、广义表是一种多层次的数据结构，其元素可以是单原子也可以是子表。

三、填空题

1、已知二维数组A[m][n]采用行序为主方式存储，每个元素占k个存储单元，并且第一个元素的存储地址是LOC(A[0][0])，则A[i][j]的地址是 $Loc(A[0][0])+(i*N+j)*k$ 。

2、广义表运算式HEAD(TAIL((a,b,c),(x,y,z)))的结果是： (x,y,z)。

3、稀疏矩阵的压缩存储方式有： 三元组 和 十字链表。

四、综合题

1、现有一个稀疏矩阵，请给出它的三元组表。

$$\begin{bmatrix} 0 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

答案:

i	j	v
1	2	3
1	3	1
2	1	1
3	2	2
3	3	1
4	3	-2

第六章 树

一、选择题

- 1、二叉树的深度为 k , 则二叉树最多有 (C) 个结点。
A. $2k$ B. 2^{k-1} C. 2^k-1 D. $2k-1$
- 2、用顺序存储的方法, 将完全二叉树中所有结点按层逐个从左到右的顺序存放在一维数组 $R[1..N]$ 中, 若结点 $R[i]$ 有右孩子, 则其右孩子是 (B)。
A. $R[2i-1]$ B. $R[2i+1]$ C. $R[2i]$ D. $R[2/i]$
- 3、设 a, b 为一棵二叉树上的两个结点, 在中序遍历时, a 在 b 前面的条件是 (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
- 4、设一棵二叉树的中序遍历序列: badce, 后序遍历序列: bdeca, 则二叉树先序遍历序列为 ()。
A. adbce B. decab C. debac D. abcde
- 5、在一棵具有5层的满二叉树中结点总数为 (A)。
A. 31 B. 32 C. 33 D. 16
- 6、由二叉树的前序和后序遍历序列 (B) 惟一确定这棵二叉树。
A. 能 B. 不能
- 7、某二叉树的中序序列为ABCDEFGH, 后序序列为BDCAFGE, 则其左子树中结点数目为 (C)。
A. 3 B. 2 C. 4 D. 5
- 8、若以 $\{4, 5, 6, 7, 8\}$ 作为权值构造哈夫曼树, 则该树的带权路径长度为 (C)。
A. 67 B. 68 C. 69 D. 70
- 9、将一棵有100个结点的完全二叉树从根这一层开始, 每一层上从左到右依次对结点进行编号, 根结点的编号为1, 则编号为49的结点的左孩子编号为 (A)。
A. 98 B. 99 C. 50 D. 48
- 10、表达式 $a*(b+c)-d$ 的后缀表达式是 (B)。
A. abcd+- B. abc+*d- C. abc*+d- D. -+*abcd
- 11、对某二叉树进行先序遍历的结果为ABDEFC, 中序遍历的结果为DBFEAC, 则后序遍历的结果是 (B)。
A. DBFEAC B. DFEBCA C. BDFECA D. BDEFAC
- 12、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
- 16、假定在一棵二叉树中, 度为2的结点数为15, 度为1的结点数为30, 则叶子结点数为 () 个。
A. 15 B. 16 C. 17 D. 47
- 18、用顺序存储的方法, 将完全二叉树中所有结点按层逐个从左到右的顺序存放在一维数组 $R[1..n]$ 中, 若结点 $R[i]$ 有左孩子, 则其左孩子是 ()。
A. $R[2i-1]$ B. $R[2i+1]$ C. $R[2i]$ D. $R[2/i]$
- 20、树的先根序列等同于与该树对应的二叉树的 ()。

- A. 先序序列 B. 中序序列 C. 后序序列 D. 层序序列
- 21、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
- 22、由权值为3, 6, 7, 2, 5的叶子结点生成一棵哈夫曼树，它的带权路径长度为（ A ）。
A. 51 B. 23 C. 53 D. 74

二、判断题

- （对）1、存在这样的二叉树，对它采用任何次序的遍历，结果相同。
（对）2、中序遍历一棵二叉排序树的结点，可得到排好序的结点序列。
（√）3、一个含有n个结点的完全二叉树，它的高度是 $\lfloor \log_2 n \rfloor + 1$ 。
（√）4、完全二叉树的某结点若无左孩子，则它必是叶结点。
（√）5、完全二叉树某结点有右子树，则必然有左子树。

三、填空题

- 1、具有n个结点的完全二叉树的深度是 $\lfloor \log_2 n \rfloor + 1$ 。
2、哈夫曼树是其树的带权路径长度 最小 的二叉树。
3、在一棵二叉树中，度为0的结点的个数是n0，度为2的结点的个数为n2，则有 $n_0 = n_2 + 1$ 。
4、树内各结点度的 最大值 称为树的度。

四、代码填空题

- 1、函数InOrderTraverse(Bitree bt)实现二叉树的中序遍历，请在空格处将算法补充完整。

```
void InOrderTraverse(BiTree bt){
    if( bt != NULL ){
        InOrderTraverse(bt->lchild);
        printf("%c",bt->data);
        InOrderTraverse(bt->rchild);
    }
}
```

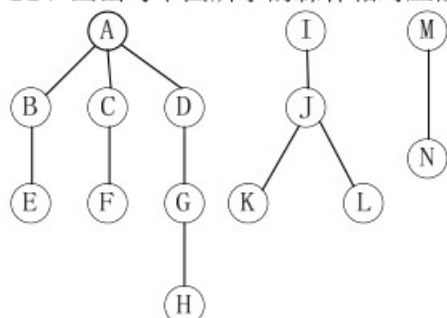
五、综合题

- 1、假设以有序对<p, c>表示从双亲结点到孩子结点的一条边，若已知树中边的集合为 {<a, b>, <a, d>, <a, c>, <c, e>, <c, f>, <c, g>, <c, h>, <e, i>, <e, j>, <g, k>}，请回答下列问题：

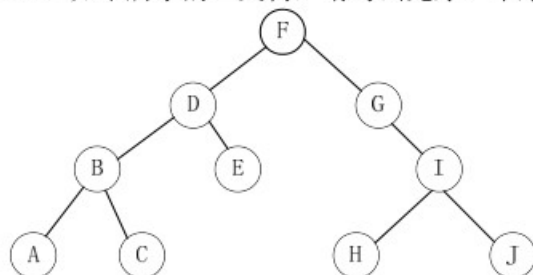
- (1) 哪个结点是根结点？ a
(2) 哪些结点是叶子结点？ b, d, i, j, f, k, h
(3) 哪些结点是 k 的祖先？ a, c, g
(4) 哪些结点是 j 的兄弟？ i
(5) 树的深度是多少？ 4

- 2、假设一棵二叉树的先序序列为 EBADCFHGIKJ，中序序列为 ABCDEFGHIJK，请画出该二叉树。
3、假设用于通讯的电文仅由 8 个字母 A、B、C、D、E、F、G、H 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。请为这 8 个字母设计哈夫曼编码。

11、画出与下图所示的森林相对应的二叉树，并指出森林中的叶子结点在二叉树中具有什么特点。



12、如下所示的二叉树，请写出先序、中序、后序遍历的序列。



答案：先序：FDBACEGIHJ

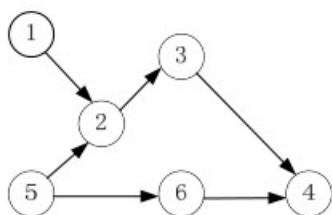
中序：ABCDEFGHIJ

后序：ACBEDHJIGF

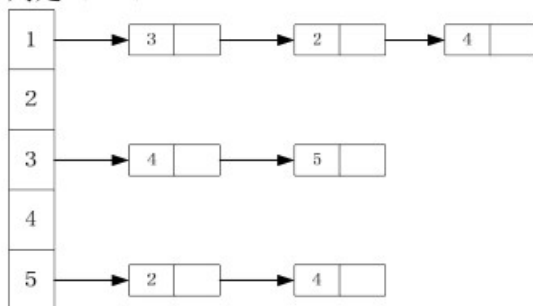
第七章 图

一、选择题

- 对于具有 n 个顶点的图，若采用邻接矩阵表示，则该矩阵的大小为（ ）。
A. n B. n^2 C. $n-1$ D. $(n-1)^2$
- 如果从无向图的任一顶点出发进行一次深度优先搜索即可访问所有顶点，则该图一定是（ ）。
A. 完全图 B. 连通图 C. 有回路 D. 一棵树
- 关键路径是事件结点网络中（ ）。
A. 从源点到汇点的最长路径 B. 从源点到汇点的最短路径
C. 最长的回路 D. 最短的回路
- 下面（ ）可以判断出一个有向图中是否有环（回路）。
A. 广度优先遍历 B. 拓扑排序
C. 求最短路径 D. 求关键路径
- 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 行非无穷的元素之和 B. 第 i 列非无穷的元素个数之和
C. 第 i 行非无穷且非0的元素个数 D. 第 i 行与第 i 列非无穷且非0的元素之和
- 采用邻接表存储的图，其深度优先遍历类似于二叉树的（ ）。
A. 中序遍历 B. 先序遍历 C. 后序遍历 D. 按层次遍历
- 无向图的邻接矩阵是一个（ ）。
A. 对称矩阵 B. 零矩阵 C. 上三角矩阵 D. 对角矩阵
- 邻接表是图的一种（ ）。
A. 顺序存储结构 B. 链式存储结构 C. 索引存储结构 D. 散列存储结构
- 下面有向图所示的拓扑排序的结果序列是（ ）。
A. 125634 B. 516234 C. 123456 D. 521643



- 12、在有向图的逆邻接表中，每个顶点邻接表链接着该顶点所有（ ）邻接点。
A. 入边 B. 出边 C. 入边和出边 D. 不是出边也不是入边
- 13、设 $G_1=(V_1, E_1)$ 和 $G_2=(V_2, E_2)$ 为两个图，如果 $V_1 \subseteq V_2, E_1 \subseteq E_2$ 则称（ ）。
A. G_1 是 G_2 的子图 B. G_2 是 G_1 的子图
 C. G_1 是 G_2 的连通分量 D. G_2 是 G_1 的连通分量
- 14、已知一个有向图的邻接矩阵表示，要删除所有从第 i 个结点发出的边，应（ ）。
 A. 将邻接矩阵的第 i 行删除 **B. 将邻接矩阵的第 i 行元素全部置为0**
 C. 将邻接矩阵的第 i 列删除 D. 将邻接矩阵的第 i 列元素全部置为0
- 15、任一个有向图的拓扑序列（ ）。
 A. 不存在 B. 有一个 C. 一定有多个 **D. 有一个或多个**
- 16、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
- 17、下列关于图遍历的说法不正确的是（ ）。
 A. 连通图的深度优先搜索是一个递归过程
 B. 图的广度优先搜索中邻接点的寻找具有“先进先出”的特征
C. 非连通图不能用深度优先搜索法
 D. 图的遍历要求每一顶点仅被访问一次
- 18、带权有向图 G 用邻接矩阵 A 存储，则顶点 i 的入度为 A 中：（ ）。
 A. 第 i 行非 ∞ 的元素之和 B. 第 i 列非 ∞ 的元素之和
 C. 第 i 行非 ∞ 且非0的元素个数 **D. 第 i 列非 ∞ 且非0的元素个数**
- 19、采用邻接表存储的图的广度优先遍历算法类似于二叉树的（ ）。
 A. 先序遍历 B. 中序遍历 C. 后序遍历 **D. 按层次遍历**
- 20、一个具有 n 个顶点的有向图最多有（ ）条边。
 A. $n \times (n-1) / 2$ **B. $n \times (n-1)$** C. $n \times (n+1) / 2$ D. n^2
- 21、已知一个有向图的邻接表存储结构如图所示，根据深度优先遍历算法，从顶点 v_1 出发，所得到的顶点序列是（ ）。



- A. v_1, v_2, v_3, v_5, v_4 B. v_1, v_2, v_3, v_4, v_5
C. v_1, v_3, v_4, v_5, v_2 D. v_1, v_4, v_3, v_5, v_2
- 23、以下说法正确的是（ ）。
 A. 连通分量是无向图中的极小连通子图
B. 强连通分量是有向图中的极大强连通子图
 C. 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 $\langle a, b \rangle$
 D. 对有向图 G ，如果以任一顶点出发进行一次深度优先或广度优先搜索能访问到每个顶点，则该图一定是完全图
- 24、假设有向图含 n 个顶点及 e 条弧，则表示该图的邻接表中包含的弧结点个数为（ ）。
 A. n B. e **C. $2e$** D. $n \times e$

四、综合题

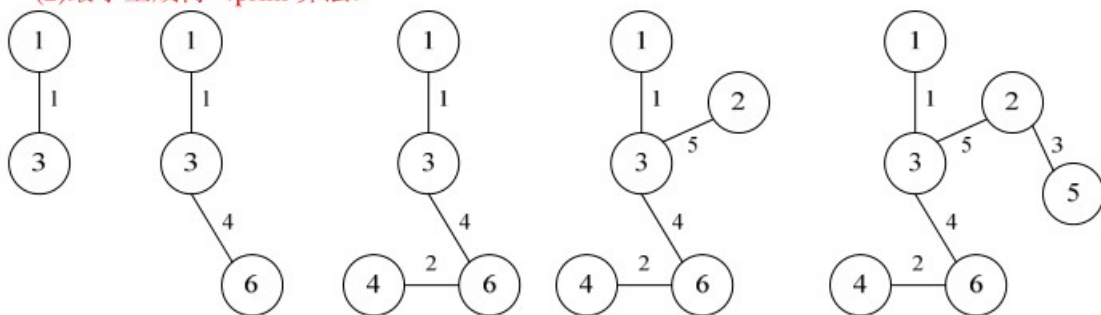
1、已知图 G 的邻接矩阵如下所示：

- (1) 求从顶点 1 出发的广度优先遍历序列；
- (2) 根据 prim 算法，求图 G 从顶点 1 出发的最小生成树，要求表示出其每一步生成过程。（用图或者表的方式均可）。

$$\begin{bmatrix} \infty & 6 & 1 & 5 & \infty & \infty \\ 6 & \infty & 5 & \infty & 3 & \infty \\ 1 & 5 & \infty & 5 & 6 & 4 \\ 5 & \infty & 5 & \infty & \infty & 2 \\ \infty & 3 & 6 & \infty & \infty & 6 \\ \infty & \infty & 4 & 2 & 6 & \infty \end{bmatrix}$$

答案：(1) 广度优先遍历序列：1; 2, 3, 4; 5; 6

(2) 最小生成树 (prim 算法)

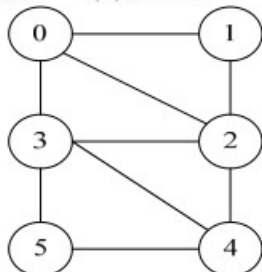


2、设一个无向图的邻接矩阵如下图所示：

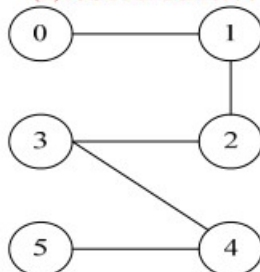
- (1) 画出该图；
- (2) 画出从顶点 0 出发的深度优先生成树；

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

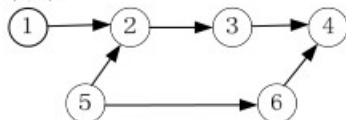
答案：(1) 图形态



(2) 深度优先搜索树

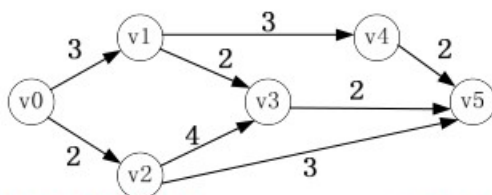


3、写出下图中全部可能的拓扑排序序列。



答案：1, 5, 2, 3, 6, 4 1, 5, 6, 2, 3, 4 5, 1, 2, 3, 6, 4
5, 1, 6, 2, 3, 4 5, 6, 1, 2, 3, 4

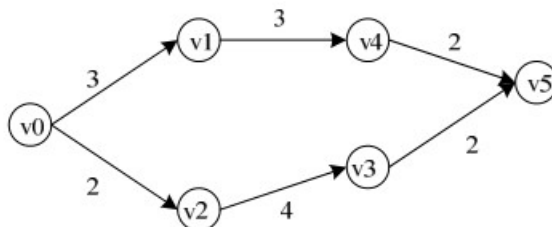
4、AOE网G如下所示，求关键路径。（要求标明每个顶点的最早发生时间和最迟发生时间，每条边的最早发生时间和最迟发生时间并画出关键路径）



答案：(1)顶点的最早发生时间和最迟发生时间：

顶点	ve	vl
v0	0	0
v1	3	3
v2	2	2
v3	6	6
v4	6	6
v5	8	8

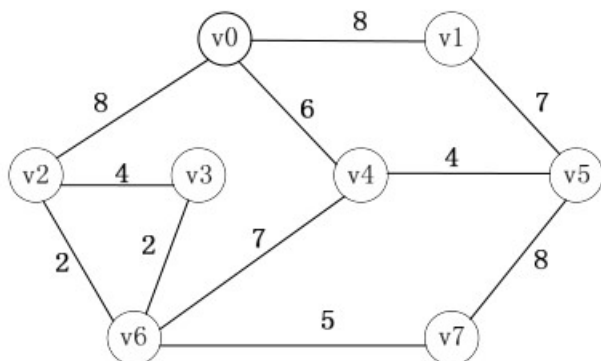
(3)关键路径：



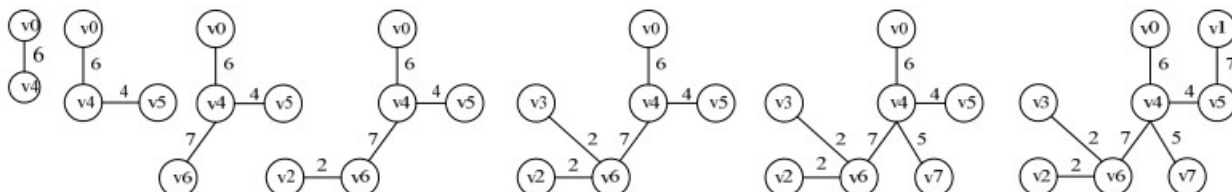
(2) 边的最早发生时间和最迟发生时间

边	e	l	e==l
V0-v1	0	0	✓
V0-v2	0	0	✓
V1-v3	3	1	
V1-v4	3	3	✓
V2-v3	2	2	✓
V2-v5	2	5	
V3-v5	6	6	✓
V4-v5	6	6	✓

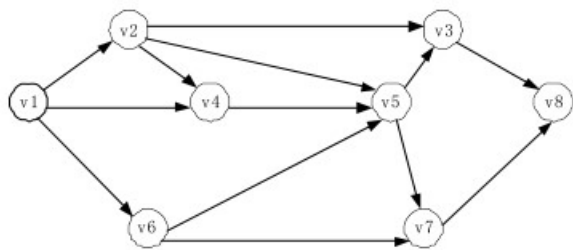
5、已知图 G 如下所示，根据 Prim 算法，构造最小生成树。（要求给出生成过程）



答案：prim算法求最小生成树如下：



6、已知有向图如下所示，请写出该图所有的拓扑序列。



答案：拓扑排序如下：

v1, v2, v4, v6, v5, v3, v7, v8

v1, v2, v4, v6, v5, v7, v3, v8

v1, v2, v6, v4, v5, v3, v7, v8

v1, v2, v6, v4, v5, v7, v3, v8

v1, v6, v2, v4, v5, v3, v7, v8

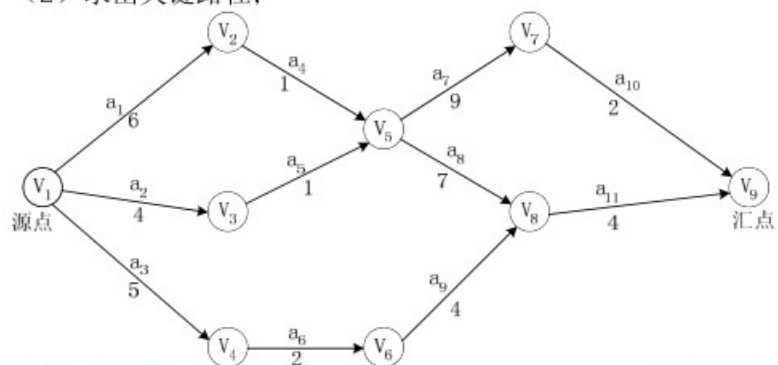
v1, v6, v2, v4, v5, v7, v3, v8

7、如下图所示的 AOE 网，求：

(1) 求事件的最早开始时间 v_e 和最迟开始时间 v_l ，并求边的最早时间和最迟时间；

事件	1	2	3	4	5	6	7	8	9
v_e									
v_l									

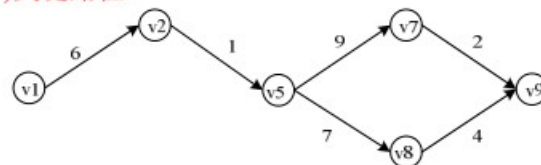
(2) 求出关键路径：



答案：(1)求 v_e 和 v_l

事件	1	2	3	4	5	6	7	8	9
v_e	0	6	4	5	7	7	16	14	18
v_l	0	6	6	8	7	10	16	14	18
	*	*			*		*	*	*

(2)关键路径



(1) 边的最早发生时间和最迟发生时间

边	e	l	$e==l$
a1	0	0	✓
a2	0	2	
a3	0	3	
a4	6	6	✓
a5	4	6	
a6	5	8	
a7	7	7	✓
a8	7	7	✓
a9	7	10	
a10	16	16	✓
a11	14	14	✓

8、如下所示的有向图，回答下面问题：