

# 北京工业大学 2016 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

2. (算法设计) 设计并编写一个算法能够将一棵以孩子兄弟表示法存储的树中所有的树叶输出并统计总个数。树的孩子兄弟存储表示法中结点的定义为:

```
typedef struct CSNode{ //树中结点
    ElemType data;      //结点信息
    struct CSNode * firstnode, * nextsibling; //最左孩子, 右兄弟
}CSNode, *CSTree;
```

算法中可以直接使用的输出函数为:

```
void PrintElement(ElemType data)//输出信息
```

函数原型:

```
int OutPutLeaves (CSTree T) //T 为要处理的树, 返回值为统计的个数
```

3. (数据结构设计) XML (扩展标记语言) 格式是目前用于网络主机之间数据传输和交换的一种数据格式标准。一个 XML 文档如图 4 所示, 其数据由结点和原子值嵌套组成, 如<book>...</book>、<year>29.99</year>这样的由开、闭标签 (<...>、</...>) 包括其内部数据组成的数据单元视为结点, 结点中可以包含结点和原子值; 而 29.99, Harry Potter 这样的数据为原子值。通常一个 XML 文档在主机内存中以 DOM (文档对象模型) 的实例形式存放。请你设计一种 DOM 数据结构, 以在内存中存储 XML 文档数据, 并能支持从该 DOM 实例中查找出 XML 文档中的各个结点和原子值。

```
<bookstore>
  <book>
    <title>Harry Potter</title>
    <author>J K. Rowling</author>
    <year>2005</year>
    <price>29.99</price>
  </book>
  <book>
    <title>Learning XML</title>
    <author>Erik T. Ray</author>
    <year>2003</year>
    <price>39.95</price>
  </book>
  ...
</bookstore>
```

图 4

请回答下列问题:

- ①实现这个 DOM 需要存储哪些数据。(文字描述即可)
- ②通过分析, 确定所需要的数据结构。(文字描述即可)
- ③写出主要数据结构的抽象数据类型定义。



# 北京工业大学 2016 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

第一次: \_\_\_\_\_。

第二次: \_\_\_\_\_。

第三次: \_\_\_\_\_。

注意: 请将所有答案写在答题纸上, 写在试题纸上无效!

## 四、算法阅读题 (15 分, 每题 5 分)

阅读下列算法并回答问题:

```
#define MAX 20

typedef struct{
    int edges[MAX][MAX]; //邻接矩阵存储的图的定义
    int n;                //邻接矩阵
    int n;                //图中顶点数量
} MGraph;
```

算法 algorithm 的实现代码如下:

```
1. int algorithm(MGraph g){ //g 为邻接矩阵存储的图
2.     int A[MAX][MAX], B[MAX];
3.     int i, j, k, m;
4.     for(i=0; i<g.n; i++)
5.         for(j=0; j<g.n; j++)
6.             A[i][j]=g.edges[i][j];
7.     for(k=0; k<g.n; k++)
8.         for(i=0; i<g.n; i++)
9.             for(j=0; j<g.n; j++)
10.                if(A[i][k]+A[k][j]<A[i][j])
11.                    A[i][j]=A[i][k]+A[k][j];
12.     for(j=0; j<g.n; j++){
13.         B[j]=A[0][j];
14.         for(i=1; i<g.n; i++)
15.             if(B[j]<A[i][j])
16.                 B[j]=A[i][j];
17.     }
18.     k=0; m=B[k];
19.     for(i=1; i<g.n; i++)
20.         if(B[i]<m){
21.             m=B[i];
22.             k=i;
23.         }
24.     return k;
```

# 北京工业大学 2016 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 896

科目名称: 数据结构

## 三、解答题 (50 分, 每题 10 分)

1. 已知 2 个线性表 (2, 4, 6, 8) 和 (2, 3, 4), 均用带头结点的单链表存储, 头指针分别是 X 和 Y, 单链表结点结构类型定义为:

```
typedef struct LNode{           //链表中结点
    int data;                   //结点信息
    struct LNode * next;       //指向下一个结点的指针
}LNode, *LinkList;
```

```
1.  LinkList px = X;
2.  LinkList py = Y;
3.  LinkList pz = NULL;
4.  while(px->next && py->next){
5.      if( px->next->data <= py->next->data){
6.          pz = px->next; px->next = pz->next; free(pz);
7.      }else{
8.          py = py->next;
9.      }
10. }
```

请画出执行上述程序段后, 单链表 X 和 Y 的示意图。

2. 给定一个森林对应的二叉树, 见图 1, 请回答下列问题:

- ①请画出该森林。
- ②森林中结点最多的树包含的叶子结点个数。
- ③该森林中包含的树的个数。

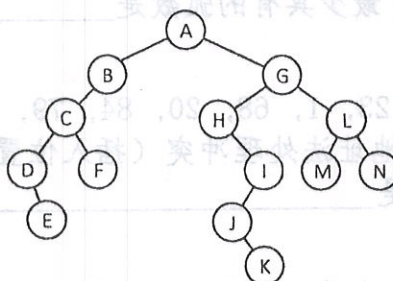


图 1

3. 给定带权无向图 (无向网) G, 见图 2, 边上的数值为路径权值, 以 A 为起点, 利用 Prim 算法构造最小生成树, 要求写出 closedge 数组的变化过程。



# 北京工业大学 2016 年硕士研究生入学考试试题

科目代码：

896

科目名称：

数据结构

5. 森林中有 3 棵树，结点个数分别为  $n_1$ 、 $n_2$  和  $n_3$ ，由该森林转化成的二叉树中，根结点的右子树上的结点个数是 ( )。
- A.  $n_1+n_2$                       B.  $n_2+n_3$   
C.  $n_1+n_3$                       D.  $n_1+n_2+n_3$
6. 打印机的数据缓冲区用于缓解计算机主机和打印机之间的处理速度不匹配，该缓冲区的逻辑结构是 ( )。
- A. 栈                              B. 树  
C. 图                              D. 队列
7. 对于序列 (14, 9, 6, 8, 21, 1, 4)，进行过一趟排序之后，数据排列变为 (4, 9, 1, 8, 21, 6, 14)，那么采用的排序方法应该是 ( )。
- A. 堆排序                          B. 快速排序  
C. 希尔排序                      D. 冒泡排序
8. 空间复杂度与待排序列长度无关的排序算法是 ( )。
- A. 直接插入排序                  B. 快速排序  
C. 基数排序                      D. 归并排序
9. 有关排序算法正确说法是 ( )。
- A. 使用链表可以实现简单选择排序  
B. 排序的初始序列有序时，快速排序的速度可以显著提高  
C. 简单选择排序是一个稳定的排序方法  
D. 最坏情况下快速排序时间性能也好于堆排序的时间性能
10. 已知由关键码序列 (5, 6, 12, 19, 28, 20, 15, 22) 构成的最小堆，在插入关键码 3 后调整得到的最小堆是 ( )。
- A. (3, 5, 12, 6, 28, 20, 15, 22, 19)  
B. (3, 5, 6, 12, 28, 20, 22, 15, 19)