

## 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

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效

### 一、单项选择题 (20 分, 每题 2 分)

下列每个题目中有四个选项, 其中只有一个是正确的。试根据题目的陈述, 选择正确的答案。

1. 数据结构的说法中正确的是 ( )。
  - A. 数据结构的逻辑结构独立于其存储结构
  - B. 数据结构的存储结构独立于该数据结构的逻辑结构
  - C. 数据结构的逻辑结构唯一地决定了该数据结构的存储结构
  - D. 数据结构仅由其逻辑结构和存储结构决定
2. 一个输入受限的双端队列 (即仅允许一端输入, 但两端都可以输出), 当输入序列的是 (1, 2, 3, 4), 不可能得到的输出序列是 ( )。
  - A. (1, 3, 2, 4)
  - B. (1, 4, 2, 3)
  - C. (4, 2, 3, 1)
  - D. (4, 3, 2, 1)
3. 三维数组  $A[10][20][30]$  按行序为主序存放于一个连续的存储空间中, 其中  $A[0][0][0]$  的存储地址是 100, 数组中每个元素占用 1 个字节, 则  $A[2][5][7]$  的存储地址是 ( )。
  - A.  $100+2 \times 20 \times 30+5 \times 30+7$
  - B.  $100+2 \times 10 \times 20 \times 30+5 \times 20 \times 30+7$
  - C.  $100+10 \times 20 \times 30+20 \times 30+7$
  - D.  $100+2+5 \times 10+7 \times 10 \times 20$
4. 将树 T 转换为二叉树 B, T 中结点的后根遍历顺序对应 B 中结点的遍历顺序是 ( )。
  - A. 前序
  - B. 中序
  - C. 后序
  - D. 层序

## 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)

## 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

C. (3, 5, 6, 12, 15, 19, 20, 22, 28)

D. (28, 22, 20, 19, 15, 12, 6, 5, 3)

### 二、填空题 (20 分, 每题 2 分)

1. 根据数据元素之间关系的不同特征, 通常有 4 类基本结构, 除“集合”外其他三种基本结构分别是\_\_\_\_\_。
2. 顺序存储结构中数据元素之间逻辑关系使用的是\_\_\_\_\_。
3. 向一个含有  $n$  个结点的有序双向链表中插入新结点的算法, 其时间复杂度是\_\_\_\_\_。
4. 顺序队列实现时, 通常会将数组看作一个首尾相连的环, 这样做的好处是可以避免\_\_\_\_\_。
5. 含有  $n$  ( $n > 2$ ) 个顶点的无向完全图用邻接表存储, 其中任意一个顶点的单链表所包含的表结点的数量是\_\_\_\_\_。
6. 广义表  $S = ((a, b, c), (d, (e), (f)))$ , 可作用于广义表上的操作有: 求表头操作 GetHead 和求表尾操作 GetTail, 那么  $\text{GetTail}(\text{GetHead}(\text{GetTail}(S)))$  的结果是\_\_\_\_\_。
7. 有  $n$  个顶点的有向完全图, 其弧的个数是\_\_\_\_\_。
8. 有  $n$  个顶点的有向强连通图, 最少具有的弧数是\_\_\_\_\_。
9. 给定关键字序列 (19, 14, 23, 1, 68, 20, 84, 79, 55, 11, 10, 27, 8), 按哈希函数  $H(\text{key}) = \text{key} \bmod 13$  和链地址法处理冲突 (插入位置为表尾) 构造所得的哈希表中, 查找时比较次数最多的关键字是\_\_\_\_\_。
10. 一棵高为  $h$  的  $m$  阶 B-树, 当向其叶结点插入一个关键字  $x$  后出现根结点分裂的现象, 在插入  $x$  后该树的高度为\_\_\_\_\_。

## 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 = py->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。

计算机/软件工程专业

每个学校的

考研真题/复试资料/考研经验

考研资讯/报录比/分数线

免费分享

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。



微信 扫一扫

关注微信公众号

计算机与软件考研

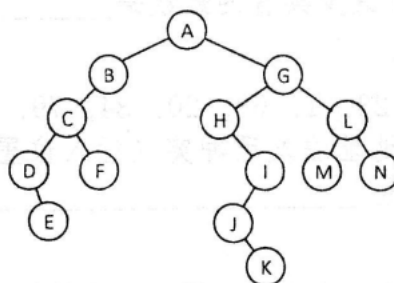


图 1

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

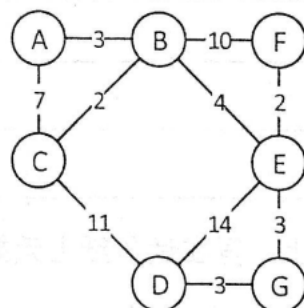


图 2

i \ closedge	0 A	1 B	2 C	3 D	4 E	5 F	6 G	集合 U	集合 V-U
adjvex		A	A					{A}	{B, C, D, E, F, G}
lowcost	0	3	7	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$		
adjvex									
lowcost									
adjvex									
lowcost									
adjvex									
lowcost									
adjvex									
lowcost									

注意: 请将所有答案做在答题纸上, 可以将上表绘制在答题纸上进行填写, 做在试题纸上无效!

4. 对于关键字序列 (14, 13, 3, 16, 29, 7, 21, 9, 33, 10, 20), 设哈希表的地址空间为  $[0..12]$ , 哈希函数为  $H(\text{key}) = \text{key} \bmod 13$ , 冲突解决方法为二次探测再散列方法, 请回答下列问题:

①画出构建出的哈希表。

②写出那些查找过程中需要比较 3 次才能找到的关键字。

③计算等概率情况下查找成功的平均查找长度 ASL。

5. 对关键字序列 (14, 13, 3, 16, 29, 7, 21, 9, 33, 10, 20) 进行快速排序, 以待排序列的最后 1 个关键字为枢轴, 调用分割函数 Partition 进行划分并使得枢轴就位, 请分别写出前 3 次调用分割函数 Partition 后的关键字序列 (枢轴请用圆圈圈出)。



## 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{           //邻接矩阵存储的图的定义
    int edges[MAX][MAX];  //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

25. }

- ①分析算法的时间复杂度。
- ②简述算法的功能。
- ③对于如图 3 给定的带权图, 写出执行算法后的返回的结果。

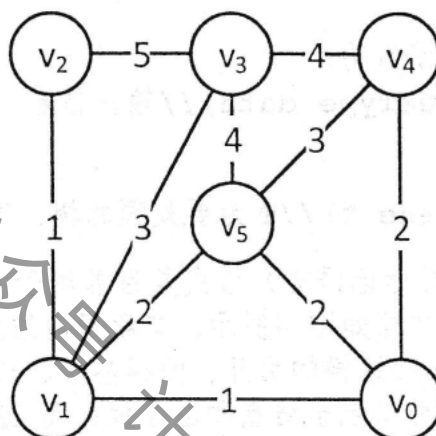


图 3

## 五、算法设计题(45 分, 每题 15 分)

1. (算法设计) 为邻接矩阵存储的图设计并编写一个非递归的深度优先遍历算法。

图的邻接矩阵存储定义:

```
#define MAX 20           //最大顶点数
typedef struct{           //邻接矩阵存储的图的定义
    int edges[MAX][MAX];  //邻接矩阵
    int n;                //图中顶点数量
}MGraph;
```

算法中可以直接使用的辅助数据和函数有:

```
bool visited[MAX]        //全局访问标志数组
void visit(int v)         //访问函数
FirstAdjVex(G, v)        //返回图 G 中顶点 v 的第一个邻接顶点, 若不存在返回-1
NewAdjVex(G, v, w)       //返回图 G 中顶点 v 的相对于 w (w 是 v 的邻接顶点) 的下一个
                          //邻接顶点。若 w 是 v 的最后一个邻接点, 则返回-1
```

算法的原型为:

```
void UnrecDFS Traverse(MGraph G, int v) //G 为要进行深度优先遍历的图, v 为
                                         //指定的入口顶点
```

## 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。