

北京工业大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

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)

1. 从问题空间中抽象出来的数学模型是指数据的 ()。
 - A. 逻辑结构
 - B. 存储结构
 - C. 物理结构
 - D. 逻辑结构和存储结构
2. 在一个具有 n 个结点的有序单链表中查找其值等于 x 的结点时, 在查找成功的情况下, 需要进行的平均比较次数为 ()。
 - A. n
 - B. $\log_2 n$
 - C. $n/2$
 - D. $(n+1)/2$
3. 广义表 $((b, (a,D)), (b,(a,D), C))$ 的表头与表尾分别是 ()。
 - A. $b, (a,D); (C)$
 - B. $(b, (a,D)); (C)$
 - C. $b, (a,D); ((b,(a,D), C))$
 - D. $(b, (a,D)); ((b, (a,D), C))$
4. 下面有关生成树的论述中正确的说法是 ()。
 - A. 一棵生成树中的顶点之间不一定连通
 - B. 任意给定无向连通图的生成树是唯一的
 - C. 生成树中不可能存在回路
 - D. 包含 n 个顶点的无向连通图所对应的生成树包含 n 条边
5. 下面关于赫夫曼 (Huffman) 树的叙述中错误的是 ()。
 - A. 树中一定没有度为 1 的结点
 - B. 树中 2 个权值最小的结点一定是兄弟结点
 - C. 该树一定是一棵完全二叉树
 - D. 该树具有最小的带权路径长度

北京工业大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

6. 采用迪杰斯特拉 (Dijkstra) 算法求解图中某源点到其余各个顶点的最短路径采用的方法是 ()。
 - A. 按照长度递减的顺序求出图中某源点到其余各个顶点的最短路径
 - B. 按照长度递增的顺序求出图中某源点到其余各个顶点的最短路径
 - C. 通过深度优先遍历求出图中某源点到其余各个顶点的最短路径
 - D. 通过广度优先遍历求出图中某源点到其余各个顶点的最短路径
7. 如果一棵树的先根遍历序列为 ABCDEFG, 后根遍历序列为 BDECGFA, 则这棵树的根结点的孩子结点数目为 ()。
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
8. 假设有一个哈希表, 表长为 13, 哈希函数为 $H(K)=K \text{ MOD } 13$ 。如果表中已经插入 3 个关键字, 地址分别是 $\text{addr}(38)=12$, $\text{addr}(26)=0$, $\text{addr}(14)=1$, 其余的地址为空。采用线性探测法解决冲突, 则插入第 4 个关键字 12 的哈希地址为 ()。
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 5
 - D. 6
9. 在 5 阶 B-树中, 根结点所包含的关键字个数的最大值和最小值分别是 ()。
 - A. 4, 1
 - B. 3, 1
 - C. 5, 2
 - D. 4, 2
10. 下列排序算法中, 属于稳定的排序算法是 ()。
 - A. 堆排序
 - B. 直接选择排序
 - C. 基数排序
 - D. 快速排序

二、填空题 (20 分, 每题 2 分)

1. 算法的时间复杂度是指 _____ ① _____。
2. 后缀表达式 $10_8+2*10_12_6/-4/+$ 的计算结果是 (下划线 ‘_’ 表示空格) _____ ② _____。
3. 在求解迷宫的算法中, 使用栈的主要作用是 _____ ③ _____。

北京工业大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

4. 采用二叉链表进行存储的二叉树中包含 n 个结点, 空指针和非空指针的数量分别是 ④。
5. 一棵完全二叉树按照层次遍历的序列为 ABCDEFGH, 那么在中序遍历过程中结点 A 的直接前驱结点是 ⑤。
6. 一棵完全二叉树上有 1001 个结点, 其中叶子节点的个数是 ⑥。
7. 给定包含 n 个顶点的无向图, 采用邻接表进行存储, 最多拥有的表结点个数是 ⑦。
8. 假设有一组关键字初始排列的顺序为 (40, 38, 42, 16, 35, 39, 18, 27), 则根据该初始关键字序列建成的初始堆 (小顶堆) 中关键字排列的顺序是 ⑧。
9. 假设有 k 个关键字互为同义词, 采用线性探测法把这些关键字插入哈希表, 则至少需要进行比较的次数是 ⑨。
10. 有一种排序方法适用于原始数据排列基本有序且数据量 n 较小的情况, 这种排序方法是 ⑩。

三、简答题 (50 分, 每题 10 分)

1. 给定关键字序列 (35, 24, 42, 18, 20, 41, 36, 29, 56, 37, 39), 请回答下列问题。
 - (1) 按照此关键字的排列顺序构建一棵二叉排序树, 画出所构建的这棵二叉排序树。
 - (2) 按照此关键字的排列顺序构建一棵平衡二叉树, 画出所构建的这棵平衡二叉树。
 - (3) 分别求出在等概率情况下, 构建的二叉排序树和平衡二叉树的平均查找长度 ASL。
2. 对某棵树 T 采用顺序存储结构, 将树中的结点按照先根遍历次序依次连续存储在数组中, 每个数据元素包括数据域 Data, 以及附加的两个表示结构信息的域 LTag 和 RLink。LTag 是标志位, “1” 表示该结点存在子结点, “0” 表示该结点没有子结点; RLink 是指针, 指向该结点在树中的下一个兄弟 (右兄弟) 结点。将树 T 采用该方法进行存储的结果如下图所示, 请回答下列问题。

北京工业大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

RLink												
Data	A	B	C	E	F	G	D	H	I	J	K	L
LTAg	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0

(1) 根据如上的存储结构, 推导出指向结点的第一个孩子结点指针 LLink, 画出这棵树 T 对应的二叉树。

(2) 写出该树 T 的后根遍历序列。

3. 有向无环图的拓扑排序算法中, 使用栈 S 作为辅助结构来存储当前入度为 0 的顶点, 每次从栈顶取出顶点进行输出。对于如下给定邻接矩阵存储的图 G, 请回答下列问题。

	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆
V ₁	0	1	1	0	1	0
V ₂	0	0	0	0	0	1
V ₃	0	0	0	1	0	0
V ₄	0	0	0	0	0	1
V ₅	0	0	1	1	0	0
V ₆	0	0	0	0	0	0

(1) 画出在拓扑排序过程中, 栈 S 的变化情况。

.....

(2) 写出按照拓扑排序算法进行拓扑排序的输出结果。

注意: 请将所有答案做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

北京工业大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

4. 已知有序序列 (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110), 请回答下列问题。

(1) 对如上序列进行“折半查找”, 写出比较次数为 4 次的关键字。

(2) 计算等概率情况下查找成功的平均查找长度。

5. 给定关键字序列 (46, 72, 29, 57, 31, 68, 20, 72', 18, 59, 30), 按照非递减的顺序排列, 请回答下列问题。

(1) 简单选择排序前 3 趟排序的结果:

_____;

_____;

_____。

(2) 快速排序前 3 次调用 Partition 后的结果 (每次选择待排序列中第一个数据作为枢轴):

_____;

_____;

_____。

注意: 请将所有答案做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

四、算法阅读题 (15 分, 每题 5 分)

阅读如下有关图的算法, 回答问题。

```
#define VISITED 1 //标记顶点被访问过
```

```
#define UNVISITED 0 //标记顶点未被访问过
```

```
#define MAX 20 //最大顶点个数
```

```
typedef struct{
```

```
    int vexs[MAX]; //顶点向量
```

```
    int arcs[MAX][MAX]; //邻接矩阵, 其中值为1表示存在边 (或弧), 0表示不存在边 (或弧)
```

```
    int vexnum, arcnum; //图的当前顶点数和边数 (或弧数)
```

```
    int visited[MAX]; //标记顶点是否被访问过, 初始值为UNVISITED
```

```
}MGraph; //邻接矩阵定义
```

```
int FirstAdjVex(MGraph& G, int v); //返回图G中顶点v的第一个邻接顶点; 若v没有邻接顶点, 则返回-1
```

```
int NextAdjVex(MGraph& G, int v, int w); //返回图G中顶点v的 (相对于w的) 下一个邻接顶点编号; 若w是v的最后一个邻接点, 则返回-1
```

北京工业大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

`void Print(int array[], int i);` //打印array数组中第0个到第i个的数据元素

```
void Algorithm(MGraph& G, int array[], int u, int v, int i){
    int w = -1;
    G.visited[u] = VISITED;
    array[i] = u;
    if( u == v ){
        Print(array, i);
    }else{
        for ( w = FirstAdjVex(G,u); w>=0; w = NextAdjVex(G, u, w) ){
            if (G.visited[w] == UNVISITED){
                Algorithm(G, array, w, v, i+1);
                G.visited[w] = UNVISITED;
            }
        }
    }
}
```

给定图G的邻接矩阵为:

	0	1	2	3	4	5
0	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0
2	0	1	0	1	0	0
3	0	1	0	0	0	1
4	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	1	0

- (1) 请说明该算法的功能;
- (2) 对于图G, 写出执行算法Algorithm(G, array, 0, 4, 0)的运行结果;
- (3) 调用 Algorithm(G, array, 0, 4, 0)的过程中, 写出在第一次在调用 Print 函数之前数组 array 存储的变化情况。

	0	1	2	3	4	5	6
array						
						
						
						

注意: 请将所有答案做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

北京工业大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

五、算法设计题(45 分, 每题 15 分)

1. (算法设计) 对于采用二叉链表存储的二叉树 T, 查找 T 中的所有单分支结点 (仅包含一个子结点), 并将这些结点的数据域信息 (data) 按照先序遍历中的次序存入带头结点的单链表 L。

二叉链表表示法中结点的定义为:

```
typedef struct BiTNode {
    int data;
    struct BiTNode *lchild, *rchild;
} BiTNode, *BiTree;
```

链表中结点的定义为:

```
typedef struct ListNode {
    int data;
    struct ListNode *next;
} ListNode, *List;
```

算法原型为: void FindNodeToList(BiTree T, List& L);

2. (算法设计) 给定包含相同顶点的有向图 G1、G2, 但二者采用的存储结构不同, 其中 G1 以邻接表为存储结构, G2 以邻接矩阵为存储结构, 设计算法将 G1 合并到 G2 之中, 即: 如果 G1 和 G2 中均存在相同的弧, 则将弧上的权值合并, 如果 G1 中的弧在 G2 中不存在, 则将该弧 (带权值) 加入 G2 中。

图的存储结构定义如下:

```
#define MAX 20 //最大顶点个数
typedef struct{
    int vexs[MAX]; //顶点向量
    int arcs[MAX][MAX]; //邻接矩阵, 值为弧上的权值, 顶点之间没有弧相连则取值为 0
    int vexnum, arcnum; //图的当前顶点数和弧数
}MGraph; //邻接矩阵定义
```

```
typedef struct ArcNode{
    int adjvex; //该弧所指向的顶点的位置
    struct ArcNode *nextarc; //指向下一条弧的指针
    int weight; //该弧的权值
}ArcNode;
```


北京工业大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

```
typedef struct VNode{
    char data;           //顶点信息
    ArcNode *firstarc;    //指向第一条依附该顶点的弧的指针
}VNode, AdjList[MAX];
typedef struct{
    AdjList vertices;     //邻接表顶点数组
    int vexnum, arcnum;   //图的当前定点数和弧数
}ALGraph; //邻接表定义
```

算法原型为: void MergeGraph (ALGraph G1, MGraph &G2);

3. (数据结构设计) 互联网搜索引擎是实现信息查询的检索系统, 用户输入检索需求之后, 系统会返回相关的多个检索结果, 并对结果按照相关性等因素进行排序, 其中, 排序的一项依据来源于链接分析策略: 网页之间的引用, 如果网页的被引用率较高, 该网页的权威性也较高, 具有更好的可靠性, 排序结果也较靠前。如果基于链接分析技术设计搜索引擎的排序子系统, 按照网页之间的链接关系进行分析, 实现网页权威性的客观排序。

进行问题分析, 回答下列问题:

- (1) 通过分析, 确定所需要的数据结构。(文字描述即可)
- (2) 写出主要数据结构的抽象数据类型定义。

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



微信 扫一扫
关注微信公众号
计算机与软件考研