

北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效

数据结构部分

一、单项选择题 (共 10 分, 每题 2 分)

1. 对于空栈 T , 用 I 表示 $push$ 操作, 用 O 表示 pop 操作, 下列序列中合法的是 ()。
A. $IIIOOIIIIOIIIOIO$ B. $IIIIIOIOO00000I$
C. $IOOIIIIIOOIIII$ D. $OIIIIIOII000III$
2. 由关键字集合 $\{10, 13, 24, 29, 37, 40, 45, 63, 74\}$ 构建二叉排序树, 为了使平均查找长度达到最小, 第一个插入的关键字应该是 ()。
A. 10 B. 37
C. 63 D. 74
3. 由具有 n 个权值的叶子结点构造哈夫曼树, 包含的结点总数是 ()。
A. $n-1$ B. $n+1$
C. $2n-1$ D. $2n+1$
4. 有向无环图 G 中的有向边集合 $E = \{\langle v1, v2 \rangle, \langle v2, v3 \rangle, \langle v3, v4 \rangle, \langle v1, v3 \rangle, \langle v1, v4 \rangle\}$, 则下列属于该有向图 G 的一种拓扑排序序列的是 ()。
A. $v1, v4, v2, v3$ B. $v1, v2, v3, v4$
C. $v2, v3, v4, v1$ D. $v1, v2, v4, v3$
5. 对于包含 n 个数据元素的序列进行 2-路归并排序, 下面说法错误的是 ()。
A. 归并排序的平均时间复杂度是 $O(n \log n)$
B. 归并排序属于稳定性排序
C. 归并排序的空间复杂度是 $O(n)$
D. 归并排序对初始的待排序序列次序敏感

北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

二、填空题 (共 10 分, 每题 2 分)

1. 对于后缀表达式 $AB+CD-*BCE+ / +$, 其对应的中缀表达式是 ①。
2. 森林 F_t 中的第一棵树转换为二叉树 B 的先序遍历序列为 $ABDHIEJK$, 中序遍历序列为 $HDIBJEKA$, 森林 F_t 中其它树的广义表表示为 $(C(F(L), M), G, N)$, 则 F_t 中叶子节点的数量是 ②。
3. 多维数组 $A[10][20][30]$ 以行序为主序存储在一片连续的存储空间, 如果 $A[1][2][3]$ 的存储地址是 1000, 每个数据元素占用 1 个字节, 则数据元素 $A[7][8][9]$ 的存储地址是 ③。
4. 一组关键字序列 $T=(18, 7, 42, 4, 36, 33, 15, 19, 42', 31)$, 注意, 其中有两个关键字的值均为 42, 为了加以区别, 分别标识为 42 和 42', 采用快速排序算法 (选最后一个关键字为枢轴) 对其进行从小到大的排序, 第一趟排序 (第一次划分) 的结果是 ④。
5. 对于广义表 S 执行操作: 求表头操作 $GetHead$ 和求表尾操作 $GetTail$ 。通过 $GetHead(S)$ 操作得到的结果是 (a, b, c) , 通过 $GetHead(GetTail(S))$ 得到的结果是 $(d, (e), (f))$, 通过 $GetTail(GetTail(S))$ 得到的结果是空表, 则广义表是 ⑤。

三、简答题 (共 40 分, 每题 10 分)

1. 给定关键字序列 $(26, 37, 12, 48, 59, 16, 69, 54, 32, 19)$, 请回答下列问题。
(1) 判断它是否是最小值堆 (小顶堆)。如果不是最小值堆, 请给出将其调整为最小值堆的结果。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- (2) 给出在最小值堆中插入关键字 14 之后的最小值堆结果。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

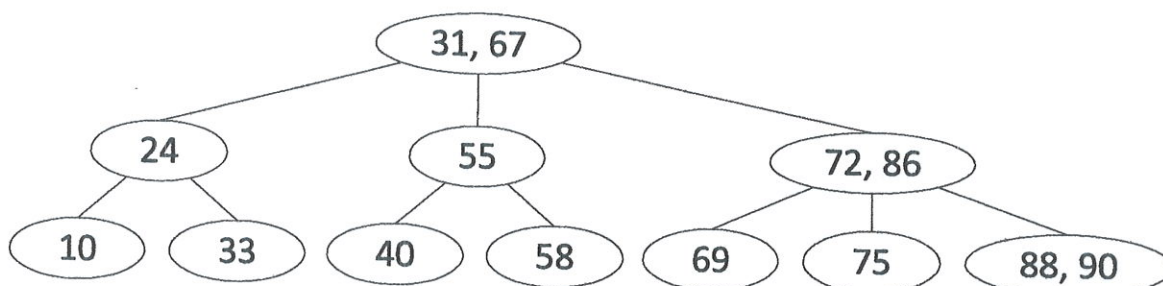
科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

(3) 在完成插入关键字 14 之后, 给出删除堆中的最小值与次小值之后的结果。

0	1	2	3	4	5	6	7	8

注意: 请将所有答案做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

2. 给定一棵 3 阶 B-树 (见下图), 请回答下列问题。



(1) 在如图所示的 B-树中, 继续依次插入关键字序列 { 26, 74, 39, 8 }, 请画出插入后的 B-树。

(2) 在完成 (1) 插入关键字序列的 B-树基础上, 请画出继续插入关键字 95 之后的 B-树。

(3) 在完成插入后的 B-树中, 查找关键字 40, 写出查找过程中依次比较的关键字序列 (每个结点内采取顺序查找法进行比较)。

3. 已知包含 4 个顶点的有向图 G, 相邻矩阵 A0 如下, 根据弗洛伊德 (Floyd) 算法求解顶点之间的最短路径, 请填写每次迭代后的结果矩阵 (矩阵中有变化的位置, 请用小括号括起来)。

		V1	V2	V3	V4
A0=	V1	0	4	∞	8
	V2	∞	0	4	2
	V3	5	3	0	∞
	V4	2	∞	1	0

北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

A1=

	V1	V2	V3	V4
V1				
V2				
V3				
V4				

A2=

	V1	V2	V3	V4
V1				
V2				
V3				
V4				

A3=

	V1	V2	V3	V4
V1				
V2				
V3				
V4				

A4=

	V1	V2	V3	V4
V1				
V2				
V3				
V4				

注意: 请将所有答案做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

4. 已知一个包含部分关键字的哈希表如下所示, 哈希函数为 $H(key) = key \% 11$ (注意, % 表示取模运算), 处理冲突的方法为二次探测法, 请回答下列问题。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	14	3	37		61	36			

- (1) 对于如上哈希表, 查找概率相同时, 计算哈希表查找成功时的平均查找长度 ASL。
- (2) 在如上哈希表基础上, 继续插入 3 个关键字, 分别是 11, 19, 29, 请写出这 3 个关键字的插入顺序, 使得在查找概率相同时, 哈希表查找成功时的平均查找长度 ASL 达到最小。
- (3) 在关键字插入完毕的基础上, 查找关键字 36, 写出需要依次比较的关键字序列。

四、算法阅读题 (共 15 分, 每题 5 分)

给定一个整数序列并存储于数组 arr 中, 数组中元素个数为 len。阅读如下算法, 回答问题。

北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

```
void algorithm(int arr[], int len, int k){
    int begin, end, first, last, value, index;
    begin = 0; end = len-1;
    if(k>=0 && k<=end){
        while (begin <= end){
            first = begin; last = end; value = arr[first];
            while(first < last){
                while(first < last && arr[last] >= value){ last--; }
                arr[first] = arr[last];
                while(first < last && arr[first] <= value){ first++; }
                arr[last] = arr[first];
            }
            arr[first] = value; index = first;
            if(index == k){
                printf("%d",arr[index]); break;
            }else if(index > k){
                end = index-1;
            }else{
                begin = index + 1;
            }
        }
    }else{ printf("ERROR!"); }
```

(1) 针对给定序列 $arr[10]=\{35, 24, 15, 3, 71, 12, 22, 45, 67, 55\}$, 给出执行算法 `algorithm(arr, 10, 3)` 的输出结果。

(2) 请说明该算法的功能。

北京工业大学 2020 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 895 科目名称: 计算机学科专业基础

(3) 请分析该算法的时间复杂度。

五、算法设计题 (共 25 分, 第 1 小题 10 分, 第 2 小题 15 分)

1. 已知 LA 和 LB 为两个递增有序的线性表, 采用带头结点的单链表为存储结构, 请编写算法, 删除同时出现在 LA 表和 LB 表中的元素。单链表存储结构定义如下:

```
typedef struct LNode{
    int data;
    struct LNode *next;
} LNode, *LinkList;
```

算法原型为: void DeleteNode (LinkList &LA, LinkList &LB) ;

2. 对于采用二叉链表 (孩子-兄弟) 表示的树, 输出根结点到树中所有叶子结点的路径及路径长度 (路径长度定义为路径序列中分支的数量)。树的二叉链表 (孩子-兄弟) 存储结构定义如下:

```
typedef struct CSNode{
    char data;
    struct CSNode *firstchild, *nextsibling;
} CSNode, *CSTree;
```

算法原型为: void PathFind (CSTree T) ;

计算机组成原理部分

六、计算机组成原理部分 (本题共 20 分)

(一) 单项选择题 (共 8 分, 每题 2 分)

1. 设某浮点数共 12 位, 其中阶码含 1 位阶符共 4 位, 以 2 为底, 补码表示, 尾数含 1 位数符共 8 位, 补码表示, 规格化, 则该浮点数所能表示的最大负数是()。

- | | |
|--------------|---------------|
| A. -2^{-7} | B. -2^{-8} |
| C. -2^{-9} | D. -2^{-10} |