

北京工业大学 2017 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 (10 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. 以下数据结构中, 非线性数据结构是 ()。
A. 顺序表 B. 栈
C. 队列 D. 二叉树
2. 指针 p 指向双向链表中某结点, 在其后插入由指针 q 指向的新结点, 下列方法正确的是 ()。
A. $p \rightarrow next = q; q \rightarrow pre = p$
B. $q \rightarrow pre = p; q \rightarrow next = q \rightarrow pre \rightarrow next; q \rightarrow next \rightarrow pre = q; p \rightarrow next = q$
C. $q \rightarrow next = p \rightarrow next; q \rightarrow pre = p \rightarrow pre; p \rightarrow next = q; p \rightarrow next \rightarrow pre = q$
D. $p \rightarrow next \rightarrow pre = q; q \rightarrow pre = p; q \rightarrow next = p \rightarrow next; p \rightarrow next = q \rightarrow next$
3. 深度为 h (设根的层数为 1) 的完全二叉树至少包含的结点数目为 ()。
A. $2^h - 1$ B. 2^h
C. 2^{h-1} D. $2^{h-1} - 1$
4. 对于包含 n 个顶点, e 条边的连通网, 采用邻接矩阵作为存储结构, 则求最小生成树的普里姆 (Prim) 算法的时间复杂度为 ()。
A. $O(n^2)$ B. $O(e)$
C. $O(n+e)$ D. $O(e \log e)$
5. 给定原始序列: {29, 38, 12, 24, 7, 19, 59, 35, 47}, 使用简单选择排序方法从小到大进行排序, 进行到第 4 趟时的排序结果是 ()。
A. 7, 12, 19, 24, 38, 29, 59, 35, 47
B. 7, 12, 19, 29, 38, 24, 59, 35, 47
C. 7, 12, 19, 24, 29, 38, 59, 35, 47
D. 7, 12, 19, 24, 38, 59, 29, 35, 47

北京工业大学 2017 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 (20 分, 每题 2 分)

1. 算法的有穷性是指 ①。
2. 如果线性表经常需要进行插入和删除元素的操作, 则应该选择的存储结构为 ②。
3. 广义表 $GL = ((a, b, c), (d, (e), (f)), g)$ 的长度是 ③。
4. 算术表达式 $(a+b*c)-(d-e/f+g)$ 的后缀表达式为 ④。
5. 已知森林 F 中包含四棵树, 四棵树包含的结点个数分别为 a, b, c 和 d 。BT 是森林 F 所对应的二叉树, 那么, 该二叉树的右子树应该包含的结点个数为 ⑤。
6. 按层次次序将一棵包含 n 个结点的完全二叉树中的所有结点从 1 到 n 编号, 则某个结点 i 没有右孩子的条件是 ⑥。
7. 所谓图的遍历是指 ⑦。
8. 在一个包含 n 个顶点的有向图中, 如果所有顶点的出度之和为 s , 则所有顶点的入度之和为 ⑧。
9. 在直接插入排序算法中, 监视哨的作用是 ⑨。
10. 一组关键字 $(24, 5, 26, 33, 18, 29, 2, 40, 7)$, 要求从小到大进行排序, 给出快速排序(选第一个记录为枢轴)第一趟排序结果 ⑩。

三、解答题 (40 分, 每题 10 分)

1. 已知一组递增有序的关键字序列 $\{21, 34, 43, 46, 56, 63, 69, 78, 82, 93, 97\}$, 回答下列问题。
 - (1) 采用二分查找的思想构建一棵平衡性最优的二叉排序树, 画出构建完成的二叉排序树。
 - (2) 在等概率查找情况下, 计算由 (1) 构建完成的二叉排序树的平均查找长度 ASL。
 - (3) 对于一棵关键字互不相同的二叉排序树, 其中的最小元素必定无左孩子, 最大元素必定无右孩子。该命题是否正确? 如果正确, 请证明; 如果错误, 请举出反例。
2. 有向网 G 的带权邻接矩阵如下所示:

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6
V_1	∞	50	10	∞	∞	∞
V_2	∞	∞	15	∞	50	∞
V_3	20	∞	∞	15	∞	∞
V_4	∞	20	∞	∞	35	∞
V_5	∞	∞	∞	30	∞	∞
V_6	∞	∞	∞	3	∞	∞

北京工业大学 2017 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

采用迪杰斯特拉 (Dijkstra) 算法, 求解从顶点 V_1 到其余顶点的最短路径, 运算过程如下表, 填写辅助向量 D (分量 $D[i]$ 表示当前找到的从起始点 V_1 到终点 V_i 的最短路径长度) 的变化情况和最短路径的求解过程。表中 V_j 表示选择下一个顶点加入到求得最短路径的顶点集 S 中。

终 点	从 V_1 到各终点的 D 值和最短路径的求解过程				
	$i=1$	$i=2$	$i=3$	$i=4$	$i=5$
V_2	50 (V_1, V_2)				
V_3	10 (V_1, V_3)				
V_4	∞				
V_5	∞				
V_6	∞				
V_j	V_3				
S	$\{V_1, V_3\}$				

注意: 所有答案写在答题纸上, 画出表格进行填写, 写在试题纸上无效。

3. 对如下关键字序列构建哈希表, 地址空间为 0-16。

{Zhao, Qian, Sun, Li, Wu, Liu, Han, Zhou, He, Shi, Qiao, Wang }

哈希函数为 $H(k) = \lfloor (\text{Ord}(\text{关键字 } k \text{ 的第一个字母}) - \text{Ord}('A') + 1) / 2 \rfloor$, $\text{Ord}(x)$ 表示 x 的 ASCII 码值, 如: $\text{Ord}('A')$ 为字母 'A' 的 ASCII 码值。

回答下列问题。

(1) 用线性探测开放定址法处理冲突, 画出构造的哈希表。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

(2) 写出查找关键字 “Qiao” 时, 在查找过程中依次进行比较的关键字序列。

(3) 假定查找每个关键字的概率相等, 计算该哈希表查找成功时的平均查找长度 ASL。

北京工业大学 2017 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

4. 对于关键字序列 (32, 37, 39, 64, 28, 45, 79, 22, 35, 40), 按照下列格式, 写出利用堆排序方法将其重新排列为非递增顺序的前 3 个堆的状态。

初始状态

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	37	39	64	28	45	79	22	35	40

第 1 个堆 (初始堆)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

第 2 个堆

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

第 3 个堆

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

注意: 请将所有答案做在答题纸上, 在答题纸上绘制表格填写, 做在试题纸上无效!

四、算法设计题 (30 分, 每题 15 分)

1. (算法设计) 设一棵二叉树 T 采用二叉链表表示, 编写算法, 判断该二叉树 T 是否为完全二叉树。如果是完全二叉树, 则返回 true; 否则, 返回 false。

提示: 可以利用二叉树遍历的思想进行判断。

二叉链表中结点的定义为:

```
typedef struct BiTNode{
    int data;
    struct BiTNode *lchild,*rchild; //左孩子, 右孩子
} BiTNode, *BiTree;
```

算法的函数原型定义为: bool isCompleteBinTree(BiTree T);

北京工业大学 2017 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

2. (数据结构设计) 图书馆藏书规模较大, 为了方便的对图书进行管理, 需要设计一个图书目录的管理系统。按照中图分类号的类别对图书进行不同层次的编号, 如: “T” 代表“工业技术”, 该类别下的“TP”代表“自动化技术、计算机技术”, 继续深入下一层, “TP3”代表“计算技术、计算机技术”, “TP39”代表“计算机的应用”……“TP391.9”代表“计算机仿真”。在此基础上, 管理系统能够对图书按照编号进行快速的检索、目录的更新(包括图书的插入和删除等)。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) 写出数据结构的抽象数据类型定义。

C 语言程序设计部分

五、程序阅读题 (20 分, 每题 5 分)

注意: 请将所有答案做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

1. 程序-1

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
    int a[12]={0};
    int i,j;
    for(i=0; i<3; i++)
        for(j=0; j<4; j++)
            a[i*4+j]=i*4+j+1;

    for(i=0; i<12; i++){
        printf("%3d", a[i]);
        if((i+1)%3==0)
            printf("\n");
    }

    return 0;
}
```

程序的运行结果是:

北京工业大学 2017 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

2. 程序-2

```
#include <stdio.h>
```

```
void fun(int k);
```

```
int main( )
```

```
{
```

```
    int i;
```

```
    for (i=1;i<=3;i++)
```

```
        fun(i);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

```
void fun(int k)
```

```
{
```

```
    static int a=10;
```

```
    int b=1;
```

```
    b++;
```

```
    printf("%d+%d+%d=%d\n",a,b,k,a+b+k);
```

```
    a+=5;
```

```
}
```

程序的运行结果是:

3. 程序-3

```
#include <stdio.h>
```

```
int fun(int n);
```

```
int main( )
```

```
{
```

```
    printf("%d",fun(32765));
```

```
    return 0;
```

```
}
```

```
int fun(int n)
```

```
{
```

```
    if (n<10)
```

```
        return n;
```

```
    else
```

```
        return fun(n%10)+fun(n/10);
```

```
}
```

程序的运行结果是:

北京工业大学 2017 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

4. 程序-4

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
int main()
{
    char str[]="an_apple and a_banana";
    char *p;
    int i,j;

    j = 0;
    p = str;

    for(i=0;i<=strlen(str);i++)
        if(*(str+i)!='a'){
            *(p+j) = *(str+i);
            j++;
        }

    puts(str);
    puts(str+j);

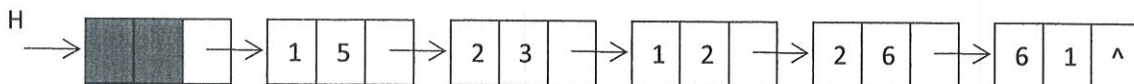
    return 0;
}
```

程序的运行结果是:

六、编程题 (30 分)

带头结点的单链表中存放了一些商品的信息,信息包括商品的编号和此商品的数量。目前链表中同一种商品出现了多次,请合并单链表中同一种商品,使同一种商品在链表中只有一个结点。然后再按商品数量的非递减顺序把商品的编号和数量存入文件 data.txt 中。

例如初始链表为:



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

北京工业大学 2017 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

那么，合并后的链表为：

假设已有单链表创建函数 `createLink()`，用于生成初始链表。

请按照要求完成程序编写：

- ① 编写函数完成：合并链表中同一种商品结点（把同一种商品的数量相加）。
- ② 编写函数完成：对单链表按商品的数量进行非递减顺序排序。
- ③ 编写函数完成：把排序后的商品编号和数量存入文件 `data.txt` 中。格式自定。
- ④ 编写 `main` 函数，调用上面函数，完成全部任务。

已有代码如下：

```
typedef struct node
```

```
{
```

```
    int id; //商品编号
```

```
    int number; //商品数量
```

```
    struct node *next;
```

```
}NODE;
```

```
NODE * createLink();
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    NODE *H;
```

```
    H = createLink(); //已有单链表的创建函数，不需要再自己写
```

```
    .....
```

```
    return 0;
```

```
}
```