

哈工大2012秋数据结构期末试题(含答案)

原创

dream or nightmare

于 2020-11-18 21:57:59 发布

阅读量2.6k

收藏 77

点赞数 13

分类专栏:

数据结构

文章标签:

哈工大数据结构期末试题

数据结构期末试题

哈工大数据结构

2012秋数据结构期末试题

数据结构



数据结构 专栏收录该内容

31 订阅 13 篇文章

哈工大2012秋 数据结构 期末试题

原题

答案

其他年份的期末试题

原题

哈工大 2012 年 秋 季 学 期

班号	
姓名	

数据结构与算法 试 题

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
分数											

注意
行为
规范

遵
守
考
场
纪
律

主管
领导
审核
签字

一、单项选择题：（ 每小题 2 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，请选出一项最符合题目要求的。）

1. 深（高）度为 6（根的层次为 1）的完全二叉树至少有（ ）结点。
A. 64 B. 32 C. 31 D. 63

2. 若具有 n 个结点、k 条边的非连通无向图是森林（ $n > k$ ），则该森林中必有（ ）棵树。
A. k B. n C. $n - k$ D. $n + k$

3. 若无向图 G 有 n 个顶点，其邻接矩阵为 $A[1 \cdots n, 1 \cdots n]$ ，且压缩存储在 $B[1 \cdots k]$ ，则 k 的值至少为（ ）。
A. $n(n+1)/2$ B. $n^2/2$
C. $(n-1)(n+1)/2$ D. $n(n-1)/2$

4. 下列排序算法中，（ ）算法可能会出现下面情况：在最后一趟（遍）开始之前，所有元素都不在其最终的位置上。
A. 堆排序 B. 冒泡排序 C. 选择排序 D. 插入排序

5. 文件有 m 个初始归并段，采用 k 路归并时，所需要的归并趟（遍）数是（ ）。
A. $\lceil \log_2 k \rceil$ B. $\lceil \log_2 m \rceil$ C. $\lceil \log_2 m \rceil$ D. $\lceil \log_2 k \rceil$

6. 下述编码中哪一组不是前缀码（ ）。
A. (00, 01, 10, 11) B. (0, 1, 00, 11)
C. (0, 10, 110, 111) D. (1, 01, 000, 001)

7. 设高度为 h 的二叉树上只有度为 0 和度为 2 的结点，则此类二叉树中所包含的结点数为（ ）。
A. 2h B. 2h-1 C. 2h+1 D. h+1

8. 在某棵二叉树中，结点 M 和 N 是结点 P 的第 i 和 i+1 个孩子，则在这棵树的二叉树表示中，结点 M 与 N 的关系是（ ）。
A. M、N 具有同一双亲 B. M 是 N 的左孩子
C. N 是 M 的左孩子 D. N 是 M 的右孩子

9. 具有 n 个结点的二分（折半）查找判定树，查找失败的外部结点（失败结点）共有（ ）。
A. $n-1$ B. n C. $n+1$ D. $\log_2 n$

10. 在含有 n 个关键字的最小堆（堆顶元素最小）中，关键字最大的记录有可能存储在（ ）位置上。
A. $\lfloor n/2 \rfloor$ B. $\lfloor n/2 \rfloor - 1$ C. 1 D. $\lfloor n/2 \rfloor + 2$

二、填空题：（每空 1 分，共 10 分。）

1. 对于一个长度为 n 的顺序存储的线性表，在第一个元素前插入元素的时间复杂度为_____；如果插入任何位置的几率相同，那么插入操作的平均时间复杂度为_____。



试 题:	班号:	姓名:
------	-----	-----

2. 稀疏矩阵常用的两种存储方法是_____和_____。

3. 后缀算术表达式 $9\ 2\ 3\ +\ -\ 8\ 2\ /\ -$ 的值为_____。中缀算术表达式 $(3+4*X)-2*Y/3$ 对应的后缀算术表达式为_____。

4. 具有 $2n$ 个结点的完全二叉树, 含有_____个度为 1 的结点, _____个度为 2 的结点。

5. 在一棵高度为 h 的 B 树中, 叶结点处于第_____层, 当向该 B 树中插入一个新关键字时, 为查找插入位置需读取_____个结点。

- 三、简答题: (每小题 10 分, 共 20 分)
1. 一棵二叉树 T 的前序和中序遍历序列分别为: C, A, B, D, E, F 和 C, B, D, A, F, E。请回答下列问题:

①画出二叉树 T;

②简要概括由任意二叉树的前序和中序遍历序列构造二叉树的方法;

③画出二叉树 T 的后序线索二叉树。



试 题:

班号:

姓名:

2.已知加权有向图的邻接矩阵如下图所示,如需在其中一个顶点建立娱乐中心。请回答下列问题:
①利用Floyd 算法求出每对顶点的最短距离,并用矩阵表示;
②求每个顶点的偏心率;
③确定娱乐中心应选哪个顶点?

	a	b	c	d
a	0	1	∞	∞
b	∞	0	2	∞
c	∞	∞	0	2
d	∞	4	3	0

- 四、算法设计题：（共 25 分）
- 按以下要求设计算法：
- (1)描述算法设计的基本思想；

(2)根据设计思想，采用 C 或 C++或 Java 语言描述算法；

(3)分析算法时间和空间复杂度。
- 1.（12 分）已知一个按升序排好的数组和一个数字，请设计一个尽可能高效的算法 FindSum，在数组中查找两个数，使得它们的和正好等于已知的那个数字。例如数组 1、2、4、6、7、11 和数字 11。由于 4+7=11，因此输出 4 和 7。如果存在多对这样的数字，输出任意一对即可。

试 题:

班 号:

姓 名:

2. (13 分) 在森林的孩子-兄弟表示法(二叉链表表示法)存储结构中, 每个结点的结构为:
`firstchild|data|rightsib`。请设计一个算法 `LeavesCounter`, 求森林的叶子结点数。

答案

一、选择题

1. B

【详解】本题考查完全二叉树定义及性质，高度为 6 的完全二叉树最少结点数，应该是高度为 5 的满二叉树的结点数加 1，即 $2^5-1+1=32$ ，所以选 B。

2. C

【详解】本题考查的是图的定义，树的定义。假设有 m 棵树，即

顶点数： $v_1+v_2+\dots+v_m=n$

边数： $(v_1-1)+(v_2-1)+\dots+(v_m-1)=k$ 得出 $m=n-k$ ，所以选 C。

3. D

【详解】本题考查的是图的邻接矩阵存储及对称矩阵的压缩存储。简单无向图的邻接矩阵是对称的，且对角线元素均是 0，故压缩存储只须存储下三角或上三角（均不包括对角线）即可。下标从 1 开始， $B[k]=1+2+3+\dots+n-1=n(n-1)/2$ ，所以选 D。

4. D

【详解】本题考查各种排序的算法思想，堆排序、冒泡排序、选择排序第一次元素即在相应的位置上，只有插入排序有可能如问题所述，所以选 D。

5. C

【详解】本题考查 K 路归并的概念，通过 2 路归并可推导出答案，所以选 C。

6. B

【详解】考查前缀码的概念，任意一个编码都不是其它任何一个编码的前缀，B 不满足。所以选 B。

7. B

【详解】本题考查二叉树性质，二叉树上只有度为 0 和度为 2 的结点，这样要求最小结点的二叉树每层只能出现叶结点（ $h=1$ 时）或每层只有两个结点，可导出答案，所以选 B。

8. D

【详解】本题考查树与二叉树的转换方法，根据转换原则，兄弟相连，所以选 D。

9. C

【详解】本题考查的是二叉判定树的概念。在二叉判定树中失败结点均为叶结点，而内结点即给出的结点数 n 且度数均为 2，根据二叉树性质知 $n_0=n_2+1$ ，所以选 C。

10. D

【详解】本题考查的是堆得概念。根据题意知道，小根堆的形态是完全二叉树，根据小根堆的特性可知，最大的结点应在叶结点中，不可能在非叶结点上，只有 D 满足条件，所以选 D。

二、填空题

11-1. $O(n)$ 【详解】插入在第一位置之前，所有元素都要向后移动 1 次，共 n 次，故填 $O(n)$ 。

11-2. $O(n)$ 【详解】若插入概率相同，则元素移动次数分别为 1,2,3, ..., n 次，平均次数为 $(n+1)/2$ ，故填 $O(n)$ 。

12-1. 三元组； 12-2. 十字链表 【详解】稀疏矩阵的存储方案。

13-1. 0； 【详解】顺序扫描表达式遇到数字进栈，遇到运算符则取出两个数字计算，结果进栈，继续重复过程，可以得出结果。

13-2. $34X*+2Y*3/-$ 【详解】对后缀表达式从左至右依次扫描，由于操作数的顺序保持不变，当遇到操作数时直接输出，设立一个栈用以保存操作符，扫描到操作符时，将操作符压入栈中，进栈的原则是保持栈顶操作符的优先级要高于栈中其他操作符的优先级；否则，将栈顶操作符依次退栈并输出，直到满足要求为止；遇到 “(” 进栈，当遇到 “)” 时，退栈输出直



dream or nightmare

关注

到 “)” 为止。

14-1. l; 14-2. n-1 【详解】根据完全二叉树的定义知前 $n-1$ 个结点有两个子树, 只有 n 有一个左子树为 $2n$ 。故度数为 2 的结点数是 $n-1$, 度为 1 的结点数为 1。

15-1. h+1; 15-2. h 【详解】根据 B-树的定义知叶结点的位置, 插入时要找到插入位置在树的最下层即树的高度。

三、简答题

16.①见图 1

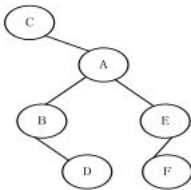


图 1 构造的二叉树

②方法是: 由前序先确定 root, 由中序可确定 root 的左、右子树。然后由其左子树的元素集合和右子树的集合对应前序遍历序列中的元素集合, 可继续确定 root 的左右孩子。将他们分别作为新的 root, 不断递归, 则所有元素都将被唯一确定, 问题得解。

③见图 2

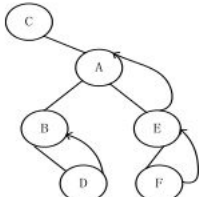


图 2 图 1 的后序线索树

17. ①见图 3

	a	b	c	d
a	0	1	3	5
b	∞	0	2	4
c	∞	6	0	2
d	∞	4	3	0

图 3 每对顶点的最短距离矩阵

② 偏心度为每一列的最大值, 即 a: 无穷大; b: 6; c: 3; d: 5。

③ 最小的偏心度为 I 中心点即为 C。

四、算法设计

18.

https://blog.csdn.net/weixin_45406155

(1) 思路:初始时,找到数组的第一个数字和最后一个数字的位置 i 和 j。当两个数字的和大于输入的数字时,把 j 向右移动一个位置;当两个数字的和小于数字时,把 i 向左移动一个位置;当相等时,则找到。这样扫描的顺序是从数组的两端向数组的中间扫描。

(2) 算法如下

```
bool FindSum (
{
    int data[],
    unsigned int length,
    int sum,
    int& num1,
    int& num2
    bool found = false;
    if(length < 1)
        return found;
    int ahead = length - 1;
    int behind = 0;
    while(ahead > behind)
    {
        long long curSum = data[ahead] + data[behind];
        if(curSum == sum)
        {
            num1 = data[behind];
            num2 = data[ahead];
            found = true;
            break;
        }
        else if(curSum > sum)
            ahead --;
        else
            behind ++;
    }
    return found;
}
```

(3) 从算法的基本设计思想,可知算法只对数组从两侧到中间进行一次扫描,因此算法的时间复杂度为 $O(n)$; 另外, 算法不需要额外的存储空间, 所以空间复杂度是 $O(1)$ 。

19.

(1) 思路: 当森林(树)采用孩子—兄弟表示法存储时, 若结点没有孩子, 则他必是叶子结点, 总的叶子结点个数是孩子子树上的叶子树和兄弟子树上叶结点个数之和。

(2) 存储结构定义如下:

```
typedef struct node {
    datatype data;
    struct node* firstchild, rightsib;
} * Forest;

算法如下:
int LeavesCounter(Forest f)
{
    if (f==NULL) return 0;
    else if (f->firstchild==NULL)
        return (1+ LeavesCounter (f->rightsib) );
    else
        return eavesCounter (f->firstchild)+LeavesCounter(f->rightsib));
}
```

(3) 采用树(二叉树)的递归遍历算法, 所以, 时间和空间复杂度均与二叉树的遍历算法相同, 分别为 $O(n)$ 和 $O(\log_2n)$ 。

其他年份的期末试题

- 哈工大2013秋数据结构期末试题(含答案)
- 哈工大2019秋数据结构期末试题
- 哈工大2015秋数据结构期末试题 (含答案)
- 哈工大2017秋数据结构期末试题 (含答案)
- (哈工大2015/2016年数据结构期末题及答案由于版权原因不能发到博客上, 需要的私聊我)

找到了其他年份的题接着更新
需要pdf的私聊我


文章知识点与官方知识档案匹配, 可进一步学习相关知识

算法技能树 首页 概览 55284 人正在系统学习中

哈工大数据结构期末试卷答案
哈工大03年数据结构期末试卷答案, 望对大家有益

数据结构试题(哈工大期末考试)
哈尔滨工业大学数据结构试题, 解压密码为: hitmath2010@126.com

哈工大数据结构期末试题

 dream or nightmare

关注