

机密★启用前

重庆邮电大学

2021 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称: 数据结构 (A) 卷

科目代码: 802

考生注意事项

- 1、答题前, 考生必须在答题纸指定位置上填写考生姓名、报考单位和考生编号。
- 2、所有答案必须写在答题纸上, 写在其他地方无效。
- 3、填 (书) 写必须使用黑色字迹钢笔、圆珠笔或签字笔。
- 4、考试结束, 将答题纸和试题一并装入试卷袋中交回。
- 5、本试题满分 150 分, 考试时间 3 小时。

一、 选择题（本大题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分）

1 设 N 是描述问题规模的非负整数，下列程序段的时间复杂度是（ ）。

```
static int fun(int N) {  
    if (N == 1) return 0;  
    return 1 + fun(N/2);  
}
```

A. $O(\log N)$ B. $O(N)$ C. $(N \log N)$ D. $O(N^2)$

2 一些随机产生的数采用线性链表存储，在下面这些排序方法中，（ ）的时间复杂度是最小的。

A. 插入排序 B. 快速排序 C. 堆排序 D. 归并排序

3 一个栈的输入序列为 a, b, c, d, e ，则下列序列中不可能是栈的输出序列的是（ ）。

A. $bcdae$ B. $edacb$ C. $bcade$ D. $aedcb$

4 实现一个队列需要（ ）个栈。

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

5 下面（ ）是一颗满二叉树的结点个数。

A. 8 B. 13 C. 14 D. 15

6 若 X 是二叉中序线索树中一个有左孩子的结点，且 X 不为根，则 X 的前驱为（ ）。

A. X 的双亲 B. X 的右子树中最左的结点

C. X 的左子树中最右的结点 D. X 的左子树中最右的结点

7 下列序列中，哪一个是堆（ ）？

A. 75, 65, 30, 15, 25, 45, 20, 10

B. 75, 65, 45, 10, 30, 25, 20, 15

C. 75, 45, 65, 30, 15, 25, 20, 15

D. 75, 45, 65, 10, 25, 30, 20, 15

8 一棵 Huffman 树共有 203 个结点, 对其 Huffman 编码, 共能得到 () 个不同的码字。

- A. 100 B. 102 C. 200 D. 203

9 下面说法错误的是 ()。

- A. 一个有 n 个顶点和 n 条边的无向图一定是有环的。
B. 建立十字链表的时间复杂度和建立邻接表是相同的。
C. 邻接表只能用于有向图的存储, 邻接矩阵对于有向图和无向图的存储都适用。
D. 在某些图的应用问题中, 如果需要找到表示同一条边的两个结点, 那么采用邻接多重表比邻接表作为储存结构更为适宜。

10 图的广度优先遍历算法中使用队列作为其辅助数据结构, 那么在算法执行过程中每个顶点进队次数最多为 ()。

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

11 设一个有向图 $G = (V, E)$, 其中

$$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$$

$$E = \{ \langle v_1, v_2 \rangle, \langle v_2, v_3 \rangle, \langle v_3, v_6 \rangle, \langle v_4, v_2 \rangle, \langle v_4, v_5 \rangle, \langle v_5, v_6 \rangle \}$$

不属于该图的拓扑排序有序序列是 ()。

- A. $v_1 v_2 v_3 v_4 v_5 v_6$ B. $v_1 v_4 v_2 v_3 v_5 v_6$
C. $v_4 v_5 v_1 v_2 v_3 v_6$ D. $v_4 v_1 v_2 v_3 v_5 v_6$

12 判断一个有向图是否存在回路, 除可利用拓扑排序方法外, 还可以用 ()。

- A. 求关键路径的方法 B. 求最短路径的方法
C. 广度优先遍历的方法 D. 深度优先遍历的方法

13 设有一个二叉排序树 (二叉查找树), 其结点上存储有数字 1 到 100。现在需要查找数字 55, 下面 () 序列不可能是查找过程中访问过的结点序列。

- A. $\{10, 75, 64, 43, 60, 57, 55\}$ B. $\{90, 12, 68, 34, 62, 45, 55\}$
C. $\{9, 85, 47, 68, 43, 57, 55\}$ D. $\{79, 14, 72, 56, 16, 53, 55\}$

14 在顺序表{2、5、7、10、14、15、18、23、35、41、52}中，用二分法查找关键码 12 需做 () 次关键码比较。

- A. 2 B. 3 C. 5 D. 4

15 一颗 3 阶 B-树中有 2047 个关键字，包括叶结点层，该树的最大深度为 ()。

- A. 11 B. 12 C. 13 D. 14

二、填空题 (本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分)

16 一颗深度为 k 的平衡二叉树，其每个非终端结点的平衡因子均为 0，则该树共有 () 个结点。

17 Let Q denote a queue containing sixteen numbers and S be an empty stack. $Head(Q)$ returns the element at the head of the queue Q without removing it from Q . Similarly $Top(S)$ returns the element at the top of S without removing it from S . Consider the algorithm given below.

```
while  $Q$  is not Empty do  
    if  $S$  is Empty OR  $Top(S) \leq Head(Q)$  then  
         $x := Dequeue(Q)$ ;  
        Push( $S, x$ );  
    else  
         $x := Pop(S)$ ;  
        Enqueue( $Q, x$ );  
    end  
end
```

The maximum possible number of iterations of the while loop in the algorithm is ()。

18 对于模式串“*aabaac*”，给出其 next 数组：()。

19 现有按中序遍历二叉树的结果为 *abc*，有 () 种不同形态的二叉树可以得到这一遍历结果。

20 设一棵二叉树有 20 个叶子结点，则在该树中有 2 个孩子的结点个数为 ()。

21 设 G 是一个非连通无向图，有 10 条边，则该图的顶点数至少有 () 个。

22 顺序查找 3 个元素的顺序表，若查找第 1、第 2 和第 3 个元素的查找概率分布是 $1/2$ 、 $1/3$ 和 $1/6$ ，则查找任一元素的平均查找长度为 ()。

23 散列函数有一个共同的性质，即函数值应当以 () 取其值域中的每个值。(请在最大概率、最小概率、平均概率、同等概率这些术语中选择正确的进行填空)

24 假设某算法在输入规模为 n 时的计算时间为 $T(n)=n^2$ 。在某台计算机上实现并完成该算法的时间为 t 秒。现有另一台计算机，其运行速度为第一台计算机的 64 倍，那么在这台计算机上用同一算法在 t 秒内能解输入规模 () 的问题。

25 表达式 $a \times b - c - d \times e \times f - g - h \times i$ 中，运算符的优先级由高到低依次为一， \times ， $-$ ，均右结合，则相应的后缀式是 ()。

三、综合应用题 (本大题共 7 小题，共 60 分)

26 (10 分) 假设称正读和反读都相同的字符序列为“回文”，例如，‘*abba*’和‘*abcba*’是回文，‘*abcde*’和‘*ababab*’则不是回文。下面代码判别读入的一个以‘@’为结束符的字符序列是否是“回文”。请给出缺失的 5 行代码。

```
Status SymmetryString(char* p)
{
    Queue q;
    if(!InitQueue(q)) return 0;
    Stack s;
    InitStack(s);
    ElemType e1, e2;
    while(_____(1)_____) {
        Push(s,*p);
        EnQueue(q,*p);
        _____(2)_____
    }
    while(!StackEmpty(s)) {
        _____(3)_____
        _____(4)_____
    }
}
```

```
        if(____(5)____) return FALSE;
    }
    return OK;
}
```

27 (5 分) 阅读下面代码:

```
int count = 0;
int N = a.length;
sort(a);
for (int i = 0; i < N; i++) {
    for (int j = i+1; j < N; j++) {
        if (BinarySearch(a, a[i] + a[j])) count++;
    }
}
```

假设当 $N = 3500$, 上述代码运行 1 秒。那么, 当 $N = 35000$ 时, 该代码的运行时间最接近下面那个时间? 请给出简单的分析过程。

- A. 10 seconds B. 20 seconds C. 1 minute D. 2 minutes
E. 1 hour F. 2 hours

28 (8 分) 将关键字序列 {23, 14, 9, 6, 30, 12, 18} 散列存储到散列表中, 散列表的存储空间是一个下标从 0 开始的一维数组, 散列函数为 $H(\text{Key}) = \text{Key} \text{ MOD } 7$, 处理冲突采用线性探测法, 要求装填 (载) 因子为 0.7。请画出所构造的散列表。

29 (12 分) 已知一棵二叉树的先序序列: ABDGJEHCFIKL, 中序序列: DJGBEHACKILF。

- (1) 画出此二叉树的形态。
- (2) 画出此二叉树的后序线索树。
- (3) 采用孩子兄弟表示法来存储该二叉树, 请画出此二叉树的存储结构。
- (4) 画出与此二叉树对应的森林。

30 (8 分) 考虑下列 36 个字符 (symbol) 的序列: FCFCECAC

B D E D F E A B F B A F F C D C B E D F F F C C D E E F

下面表 30-1 给出了为上述字符序列编码的四种变长编码方式，即 CODE1、CODE2、CODE3、CODE4；表 30-2 给出了编码特点，即 A、B、C、D，请给出这 4 种编码方式所具有的编码特点。（填写该编码方式具有的编码特点编号即可，不用给出具体分析过程）

表 30-1:

symbol	frequency	CODE1	CODE2	CODE3	CODE4
A	3	011	011	1110	100
B	4	010	010	1111	101
C	8	00	00	00	01
D	5	110	101	110	110
E	6	001	100	10	111
F	10	10	11	01	00

表 30-2:

- A. 前缀编码
- B. Huffman 编码（能够由 Huffman 算法生成）
- C. 最优前缀编

CODE1: _____ CODE2: _____ CODE3 : _____ CODE4 : _____

31 (7分) 图 G 的邻接矩阵如右边所示:

- (1) 求从顶点 1 出发的广度优先搜索序列;
- (2) 根据 prim 算法, 求图 G 从顶点 1 出发的最小生成树, 要求表示出其每一步生成过程。

	1	2	3	4	5	6
1	∞	6	1	5	∞	∞
2	6	∞	5	∞	3	∞
3	1	5	∞	5	6	4
4	5	∞	5	∞	∞	2
5	∞	3	6	∞	∞	6
6	∞	∞	4	2	6	∞

32 (10分) 表 32-1 中, 第 0 行是待排序序列的原始输入(12 2 16 30 28 10 16* 20 6 18); 其他各行是 5 种排序算法得到的某个中间步骤的内容。表 32-2 列出了 6 种排序算法。请按行序直接给出每行对应排序算法的编号。每个编号只使用一次。

表 32- 排序算法 序列

第 0 行	原始输入	12	2	16	30	28	10	16*	20	6
算 法		2	12	16	30	28	10	16*	20	6
算 法		6	2	10	12	28	30	16*	20	16

算 法		2	12	16	30	10	28	16*	20	6
算 法		10	2	16	6	18	12	16*	20	30
算 法		2	12	16	28	10	16*	20	6	18

表 32-2:

排序算法 编号	排序算法名称	排序算法 编号	排序算法名称
A	希尔排序(增量 为 5, 2, 1)	D	二路归并排序
B	快速排序	E	直接插入排序
C	直接选择排序	F	冒泡排序

四、算法分析与设计题 (本大题共 2 小题, 每小题 15 分, 共 30 分)

33 如果一个序列是一个先单调递增后单调递减的序列, 那么它称为双调序列。设计一个尽可能高效的算法, 找到由 N 个数组成的一个双调序列中最大的关键值。要求:

- (1) 描述算法的基本设计思想;
- (2) 根据设计思想, 采用 C 或 C++ 语言描述算法, 关键之处给出注释;
- (3) 说明你所设计的算法的时间复杂度和空间复杂度。

34 设有一个正整数序列组成的有序单链表 (按递增有序, 且允许有相等的整数存在), 请设计一个用最小的时间和最小空间的算法实现下列功能: (a) 确定在序列中比正整数 x 大的数有几个 (相同的数只计算一次, 如序列 {3、5、6、6、8、10、11、13、13、16、17、20、20} 中比 10 大的数有 5 个); (b) 将单链表中比正整数 x 小的数按递减次序排列; (c) 将正整数比 x 大的偶数从单链表中删除。要求:

- (1) 描述算法的基本设计思想;
- (2) 根据设计思想, 采用 C 或 C++ 语言描述算法, 给出注释;
- (3) 说明你所设计的算法的时间复杂度和空间复杂度。

提示：节点定义供参考

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

提示：算法定义形式供参考

```
void FunctionExam(LinkList L1, int x)
{
    .....
}
```

重庆邮电大学版权所有