

福建师范大学硕士生入学考试试卷

学科专业：计算机软件与理论, 计算机应用技术

考试科目编号： 431

考试科目：数据结构与算法

考试日期：2007年1月21日下午

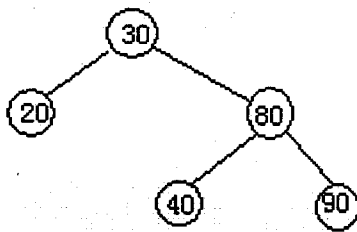
考生请注意：本卷满分为150分，考试时间为3小时。

须在《答题纸》上作答，否则无效。

一. 填空题（共 40 分，20 小题，每小题 2 分）

1. 根据数据元素之间的关系在计算机中的表示方法，数据的存储结构主要分成两类，分别是_____。
2. 设顺序栈 s 非空，则语句段_____可实现栈 s 的出栈操作，其中 $s.top$ 为栈顶指针，出栈的元素存放在 x 中。（设栈顶指针始终指向栈顶元素的下一个位置）
 - (a) $s.top++$; $x=*s.top$;
 - (b) $x=*s.top$; $s.top++$;
 - (c) $s.top--$; $x=*s.top$;
 - (d) $x=*s.top$; $s.top--$;
3. 已知 L 是带头结点的单链表，指针 p 指向表 L 中某非表末结点，则要删除 p 结点的直接后继结点应执行操作_____。
4. 设仅含根结点的二叉树的深度为 1，则深度为 h ($h>0$) 的完全二叉树的叶子数 n 的可能范围是_____。
5. 设一棵二叉树的中序序列和后序序列分别是 BEFDAGCIH 和 FEDBGIHCA，则其前序序列是_____。

6. 下列序列中_____不是堆。
- (a) 12 36 53 68 48 60 75
 (b) 12 48 53 68 36 60 75
 (c) 12 48 36 60 75 68 53
 (d) 12 36 60 53 48 68 75
7. 若将一个含有 n 棵非空树的森林转换为二叉树, 则该二叉树的深度至少是_____。(设仅含根结点的二叉树的深度为 1。)
8. 若应用 Dijkstra 算法求带权有向图中从一个源点到其余各顶点的最短路经, 则要求图中边上的权_____。
9. 下列排序算法中, _____的最坏情况下时间复杂性是 $O(n \log n)$ 。
- (a) 冒泡排序 (b) 希尔排序 (c) 堆排序
 (d) 直接插入排序 (e) 归并排序 (f) 基数排序
10. 对一个查找表可进行二分查找的前提条件是_____。
11. 向下列平衡的二叉排序树插入关键字 60 后, 所得的平衡二叉排序树是_____ (画出该树)。



福建师范大学硕士生入学考试试卷

学科专业：计算机软件与理论, 计算机应用技术

考试科目编号： 431

考试科目：数据结构与算法

考试日期：2007年1月21日下午

考生请注意：本卷满分为150分，考试时间为3小时。

须在《答题纸》上作答，否则无效。

12. 下列函数 10^{100} , 100^n , $n^2/\log^{100} n$, $n\log^{100} n$, n^{100} 按阶从低到高排列的结果是_____。
13. 设 D_n 表示大小为 n 的输入集合, $t(I)$ 表示输入为 I 时算法的运行时间, $p(I)$ 表示输入 I 出现的概率, 则算法的平均情况下时间复杂性 $A(n)=$ _____。
14. 算法的五个重要特性是_____。
15. 分治算法的基本步骤包括_____。
16. 动态规划算法设计中, 采用_____的方法来避免重复计算, 以提高算法效率。
17. 贪心算法是通过一系列_____最优选择来得到问题的解。
18. 回溯法和 PQ 式分支限界法分别是按照_____的顺序在问题的状态空间树上搜索问题的解。
19. 下列递归算法 rec 的功能是_____。

rec (x , n)

if n=0 then y=1

else

y=rec(x, $\lfloor n/2 \rfloor$)

y=y*y

if n 为奇数 then y=x*y

end if

return y

end rec

20. 上面算法 rec 的最坏情况下时间复杂性是 Θ (_____).

二. 计算题 (共 10 分, 1 小题)

1. 设算法 A 的时间复杂性 $f(n)$ 满足递归方程

$$\begin{cases} f(n) = 1, n = 1 \\ f(n) = 4T(n/2) + n^2, n > 1 \end{cases}, \text{ 算法 B 的时间复杂性}$$

$$g(n) = \sum_{j=1}^n j^2 \log j, \text{ 分别估计算法 A 和算法 B 的时间复杂性的阶}$$

(用 Θ 表示), 哪个算法效率较高?

三. 简答题 (共 40 分; 4 小题)

福建师范大学硕士生入学考试试卷

学科专业：计算机软件与理论, 计算机应用技术

考试科目编号： 431

考试科目：数据结构与算法

考试日期：2007年1月21日下午

考生请注意：本卷满分为150分，考试时间为3小时。

须在《答题纸》上作答，否则无效。

1. (8分) 已知字符集 $S=\{A, B, C, D, E, F, G\}$ ，各字符在文本中出现的频度分别是 30, 7, 5, 3, 25, 6, 12，求字符集 S 的 Huffman 编码，即画出 Huffman 编码树，并给出各字符的编码。
2. (8分) 设哈希函数为 $H(k)=k \text{ MOD } 11$ ，用线性探测法处理冲突，试在 $0\sim 10$ 的地址空间中对关键字 $\{22, 41, 53, 46, 30, 13, 01, 67\}$ 构造哈希表，将关键字填入下表：

地址 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

并计算其查找成功时的平均查找长度。(设查找每个数据的概率相同)

3. (10分) 回答下列关于快速排序的问题：
 - (1) 从算法设计技术的角度看，快速排序算法属于什么算法？
 - (2) 快速排序算法的最坏、最好和平均情况下时间复杂性的阶分别是多少？
 - (3) 什么情况下快速排序出现最坏情况（举出一种情况），为什么？如何避免最坏情况的出现？

(4) 随机化快速排序与快速排序有何不同，其有什么优点？

4. (14分) n 皇后问题：在 $n \times n$ 棋盘上放置 n 个皇后使得任何两个皇后不能互相攻击。(如果两个皇后处在同一行，或同一列，或同一斜线上，则她们能互相攻击。) 下面是一个不完整的求解 n 皇后问题的回溯算法：

算法 NQUEENS

输入：正整数 n 。

输出： n 皇后问题的所有解，若无解，则输出 No solution。

```
flag=false
```

```
k=1; x[1]=0
```

```
while k>=1
```

```
    while _____ (a)
```

```
        x[k]=x[k]+1
```

```
        if place(k) then
```

```
            if k=n then
```

```
                flag=true ; output x[1..n]
```

```
            else
```

```
                _____ (b)
```

```
            end if
```

```
        end if
```


(2) 设 n 为偶数。若将左右对称的解看成是等价的, 约定等价的解为相同的解, 填充算法求所有不同的解 (等价的解输出其中的任何一个)。

(3) 设 n 为偶数。若将上下对称的解看成是等价的, 约定等价的解为相同的解, 填充算法求所有不同的解 (等价的解输出其中的任何一个)。

四. 算法设计题 (共 60 分, 3 小题, 每小题 20 分)

1. 已知整数集合 A 和 B 分别用带头结点的循环链表 la 和 lb 表示, 而且两链表中的数据均按升序排列, 求集合 A 和 B 的并集 C , 并用带头结点的循环链表表示 C , 给出表示相应的数据结构的类型定义并设计算法, 要求算法中不申请分配新的结点空间。

2. 设有向图 G 用邻接矩阵表示, 设计一个尽可能高效的算法判断 G 中是否存在回路, 并分析算法的最坏情况下时间复杂性。

3. 已知 n 个活动 a_1, a_2, \dots, a_n , 活动 a_i 的起始时间为 s_i , 结束时间为 f_i , $s_i \leq f_i$ 。假设有足够多的资源供这些活动使用, 但一个资源同一时刻只能供一个活动使用, 每个活动仅使用一个资源但可安排到任何一个资源上。如何安排这 n 个活动到尽可能少的资源上? 给出用贪心法解该问题的一种贪心选择策略, 并设计贪心算法求一个最优活动安排方案以及所用到的最少资源数。