

武汉大学计算机学院

2007---2008 学年第一学期 2005 级

《算法设计与分析》考试试卷 (A)

1、(10 分) 证明: 若 $f_1(n)=O(g_1(n))$, $f_2(n)=O(g_2(n))$, 则有:

$$f_1(n) * f_2(n) = O(g_1(n)) * O(g_2(n))$$

2、(10 分) 设 $f(n)$ 为单调递减函数, 利用不等式

错误!未找到引用源。

证明: 错误!未找到引用源。 $= O(\log n)$ 。

3、(10 分) 用归纳法证明递归关系:

$$T(n) = \begin{cases} 1 & \text{若 } n=0 \\ 3T(n-1) - 1 & \text{若 } n>0 \end{cases}$$

的解为 $T(n)=$ 错误!未找到引用源。 , $n=0,1,2,\dots$

4、(10 分) 试用 RadixSort 算法对下面数组进行排序, 写出排序的详细过程:

1455, 5677, 5323, 8122, 4901, 6647, 1123, 8762

5、(10 分) 给定数组含 25 个元素的数组如下, 利用 SELECT 算法求数组中第 13 小的元素, 在应用 SELECT 算法时, 要求每组含有的元素个数为 7 而不是 5, 另外, 当元素个数是 6 时, 直接求解:

8,33,17,51,57,49,35,11,25,37,14,2,3, 13,52,12,6,29,32,54,5,16,22,23,7

6、(12 分) 给定两个字符串 $X=(A,B,C,B,D,A,B)$ 和 $Y=(B,D,C,A,B,A)$, 考虑利用动态规划方法求解这两个字符串的最长公共子序列问题:

(1) 利用动态规划算法求出上述两个字符串的最长公共子序列, 要求写出动态规划方程和详细的求解过程, 不需要写出具体的算法;

(2) 请给出一个最长公共子序列的表达式, 并说明你的依据。

7、(12 分) 假设有一个包含 100,000 个字符的数据文件要压缩存储, 各字符的出现频度如下:

字符	a	b	c	d	e	f
频度(千字)	45	13	12	16	9	5

(1) 试构造出这些字符的哈弗曼编码方案, 要求写出详细过程, 不需要写出具

体算法;

(2) 计算采用哈弗曼编码方案与定长编码的压缩比。

8、(16 分) 设有向图的成本矩阵如下, 写出利用 TSP 问题的分析限界法(搜索树限为二叉树)求经过该图每个节点刚好一次的闭合最短路径的过程:

- (1) 写出原始成本矩阵的归约矩阵, 并计算其矩阵约数;
- (2) 写出用来划分节点的边的选择方法;
- (3) 给出具体的搜索树;
- (4) 根据搜索树, 列出最优的周游路线和其对应的成本值。

∞	20	30	10	11
15	∞	16	4	2
3	5	∞	2	4
19	6	18	∞	3
16	4	7	16	∞

9、(10 分) 写出一个回溯算法求解哈密顿回路问题: 给出一个无向图 $G=(V,E)$, 确定其中是否包含有一个简单回路, 使得访问一个顶点恰好一次?