

华中科技大学

二〇〇三年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 综合考试三

适用专业: 控制系各专业

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一. (20分) 简答题

- (1) 在数据结构中, 有哪几种常用的存储结构?
- (2) 一个度为 k 的叉树最多能有多少个结点?
- (3) 什么是循环队列? 它用什么数据结构表达?
- (4) 试列出 5 种以上的排序方法。
- (5) 在一个具有 n 个数据的 1 维数组中查找一个给定的数据的平均比较次数是多少?

二. (15分) 已知一具有整数元素的矩阵 M 如下:

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 15 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 6 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

说明该矩阵的特点, 试用合适的数据结构存储该矩阵, 并说明这种存储结构的特点。

三、求解线性规划 (20分)

$$\min z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 2x_3 \geq 8 \\ 3x_1 + 2x_2 \geq 6 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

四、已知线性规划 (20分)

$$\max z = 2x_1 + x_2 + 5x_3 + 6x_4$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_3 + x_4 \leq 8 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 12 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

其对偶问题的最优解为 $y_1^* = 4$, $y_2^* = 1$, 试应用对偶问题的性质, 求原问题的最优解。

五、设有运输问题 (15分)

$$\min z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, & i=1, 2, \dots, m \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, & j=1, 2, \dots, n \\ x_{ij} \geq 0, & i=1, 2, \dots, m, j=1, 2, \dots, n \end{cases}$$

试证明其有可行解的充要条件是 $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$.

六、设有三种资源，每单位的成本分别为 a, b, c ，给定的利润函数为 $r_i(x_i, y_i, z_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$)，现有资金为 w ，应购买各种资源多少单位分给 n 个行业才能使总利润最大？试给出动态规划的公式，并写出它的一维递推公式。(20分)

七. (15分) 已知一有序的整数数据序列如下：

05 13 19 21 37 56 64 75 80 88 92

- (1) 试描述对静态有序表的的对分查找算法。
- (2) 用该算法说明对题中给定的有序表查找 $Key=21$ 的过程。

八. (15分) 已知 Fibonacci 数列 $Fib(n)$,

$$Fib(0) = 0,$$

$$Fib(1) = 1,$$

$$Fib(n) = Fib(n-1) + Fib(n-2);$$

试编写一个非递归的函数计算该数列第 k 项的值(编程语言不限)。

九. (10分) 已知一字符串 s 由字符 A、B、C、D、E 的组合组成：

$s =$ AAABC BAAAB EACAA ABAAB
BCBAA BACDA CCAAB DACAE
ABACD DABBC AADBA CABCA
ACBAC DABAC ABAAB AABAA
BAAAB AAEAA BDCAA ABAAA
BADAB

试计算各字符出现的频率。并用哈夫曼 (Huffman) 编码方法对该字符串进行二进制编码，使得重新编码的字符串编码最短。