

# 华中科技大学

二〇〇二年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 运筹学

适用专业: 系统工程、环境工程、管理科学与工程

(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)

1. (10分) 某厂生产 I、II、III 三种产品, 产品 I 依次经设备 A、B 加工, 产品 II 依次经设备 A、C 加工, 产品 III 依次经设备 B、C 加工, 已知有关数据如下表所示, 问如何安排生产计划才能获利最大? 试建立该问题的线性规划模型。

产品	机器生产率 (件/小时)			原料成本 (元)	产品价格 (元)
	A	B	C		
I	10	20		15	50
II	20		5	25	100
III		10	20	10	45
成本 (元/小时)	200	100	200		
可用机时	50	45	60		

2. (20分) 已知线性规划问题

$$\text{Max } Z = 2X_1 - X_2 + 3X_3$$

$$\begin{cases} 2X_1 + X_2 = 6 \\ 3X_1 + 2X_2 + 2X_3 = 10 \\ X_1, X_2, X_3 \geq 0 \end{cases}$$

的最优单纯形表如下 (其中  $X_4, X_5$  为人工变量):

C			2	-1	3	-M	-M
$C_j$	$X_j$	B	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
2	$X_1$	3	1	1/2	0	1/2	0
3	$X_3$	1/2	0	1/4	1	-3/4	1/2
		-15/2	0	-11/4	0	-M+5/4	-M-3/2

- (1) 写出原规划问题的对偶问题 (6分)  
 (2) 求对偶问题的最优解和最优值 (6分)  
 (3) 若要求原问题决策变量为整数, 试用割平面法求整数解 (8分)

3. (15分) 已知线性规划问题

$$\text{Max } Z = 2X_1 - X_2 + (1+\theta)X_3 + 3\lambda$$

$$\begin{cases} X_1 + X_2 + X_3 \leq 6 - \lambda \\ -X_1 + 2X_2 \leq 4 + 3\lambda \\ X_1, X_2, X_3 \geq 0 \end{cases}$$

其中参数  $\theta, \lambda > 0$ , 当  $\theta = \lambda = 0$  时的最优单纯形表为

$C_j$	$X_1$	$X_2$	$b$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
2	$X_1$	6	1	1	1	1	1	0
0	$X_4$	10	0	3	1	1	1	1
			0	-3	-1	-2	-2	0

试分别就下列情况进行灵敏度分析, 并求新的最优解:

- (1)  $\lambda = 0, \theta > 0$ ;  
 (2)  $\theta = 0, \lambda > 0$ .

4. (10分) 建立如下问题的线性规划数学模型 (只建模型): 某运输网络如图 1, 设线段旁的数字为距离, 求从点 A 到点 I 的最短路?

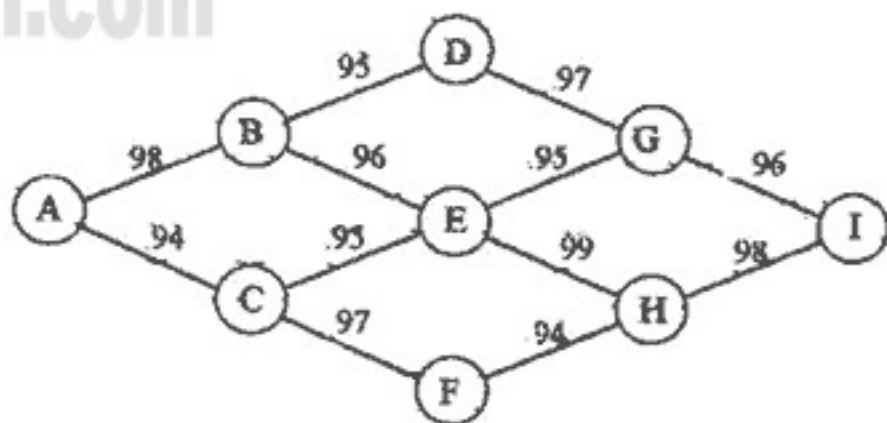


图 1

5. (15分) 在图1中, 假设网络中的数字为点与点之间连接的可靠性, 你可以通过增加保护装置增加连接的可靠性。现共有2个保护装置, 安装一个或多个保护装置可靠性的变化由表1给出。试求最优的分配方式, 使得线路ABEHI的可靠性最高。

表1

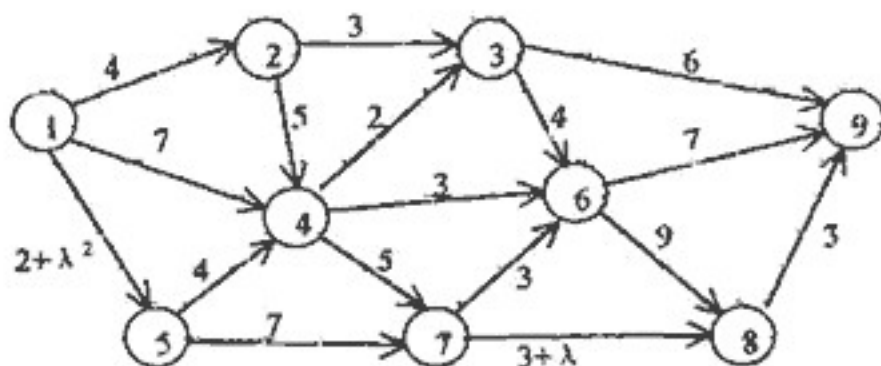
装置数	连接的可靠性			
	AB	BE	EH	HI
0	0.9800	0.9600	0.9900	0.9800
1	0.9820	0.9638	0.9910	0.9829
2	0.9859	0.9648	0.9940	0.9849

6. (10分) 某公司有P1, P2, P3三个生产基地, 有S1, S2, S3, S4四个销售地, 由生产基地到销售地的单位运输成本如下表, 试求最优调运方案。表中的“-”表示P3与S1间不存在运输路线。

表2

销地 \ 产地	S1	S2	S3	S4	产量
P1	6	4	7	8	50
P2	5	6	6	7	60
P3	-	7	6	10	50
最低需求	30	70	0	10	
最高需求	50	70	30	50	

7. (20分) 有如下网络(弧旁数字为容量C)



(1) 求  $\lambda=0$  时, 网络中由①到⑨的最大流与最小截集。

(2) 分析当  $\lambda$  在区间  $[0, 3]$  内取值时, 最大流量有何变化。