

华中科技大学

二00五年招收硕士研究生入学考试试题

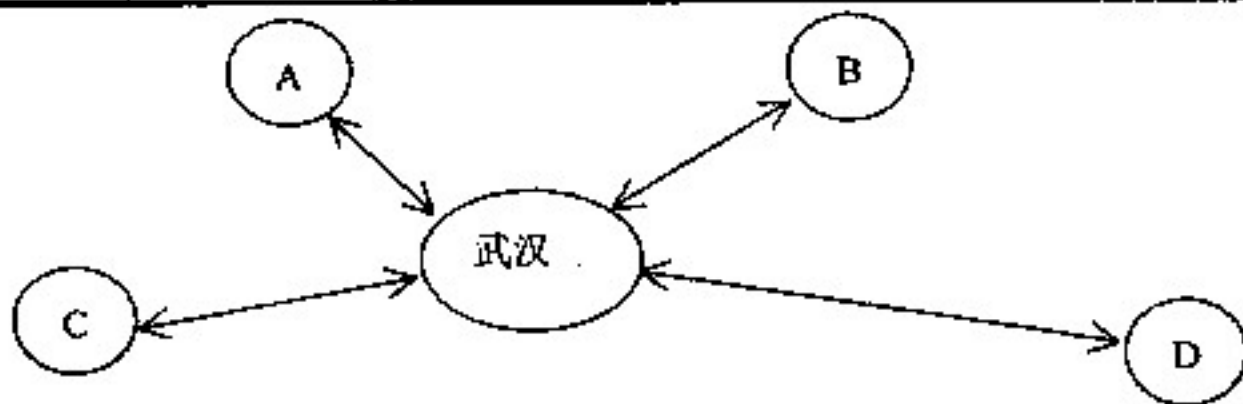
考试科目: 运筹学

适用专业: 系统工程、物流工程、工程管理、信息与电子商务

(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) 某航空公司拥有 12 架 B737 型飞机、14 架 Electra 型飞机和 3 架 DC9 型飞机, 计划安排以武汉为基地飞往 A、B、C、D 四个城市的航班。已知各种飞机从武汉往返各城市的费用、收入、平均飞行时间(单位:小时)如下表所示:

	城市	费用 (\$)	收入 (\$)	平均飞行时间
B707	A	6000	5000	1
	B	7000	7000	2
	C	8000	10000	5
	D	10000	18000	10
Electra	A	1000	3000	2
	B	2000	4000	4
	C	4000	6000	8
	D	-----	-----	20
DC9	A	2000	4000	1
	B	3500	5500	2
	C	6000	8000	6
	D	10000	14000	12



试卷编号: 482

共 4 页
第 1 页

假定武汉每天往城市 D 发两个航班, 往其它城市每天发四个航班, 每架飞机每天的最大飞行时间为 18 小时. 问如果安排才能使总飞行费用最低? 试建立此问题的数学规划模型.

二 (10 分) 已知线性规划

$$\begin{aligned} \text{Min } Z &= 8X_1 + 6X_2 + 3X_3 + 6X_4 \\ \begin{cases} X_1 + 2X_2 + X_4 &\geq 3 \\ 3X_1 + X_2 + X_3 + X_4 &\geq 6 \\ X_3 + X_4 &\geq 2 \\ X_1 + X_3 &\geq 2 \\ 2X_1 + X_2 + 2X_3 + X_4 &\leq 10 \\ X_1, X_2, X_3, X_4 &\geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

(1) 写出其对偶问题;

(2) 已知原问题的最优解为 $X_1^* = (1, 1, 2, 0)$ 试求出对偶问题最优解.

三 (20 分) 已知线性规划

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= -2X_1 + 2X_2 + 4X_3 + 5X_4 \\ \begin{cases} -X_1 + X_2 + 3X_3 + X_4 &= 10 - 2\theta \\ 6X_1 + 2X_2 + 5X_3 + X_5 &= 25 + 3\theta \\ X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 &\geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

当 $\theta = 0$ 时的最优单纯形表为

C_B	X_B	b	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
2	X_2			1	3	1	0
0	X_5			0	-1	-2	1
				0			0

(1) 填空完成上面单纯形表, 并求 B^{-1} .

(2) 求当 $\theta \geq 0$ 时线性规划问题的最优解. 并判断最优解是否唯一? 如果不唯一, 求所有最优解.

四 (15 分) 某厂生产一种产品, 该产品在未来 5 个月的需求量、每个月最大生产能力和每个月单位生产成本如下表所示:

月份	1	2	3	4	5
需求量 d_i	11	15	23	22	15
单位生产成本 c_i (元)	8	7	6	4	10
最大生产能力 k_i	31	22	30	15	16

另外, 每件产品每月的存储费用为 2 元, 假定 1 月初存货为 5, 管理层希望制订合理的月生产计划, 既满足需求又使总生产成本最低.

转下页

(1) 试建立此问题的一般线性规划模型。

(2) 试建立此问题的网络规划模型

五 (15 分) 用动态规划方法求解

$$\max Z = 6x_1 - x_1^2 + 8x_2 - 2x_2^2$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq K \\ x_j \geq 0, (j=1,2) \end{cases}$$

其中参数 $K \geq 0$

六 (10 分) 论述用割平面法求解整数规划问题的主要思想。

七 (20 分) 已知线性规划问题

$$\max Z = 3X_1 + 4X_2 + X_3$$

$$\begin{cases} X_1 + 2X_2 + X_3 \leq 11 \\ 2X_1 + X_2 + 2X_3 \leq 20 \\ X_1 - X_2 - 2X_3 \geq 7 \\ X_1, X_2, X_3 \geq 0 \end{cases}$$

求得最优解后的灵敏度分析报告如下:

变动单元格

单元格	变量名	最终值	减少成本	目标系数	允许增加值	允许减少值
\$B\$9	X_1	29/3	0	3	5	1
\$C\$9	X_2	2/3	0	4	2	2.5
\$D\$9	X_3	0	-2	1	2	1E+30

约束条件

单元格	名称	最终值	影子价格	右端值	允许增加值	允许减少值
\$E\$4	第一约束	11	5/3	11	2	1
\$E\$5	第二约束	20	2/3	20	2	2
\$E\$6	第三约束	9	0	7	2	1E+30

(1) 写出该问题的最优解

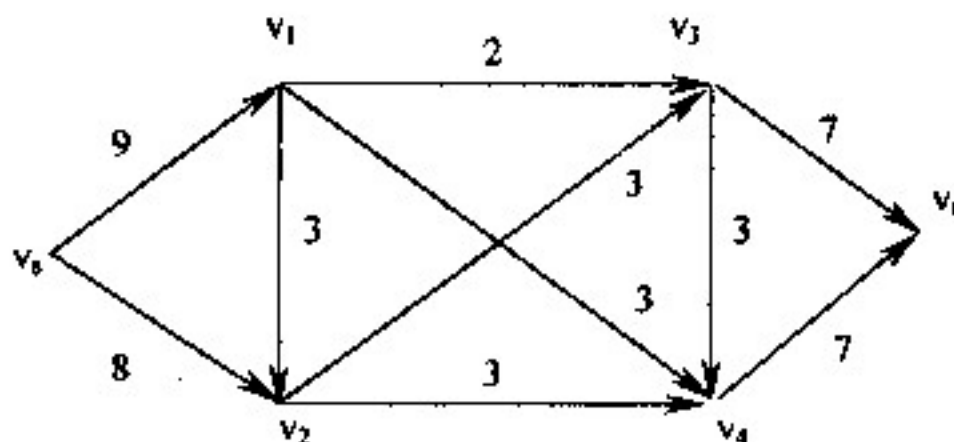
(2) 分析当 x_1 的目标系数增加 2, 同时 x_2 的目标系数减少 1 时, 最优解是否改变。

(3) 为什么第三约束的影子价格为 0? 哪些约束是紧约束?。

八(10分) 已知某运输问题的初始调运方案, 试求全部最优调运方案。

产地 \ 销地	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	产量
A ₁	(2) $\begin{array}{ c } \hline 2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline 6 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline 2 \\ \hline \end{array}$	(2) $\begin{array}{ c } \hline 1 \\ \hline \end{array}$	4
A ₂	$\begin{array}{ c } \hline 10 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline 8 \\ \hline \end{array}$	(4) $\begin{array}{ c } \hline 5 \\ \hline \end{array}$	(2) $\begin{array}{ c } \hline 4 \\ \hline \end{array}$	6
A ₃	(2) $\begin{array}{ c } \hline 7 \\ \hline \end{array}$	(3) $\begin{array}{ c } \hline 6 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline 6 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c } \hline 9 \\ \hline \end{array}$	5
销量	4	3	4	4	

九(15分) 有网络图如下 (弧旁数字为容量 C)



- (1) 求网络中由 v_s 到 v_t 的最大流与最小截集。
- (2) 若弧 (v_2, v_3) 的容量改变量为 ΔC_{23} , 试讨论对(1)中的最大流量的影响。
- (3) 若增加一条弧 (v_1, v_t) 且容量 $C_{1t}=2$, 试问(1)中最大流量如何变化?

十(15分) 某企业每年需要采购某种零件 3600 个, 每次的订购费是 100 元, 每个零件每年的存储费为 2 元, 零件的单价为

$$K(Q) = \begin{cases} 1.00, & 0 \leq Q < 500 \\ 0.98, & 500 \leq Q < 1000 \\ 0.95, & Q \geq 1000 \end{cases}$$

假定瞬时到货, 试分别就下列两种情况求最优订货批量:

- (1) 不允许缺货;
- (2) 允许缺货, 且缺货损失为每个零件每年 8 元。