

华中科技大学

二〇〇六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: 管理科学与工程 企业管理等

(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) 某公司是一家大型机械制造公司, 最近公司总裁王先生在考虑将中国地区服务中心的布局重新安排。下表给出了 5 个服务中心候选地址的年运营成本。

候选地址	A	B	C	D	E
成本 (百万元)	21	20	19	16	18

该公司的主要客户都集中在四个区内, 22%在华北、28%在华东、30%在华南、20%在华中。下表给出各个候选地址与各区运送零件的平均运输时间 (以天为单位)。

	A	B	C	D	E
华北	0.7	1	2.5	1.4	2.2
华东	1	0.5	1	1	2
华南	2.6	1	0.5	1	1.5
华中	2	1.2	0.8	0.5	1.5

王先生想知道在哪些候选地建服务中心, 才能使公司运营成本最低, 但要达到以下的服务水平:

- ① 在四个区中的每个客户到服务中心的平均运输时间不能超过 1.5 天;
- ② 总的平均运输时间不能超过 1.2 天;
- ③ 服务中心的数量为两至三个。

(1) 试建立以上问题的线性优化模型。

(2) 若增加要求: 当候选地 B 设有服务中心时, 华中地区至少有一半客户应到 B 中心服务, 应如何修正以上模型?

试卷编号: 482

共 4 页
第 1 页

二 (20 分) 已知一个线性规划问题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	0	-0.0588	3	Y1	1E+30
\$C\$9	X_2	3.765	0	2	5.5	0.1667
\$D\$9	X_3	2.35	0	5	1E+30	0.125

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	16	0.882	16	1E+30	10.7
\$E\$5	第二约束	18.35	0	7	Y2	1E+30
\$E\$6	第三约束	8	0.65	8	32	50

(1) 分析判断上表中 Y1 和 Y2 的值, 并判断线性规划在其它系数不变的条件
下, x_1 的目标系数增加 Y1 时线性规划的最优解是否唯一。

(2) 分析当 x_1 的目标系数减少 3, 且 x_2 的目标系数增加 5 时, 最优解是否改变。

(3) 为什么第二约束的影子价格为 0? 解释各个影子价格的意义。

(4) 哪些约束是起作用约束?

三 (20 分) 对解线性规划问题

$$\text{Min } Z = 2X_1 + X_2 + X_3 + 2X_4$$

$$\begin{cases} -X_1 + 6X_2 + 3X_3 + X_4 \leq 10 \\ X_1 + 3X_2 + 2X_3 - 2X_4 \geq 8 \\ X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0 \end{cases}$$

求出其最优解和右端项的影子价格。

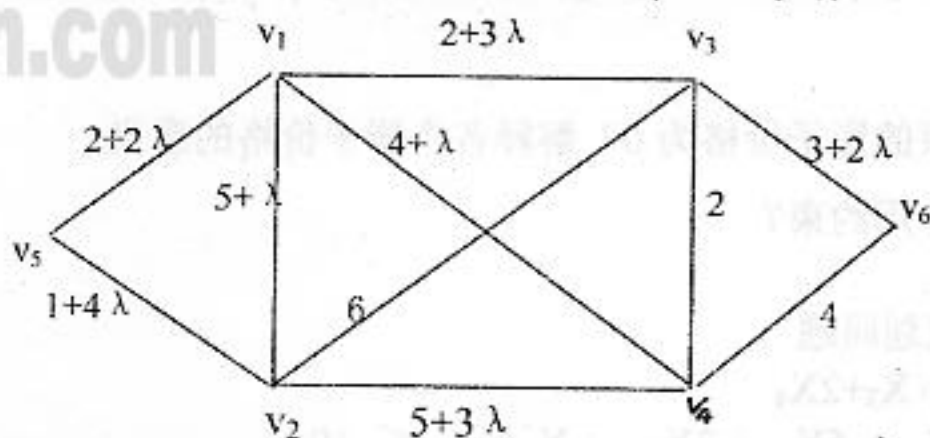
四 (20 分) 假定在一 n 个顶点 (v_1, v_2, \dots, v_n) m 条弧 (线路) 的运输网络中, 有若干发点, 发送 K 种物资, 同时又有若干收点接收这些物资。由于每条弧运输费用不同, 运输能力也有一定限制, 管理者希望以最小的运输成本完成由发点到收点的运输配送。设 $\{v_s | s \in S\}$ 表示发点的集合, $\{v_t | t \in T\}$ 表示收点的集合, F_{sk} 表示发点 v_s 发送第 k 种物资的数量, L_{tk} 表示收点 v_t 接收第 k 种物资的数量, $k=1, 2, \dots, K$, 用 c_{ij} 表示线路 (v_i, v_j) 的最大运输能力 (容量限制), w_{ij} 表示由顶点 v_i 沿线路 (v_i, v_j) 流向 v_j 的单位流量成本, 假定对每种物资总发量等于总收量, 试建立线性规划模型。

五 (15 分) 用动态规划的方法求解下问题

$$\text{Max } Z = 2X_1X_2^2 + 3X_1X_3^2$$

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

六 (15 分) 有网络图如下 (边旁数字为边权, λ 为参数)



记其最小权支撑树为 T_λ

- (1) 求 $\lambda=0$ 时网络的最小权支撑树 T_0 .
- (2) 分析 $0 \leq \lambda \leq 2$ 时最小权支撑树 T_λ 的变化.

七 (30 分) 简答题

- (1) 说明灵敏度分析在优化决策中的作用.
- (2) 说明割平面方法求整数规划问题的思想.
- (3) 说明对偶单纯形法的基本思路.

八 (10 分) 某商场以价格 P 销售某种商品, 该商品的进货价格为 W , 每次订购费为 C_3 , 每件商品单位时间的存贮费为 C_1 , 最大存贮量为 H , 瞬时到货且不允许缺货. 又知该商品的销售率 d 与库存量 S 有关, 且 $d(S) = \alpha S^\beta$, 其中 $\alpha > 0$, $0 < \beta < 1$. 管理层要求确定该商品的经济订货批量, 试建立该问题的数学模型使单位时间总利润最大.