

2025-2026 年运筹学期末考试 (A 卷)

回忆: VoyageurInnocent

1. 加工厂甲, 乙, 丙到销地 A, B, C, D 的运输费用, 以及各自的产量、销量以及最优方案如下表所示: 问从乙到 D 的运价变为多少, 上述最优方案不唯一? 再写出另一个最优方案并求出

表 1: 运输费用

产地 \ 销地	A	B	C	D	产量
	甲	10	1	20	11
乙	12	7	9	20	25
丙	2	14	16	18	5
销量	5	15	15	10	

表 2: 最优方案

产地 \ 销地	A	B	C	D	产量
	甲		5	20	10
乙	0	10	15		25
丙	5				5
销量	5	15	15	10	

最优运费.

2. 填空、判断与简答

- i) 0,1 整数规划问题

$$\begin{aligned} \min z &= 6x_1 - 2x_2 - 3x_3 \\ \text{s.t.} \quad &\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + x_3 \geq 2 \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 \leq 6 \\ x_1, x_2, x_3 = 0 \text{ 或 } 1 \end{cases} \end{aligned}$$

的最优值 $z^* = \underline{\hspace{2cm}}$ ，最优解 $(x_1^*, x_2^*, x_3^*) = \underline{\hspace{2cm}}$.

$$\max z = 2x_1 + 5x_2$$

ii) 已知原问题为 $\begin{cases} x_1 \leq 6 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$ ，请写出其对偶问题，对偶问题解的情况为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (有最优解，有无界解，无可行解)

iii) 用单纯形法解纯整数规划的问题，最终单纯形表中某行对应 $x_1 + \frac{1}{3}x_2 - \frac{1}{4}x_3 = \frac{7}{2}$ ，可得割平面条件 $\underline{\hspace{2cm}}$.

iv) 互为对偶问题的一对原问题和对偶问题中，原问题可行解的目标函数值一定不超过其对偶问题可行解的目标函数值。请判断并说明理由。

v) 单纯形法和对偶单纯形法有什么区别和联系？

3. A, B 两人做零和博弈对策，A 的赢得矩阵如下，求双方对策方案和对策值并判断此游戏是否公平。

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -3 & 4 \\ -1 & 4 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & -2 & 3 \\ 0 & 4 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

4. 有一种游戏分两阶段进行。第一阶段，参加者需先付 10 元，然后从含 50% 白球和 50% 红球的袋中任摸一球，并决定是否继续第二阶段。如继续需再付 10 元，根据第一阶段摸到的球的颜色在相同的颜色的袋中再摸一球，已知白袋中含有 80% 蓝色球和 20% 绿球，红袋中含 10% 蓝球和 90% 绿球，当第二阶段摸到蓝球时，参与者可得奖 50 元，如摸到绿球或不参加第二阶段游戏均无所得。试用决策树确定参加者的最优策略。

5. 分配甲，乙，丙，丁四人完成 A,B,C,D,E 五项任务，要求 A 由甲或乙完成，C 由丙或丁完成，E 由甲，乙或丁完成。且规定四人中乙或丁完成两项，其他每人完成一项。确定方案并求出最短时间。

	A	B	C	D	E
甲	32	24	36	30	41
乙	28	31	22	34	42
丙	38	34	26	26	35
丁	29	31	30	29	32

6. 将下列问题改为线性规划问题:

$$\min_{y_j} \left\{ \max \left\{ \sum_{j=1}^n c_{1j} y_j, \sum_{j=1}^n c_{2j} y_j, \dots, \sum_{j=1}^n c_{mj} y_j \right\} \right\}, c_{ij} \geq 0, i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} y_1 + y_2 + \dots + y_n = 1 \\ y_j \geq 0, j = 1, \dots, n \end{cases}$$

7. 把如下非线性 0-1 整数规划问题转化为线性 0-1 整数规划问题.

$$\max z = 2x_1 x_2 x_3^2 + x_1^2 x_2$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} 5x_1 + 9x_2^2 x_3 \leq 15 \\ x_1, x_2, x_3 = 0 \text{ 或 } 1 \end{cases}$$

8. 某工厂生产甲、乙、丙三种产品, 每种产品都需要在 A,B,C 三种设备上加工. 生产一件甲产品需要占用设备的时间分别为: 2 小时, 4 小时, 0 小时; 生产一件乙产品需要占用设备的时间分别为: 2 小时, 0 小时, 5 小时. 各设备的生产能力分别为 12 小时, 16 小时, 15 小时. 生产一件甲产品获利 200, 生产一件乙产品获利 300. 现制定目标如下:

P_1 : 利润尽量不低于 1500;

P_2 : 甲产品与乙产品的生产比例尽量接近 1:2;

P_3 : 三种设备的运行时间尽量充分利用 (权重系数相同).

建立这个问题的目标规划模型. (只建立, 不求解)

9. 某工厂生产三件产品 A,B,C, 所需劳动力、原材料及利润如下表.

	产品			可用量
	A	B	C	
劳动力 (h)	6	3	5	45
原材料 (kg)	3	4	5	30
利润	3	1	5	

- i) 列出线性规划模型, 用单纯形法确定总利润最大的生产计划, 并求出最优计划的总利润;
- ii) 分别求出劳动力和原材料的影子价格, 若可从市场上购买材料, 价格为 0.8 元/kg, 问是否购买, 最多购买多少? 最优总利润增加多少?
- iii) C 的单位利润在哪个范围变化时, 原最优生产计划不变?