

# 中国科学院数学与系统科学研究院

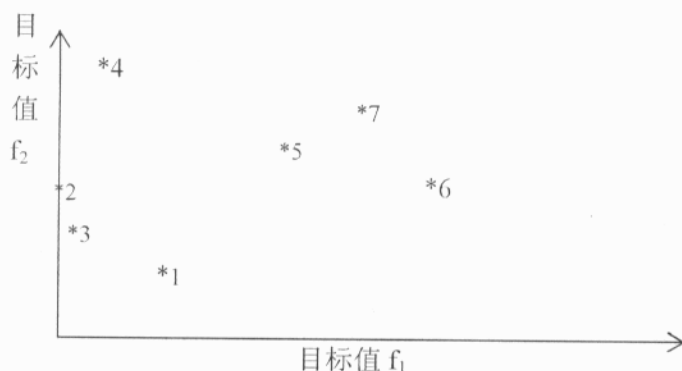
## 2005 年硕士研究生招生初试试题

考试科目：管理科学基础 (代码 847)

(3 小时完成, 满分 150 分)

### 一. (40 分) 简答题

1. 构模的一般方法并就每种方法举例说明。(10 分)
2. 影子价格。(5 分)
3. 写出泊松分布的概率密度函数, 并说明该分布的主要性质。(3 分)
4. 动态规划的最优性定理。(6 分)
5. (7 分)
  - 1) 写出对策模型的基本要素。(3 分)
  - 2) 矩阵对策的研究对象是什么样的对策问题? (2 分)
  - 3) 它在纯策略意义下有解的充要条件是什么? (2 分)
6. 决策问题可分为确定型决策、风险型决策和不确定型决策问题, 请写出按决策者主观态度每种决策问题一般的决策准则? (6 分)
7. 对于两个目标的决策问题。考虑下图所示的 7 个方案, 请指出其中 Pareto 解。(3 分)



### 二. (12 分) 一整数规划问题如下:

$$\max 2x_1 + x_2 + 4x_3$$

s.t.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 13 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 23 \\ x_1, x_2, x_3 \text{ 为非负整数} \end{cases}$$

在不考虑非负整数的约束时, 以上线性规划问题的最后的单纯形表为

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	
	0	$-\frac{1}{2}$	0	1	$-\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
	1	$\frac{3}{2}$	1	0	$\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$
Z	2	5	0	0	2	46

根据上表，采用分枝定界法求解该整数规划问题。

三. (10 分)考虑如下一个单纯型表

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	
5	1	0	1	0	0	-3	40
2	0	0	$\frac{1}{2}$	1	0	2	18
$\frac{1}{2}$	0	0	$-\frac{4}{3}$	0	1	3	12
1	0	1	$\frac{2}{3}$	0	0	$\frac{1}{2}$	24
-5	0	0	-2	0	0	-6	245

问题:

分别考虑在下述要求下，哪个变量可以作为下次迭代的换入变量，并解释原因:

1. 新的目标函数值为 285。(3 分)
2. 下一个解是退化的。(3 分)
3. 下一个解中  $s_3 = 0$ 。(3 分)
4. 获得目标函数值的最快增加。(1 分)

四. (16 分) 已知下面线性目标规划问题。

$$\min Z = P_1(d_2^- + d_3^+) + P_2 d_1^-$$

s.t.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + d_1^- - d_1^+ = 10 \\ x_1 + x_2 + d_2^- - d_2^+ = 4 \\ x_2 + d_3^- - d_3^+ = 3 \\ x_1, x_2, d_i^-, d_i^+ \geq 0, d_i^- d_i^+ = 0, i = 1, 2, 3 \end{cases}$$

1. 求解该问题;(6 分)
2. 假定技术系数  $a_{22} = 1$  变成  $a_{22} = 2$ ，再求解这个问题。(5 分)
3. 假定目标函数中，对换目标的  $P_1$  和  $P_2$  的优先等级，求解新的问题。(5 分)

五. (8 分) 某运动明星在某次重大国际比赛后, 总共获得了 1000 万元的奖励, 他想全部投资到一些公益性的活动以改善家乡城市环境。下表为某咨询机构为其提供的几种可能投资的回报期、期望收益和最坏情况下的期望收益。

投资类别	期望收益	最坏情况下的 期望收益	回报期
能源供给	11%	6%	6
市政排污	8%	6%	7
社区教育	9%	8%	3
一家医院	9%	4%	8

考虑如下约束, 建立线性规划模型, 以帮助该明星争取期望收益最大情况下确定每种投资量。

1. 最坏情况下的期望收益不低于 7%;
2. 平均投资回报期至少为 5 年;
3. 每种投资最多只能注入投入总量的 40%

六. (24 分) 考虑策划某流行音乐会, 主要有 11 项任务。每个任务所需时间及相互关系如下表所示。

任务代号	任务	所需时间 (天)	紧前任务
A	租场地	2	-
B	找赞助商	6	-
C	获得演员的相关材料	4	-
D	确定票价	1	A
E	广告策划	3	A, B
F	获得节目广告	4	B
G	印刷入场票	2	D
H	印制节目表	3	C, F
I	发广告	10	E
J	卖票	10	E, G
K	举办音乐会		H, I, J

问题:

- 1) 绘出该项目的网络计划图。(5 分)

- 2) 求出各任务的最早开始时间、最迟结束时间及总时差。(9分)
- 3) 从策划开始到举办音乐会需要多长时间? 哪些是其中的关键任务? (3分)
- 4) 采用动态规划原理求关键路径。(7分)

七. (15分) 有3种产品, 不需要每日供应, 但不允许缺货, 其有关条件如下表所示,

产品	1	2	3
订购费用(元/次)	1,000	1,000	3,000
存贮费用(元/月、次)	100	100	200
单价(元/件)	5,000	25,000	10,000
销售量(件/月)	2,000	2,000	10,000

其中: 库存费用 = 单价  $\times$  平均库存量.

问题:

1. 试求不同产品的最优批量;(9分)
2. 在平均总库存费用固定为40万元的情况下, 各种产品的最优批量。(6分)

八. (15分) 某厂考虑生产策略的调整, 有两种策略:  $S_1$  (生产新产品),  $S_2$  (继续生产老产品)。管理人员对市场销售进行预测, 认为可能出现三种状态:  $N_1$  (销路好),  $N_2$  (销路一般),  $N_3$  (销路差)。相应的概率分布与两种策略下的收益由下表给出:

状态	$N_1$	$N_2$	$N_3$
概率	0.25	0.30	0.45
$S_1$	15	10	-6
$S_2$	6	4	1

根据某咨询小组免费调查报告, 得知在市场状态为  $N_j$  的条件下调查结果  $Z_j$  的概率如下表所示:

$P(Z_j N_j)$	$N_1$	$N_2$	$N_3$
$Z_1$	0.65	0.25	0.10
$Z_2$	0.25	0.45	0.15
$Z_3$	0.10	0.30	0.75

问题:

1. 如果调查费为 1, 那么调查是否划算? (7 分)

2. 若调查结果为  $Z_3$ , 那么验前和验后的最优策略各是什么? (8 分)

九. (10 分) 两个竞争对手红方与兰方, 相关的赢得矩阵的定性描述如下, 求解如下矩阵对策, 其中收益矩阵为

兰方(Blue)	红方(Red)		
	R1	R2	R3
B1	失败	取胜	取胜
B2	平局	取胜	平局
B3	取胜	失败	失败

问题:

1) 该矩阵存在鞍点吗? (2 分)

2) 能对该矩阵应用优超原则吗? (2 分)

3) 若定义失败 = -10, 平局 = 0, 取胜 = 5, 那么策略: 兰方( $1/2, 0, 1/2$ ), 红方( $1/2, 0, 1/2$ )是否为最优策略? (4 分)