

军械工程学院 2011 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目 运筹学

共 3 页第 1 页

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

一. (本题满分 15 分)

对于以下运输问题

运价 (元/吨)	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	供应量 (吨)
A ₁	9	12	10	8	240
A ₂	14	7	6	11	80
A ₃	5	13	15	20	180
需求量 (吨)	90	120	130	160	

- (1) 求总运费最小的运输方案;
- (2) 求 $c_{11}=9$ (c_{11} 为由产地 A₁ 运往 B₁ 的单位运费) 在什么范围内变化, 最优解保持不变;

二. (本题满分 15 分)

某工厂面对激烈的市场竞争, 拟制订利用先进技术对产品改型的计划。现有三个改型方案可供选择: d_1, d_2, d_3 。根据市场需求调查, 该厂产品面临高需求、一般需求与低需求三种自然状态, 这三种自然状态的概率分别为 0.5, 0.3, 0.2。在三种自然状态下不同的改型方案所获得的收益不一样, 表中给出了预期收益的情况:

单位: 万元

	d_1	d_2	d_3
θ_1	40	70	110
θ_2	20	30	10
θ_3	10	0	-50

- (1) 用期望值准则进行决策 (4 分)。
- (2) 用决策树方法进行决策 (4 分)。
- (3) 求完全信息价值 EVPI, 并说明其意义 (7 分)。

三. (本题满分 22 分)

现有一个求目标函数极小值的线性规划问题, 用单纯形法求解它时得到某次迭代的单纯形表如表所示 (表中的 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 是待定系数)

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

基变量	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	资源限量 b
X ₃	-1	3	1	0	0	4
X ₄	a ₁	4	0	1	0	1
X ₅	a ₂	a ₅	0	0	1	a ₄
检验数 σ _j	a ₃	2	0	0	0	

试问: 在什么条件下

- (1) 当前解为唯一最优解 (5分);
- (2) 该问题具有无界解 (5分);
- (3) 该问题无可行解 (假设只有 x₅ 是人工变量) (5分)
- (4) 当前解不是最优解, 但尚可用单纯形法继续迭代。请指出换入变量和换出变量 (7分)。

四.(本题满分 20 分)

已知线性规划问题

$$\begin{aligned} \max z = & 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 \\ \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 \geq 2 \\ -2x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 \leq -3 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

- (1) 写出其对偶问题 (5分);
- (2) 用图解法求解对偶问题 (7分);
- (3) 利用 (2) 的结果及对偶性质求原问题的解 (8分)。

五. (本题满分 16 分)

设某种物资存放于 m 个产地, 要运往 n 个销地。第 i 个产地可供应的物资量为 a_i 个单位 (i=1,2,...,m), 第 j 个销地该物资的需求量为 b_j 个单位 (j=1,2,...,n)。从第 i 个产地到第 j 个销地该种物资的每单位运价为 c_{ij}, 问应如何调运这种物资才能使总运费最小?

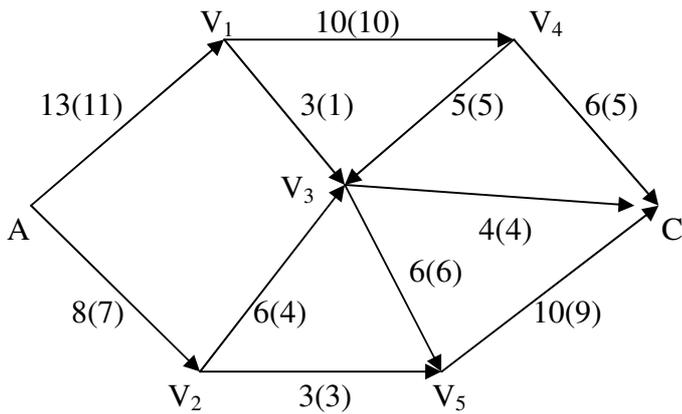
- (1) 设产销是平衡的, 请建立线性规划模型 (8分)。
- (2) 设产销是不平衡的, 且供过于求, 请建立线性规划模型 (8分)。

六. (本题满分 16 分)

某地输油管网络如图所示, 其中 A 为油田产地, C 为原油出口码头, 图上所标括号外数字为每段输油管的日输油能力, 括号内数字为目前采用输油方案。

- (1) 问现行方案是否最优? 为什么? (6分)
- (2) 如现行方案不是最优, 以现行方案为基础构成新方案。用最大流的标号算法求出最优方案。(10分)

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)



七. (本题满分 16 分)

某工程有十道工序 A,B,...,J, 各费时如下:

工序	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
费时(天)	10	5	3	4	5	6	5	6	6	4

又 A、B 同时开工; B 的紧后工序是 C; A、C 是 D、E 的紧前工序; D 的紧后工序是 G、H; F 的紧前工序是 E; I 的紧前工序是 F 和 H; J 的紧前工序是 G; I, J 是同时结束工序。

- (1) 绘出计划网络图 (8 分)。
- (2) 求出关键工序及其完工期 (8 分)。

八. (本题满分 30 分)

有 1000 台机器生产 A、B 两种产品, 用 y 台机器生产 A 产品, 可获得收入 $5y$, 用 y 台机器生产 B 产品, 可获得收入 $4y$ 。一年后, 生产 A 产品的机器完好率为 0.8, 生产 B 产品的机器完好率为 0.9, 问五年内如何安排 A、B 两种产品, 使得总收入最大?

试结合本例具体说明, 当用动态规划逆序方法求解时的下列基本概念 (不必计算):

- (1) 阶段变量 k (3 分, 要求写出所表示的实际意义及取值)
- (2) 状态变量 S_k (4 分, 要求写出所表示的实际意义)
- (3) 决策变量 X_k (4 分, 要求写出所表示的实际意义)
- (4) 允许决策集合 $D(X_k)$ (4 分, 要求写出集合的表示)
- (5) 状态转移方程 (4 分, 要求写出具体的方程)
- (6) 阶段指标 V_k (4 分, 要求写出计算公式及所表示的实际意义)
- (7) 指标函数 V_{k5} (3 分, 要求写出具体的表达式)
- (8) 递推方程 (4 分, 要求采用逆序解法写出递推方程)