

# 大连海事大学 1999 年研究生招生试题

科目: 运筹学基础  
适用方向:

$$\begin{aligned} \text{max } z &= 1000x_1 + 700x_2 + 600x_3 \\ \text{max } z &= 1000(X_{11} + X_{12} + X_{13}) + 700(X_{21} + X_{22} + X_{23}) + 600(X_{31} + X_{32} + X_{33}) \\ 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 &\leq 2000 & 15x_1 + 5x_2 + 7x_3 &\leq 4000 \\ 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 &\leq 3000 & 10x_1 + 5x_2 + 7x_3 &\leq 5400 \\ 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 &\leq 1500 & 10x_1 + 5x_2 + 7x_3 &\leq 2600 \\ X_{11} + X_{12} + X_{13} &\leq 600 & X_{21} + X_{22} + X_{23} &\leq 1000 \\ X_{31} + X_{32} + X_{33} &\leq 800 \end{aligned}$$

一、建立下列问题的数学模型 (只建模不求解, 每题 15 分, 合计 60 分)

1. 有一艘货轮, 分前、中、后三个舱位, 它们的容积和最大允许载重量如下表:

	前舱	中舱	后舱
最大允许载重量 (吨)	2000	3000	1500
容积 (立方米)	4000	5400	2600

现有三种货物待运, 有关数据如下:

商品名称	数量 (件)	每件体积 (立方米/件)	每件重量 (吨/件)
A	600	10	8
B	1000	5	6
C	800	7	5

且 A、B、C 三类货每件运费分别为 1000 元, 700 元, 600 元。

为了航行安全, 要求前、中、后舱在实际载重量上大体保持各舱的最大允许载重量间的比例关系, 具体要求为前、后舱分别与中间舱之间载重量比例上偏差不得超过 15%, 前、后舱之间不得超过 10%。问该货轮应装载 A、B、C 货物各多少件, 可使所获运费收入最大?

2. 已知有三个产地向四个销地供应某种产品, 产销地之间的供需量和单位运费如下表:

运费最大

产地 \ 销地	B1	B2	B3	B4	产量
A1	5	2	6	7	300
A2	3	5	4	6	200
A3	4	5	2	3	400
销量	200	100	450	250	100

相关部门在研究调运方案时，依次考虑下述三项目标： $X_{ij}$  表示从产地*i*到销地*j*的

P1: 因路程问题，尽量避免安排将A2产品运往B4;  $x_{24} + d_1^- - d_1^+ = 0$

P2: 给B1和B2的供应率相同;  $\frac{x_{11} + x_{21} + x_{31}}{200} - \frac{x_{12} + x_{22} + x_{32}}{100} + d_2^- - d_2^+ = 0$

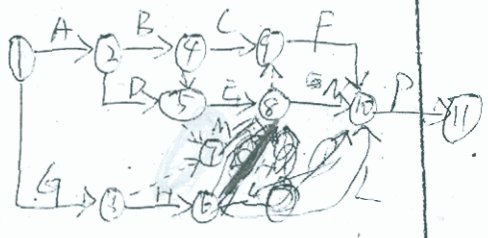
P3: 力求调运方案的总运费为2590元;  $\sum_{i,j} c_{ij} x_{ij} - 2590 + d_3^- - d_3^+ = 0$

试写出该问题的目标规划模型。  $\min z = P_1 d_1^+ + P_2 (d_2^- + d_2^+) + P_3 d_3^-$

3. 已知某任务包含的工序及各工序之间的逻辑关系如下表: (本题应该有误)

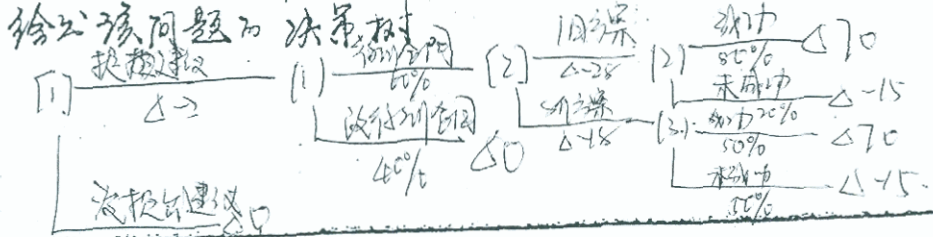
工序名称	A	B	C	D	E	F	G	H	L
紧前工序	-	A	B	A	B, D	E, C	-	G	H

工序名称	M	N	P
紧前工序	D, G	E, H, M	F, L, N



请绘制网络图(双代号)。

4. 某研究所考虑是否向某厂提出开发一种新产品的建议。若不提出一建议，其收益为零；若提出建议需初步科研费2万元，建议提出后估计有60%的可能得到合同。该产品有两种研制方案：旧方案科研所需花费28万元，且成功概率为80%；而新方案科研所需花费18万元，且成功概率为50%。若得到合同且研制成功，厂方支付给研究所70万元；否则研究所赔偿厂方15万元。试给出该问题的决策树。



(1) 决策点 (2) 事件 (3) 损益

二. 计算与分析下列各题 (合计40分)

1. 某厂计划生产 I、II 两种产品, 生产单位产品所需资源数量如下

资源 \ 产品	I	II	资源数量
设备 (小时)	1	2	8
材料 A (kg)	4	0	16
材料 B (kg)	0	4	12
利润 (元/件)	2	3	

设  $x_1, x_2$  分别为生产 I、II 产品的数量,  $x_3, x_4, x_5$  分别为设备、材料 A、材料 B 对应的松弛变量. 为获取最大利润用单纯形法解之得最终单纯形表如下:

$C_j$			2	3	0	0	0
$C_B$	$x_B$	$b$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
2	$x_1$	4	1	0	0	$\frac{1}{4}$	0
0	$x_5$	4	0	0	-2	$\frac{1}{2}$	1
3	$x_2$	2	0	1	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{8}$	0
$\sigma_j$			0	0	-1.5	$-\frac{1}{8}$	0

(1) 计算各种资源的利用率 (2分)

(2) 欲租到厂设备台时 4 小时, 租金 10 元, 是否合算, 为什么? (4分)

(3) 若生产产品 I 的技术系数向量变为  $P_1' = (4, 5, 2)^T$ , 利润变为 4 元/件. 试问产品 I、II 各生产多少, 可获利最大? (8分)

资源利用率: 设备 100%, 材料 A 100%, 材料 B 80%

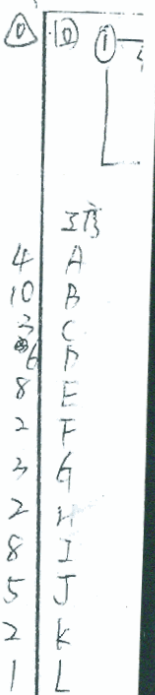
$C_B$	$x_B$	$b$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
2	$x_1$	4	1.75	0	0	0.25	0
0	$x_5$	4	0.5	0	-2	0.5	1
3	$x_2$	2	0.375	1	0.5	-0.125	0

$C_B$	$x_B$	$b$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
4	$x_1'$	3.2	1	0	0	0.2	0
0	$x_5$	2.8	0	0	-2	0.8	1
3	$x_2$	0.8	0	1	0.5	-0.2	0

十一、前工  
工序  
紧前  
序  
工  
(周)

试求  
1、绘  
2、计  
3、研

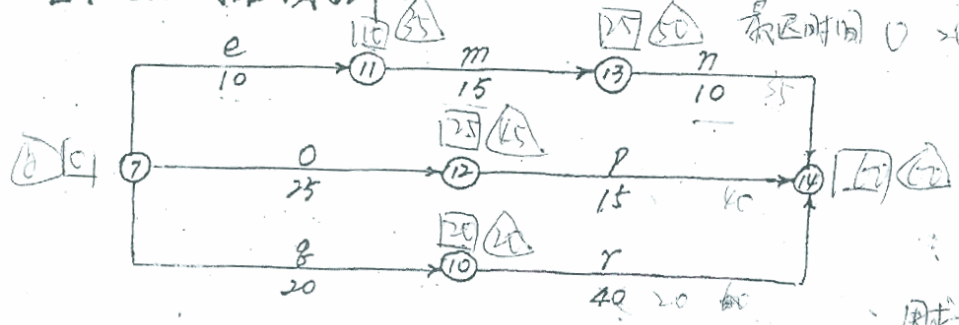


节点 7 10 11 12 13 14

最早时间 0 20 10 25 25 60

最迟时间 0 20 35 45 50 60

2. 已知网络图如下:



- (1) 计算各节点的最早时间、最迟时间，并确定关键路线。8→Y  
 (2) 对以上网络，已知资料如下，求最低成本日程。

工序	e	m	n	o	p	q	r
正常完工直接费用(元)	800	3000	2000	1500	3000	500	2000
赶进度费用(元/天)	-	180	120	5天内60 6天内110	120	-	150

间接费用 200元/天

该题共计14分

3. 已知决策收益矩阵如下: (单位: 万元)

事件 决策	销路	
	好	差
建大厂	700	-500
建小厂	240	-60

EMV

$0.7 \times 700 - 0.3 \times 500 = 340$

$0.7 \times 240 - 0.3 \times 60 = 150$

效用值  $U(700)=1$ ;  $U(240)=0.82$ ;  $U(-60)=0.58$ ;  $U(-500)=0$

问: (1) 根据EMV准则决策者如何决策? 建大厂

(2) 根据EUV准则决策者如何决策?

(3) 对(1), (2)的结论

该题共计10分

EMV 建小  $0.7 \times 1 + 0.3 \times 0 = 0.7$

建大  $0.7 \times 0.82 + 0.3 \times 0.58 = 0.748$

EMV 准则下最大 EMV 决策的个人偏好与网络因素相关