2023-2024第二学期《运筹学》期末考试试卷 (A卷)

命题人: 胡威

注 由于运筹学试卷上部分问题的具体数字难以记住, 故部分题目选的是课堂上老师讲过的相同的题型, 用*表示.

一*、 (10分) (用表上作业法求解一个运价矩阵为3×4的产销平衡问题) 加工厂A_1, A_2, A_3 到地区B_1, B_2, B_3, B_4的产地产量、销地销量以及运价如下:

产地 ↓, 销地 →	B_1	B_2	B_3	B_4	产量
A_1	3	11	3	10	7
A_2	1	9	2	8	4
A_3	7	4	10	5	9
销量	3	6	5	6	

(1)

求运输方案使总运价最小.

二*、 (10分) (对策论, S化简后为2×3) 已知A, B对策时4×4的A的赢得矩阵
$S=\begin{pmatrix}1 & -1 & 3 & 5\\ 3 & 5 & -3 & 1\\ 2 & 4 & -4 & 0\\ 0 & -2 & 2 & 4\end{pmatrix}$, 试求双方的对策策略和对策值.

三*、 (10分) (求解一个最大化指派问题, 收益矩阵为5×4, 有两个M) 某商业集团计划在市内4个点投资4个专业超市, 考虑的商品有电器、服装、食品、家具及计算机等五个类别. 通过评估, 家具超市不能放在第3个点, 计算机超市不能放在第4个点, 不同类别的商品投资到各点的年利润 (万元) 预测值见下表.

商品 ↓, 地点 →	1	2	3	4
电器	120	300	360	400
服装	80	350	420	260
食品	150	160	380	300
家具	90	200	–	180
计算机	220	260	270	–

(2)

该商业集团如何作出投资决策使年利润最大? 求最大的年利润.

四*、 (10分) (列出某目标规划问题的初始目标函数和约束条件) 已知某公司装配生产两种型号分别为A和B的电视机, 每装配一台电视机需占用装配线1小时. 装配线每周计划开动 40 小时, 预计市场每周型号A的电视机的销是 24 台, 每台可获利 60元. 型号B的电视机销量是 30 台, 每台可获利 40 元. 该厂管理者设定如下管理目标:

- P_1: 充分利用装配线每周计划开动 40 小时;
- P_2: 允许装配线加班, 但加班时间每周尽量不超过 10 小时;
- P_3: 装配电视机的数量满足市场需要, 重要性权系数按两种型号电视机的利润比例确定.

建立这个问题的目标规划模型. (注: 只建立模型, 不求解).

五、 (5分) 将"求$\max_{x_1,x_2,\ldots,x_m}(\min(\sum_{i=1}^m a_{i1}x_i, \sum_{i=1}^m a_{i2}x_i, \ldots, \sum_{i=1}^m a_{in}x_i))$, 满足

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m x_i = 1; \\ x_i \geq 0, \forall i = 1,2,\ldots,m; \\ a_{ij} \geq 0, \forall i = 1,2,\ldots,m; j = 1,2,\ldots,n \end{cases} \tag{3}$$

"化为线性规划问题.

六*、 (5分) (化成混合整数规划问题) 将问题 "求$\max z = 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 3x_4$, 满足(1).下列条件之一成立: $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 10 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 + x_4 \leq 20 \end{cases}$, (2). $x_i \geq 0$, $i = 1,2,3,4$." 化为混合整数规划问题.

七、 (10分) 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45%白球和55%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70%蓝色球和30%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.

八*、(20分) (单纯形法和参数线性规划) 某厂生产A, B, C 三种产品, 其所需劳动力、材料等有关数据见下表. 求:

- (1). 确定获利最大的产品生产计划;
- (2). 设产品 A 的利润为$30 + \lambda$. λ在什么范围内变动时, 上述最优计划不变?
- (3). 如果原材料数量不增, 劳动力不足时可从市场雇佣, 费用为 1.8 元 /h. 问该厂要不要雇佣新的劳动力扩大生产? 如果雇佣, 那雇佣多少为宜?

消耗定额		产品			可用量
		A	B	C	
资源	劳动力（h）	6	3	5	450
	材料（kg）	3	4	5	30
产品利润(元/件)		30	10	40	

九、选择与填空 (20分)

(1)*. 已知线性规划问题为: “求$\min w = 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 3x_5$, 满足

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 + 3x_5 \geq 4 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 + x_5 \geq 3 \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, \ldots, 5 \end{cases} \tag{4}$$

”, 且已知其对偶问题的最优解为 $y_1^* = \frac{4}{5}, y_2^* = \frac{1}{5}$, 写出原问题的最优解: __________ .

(2). 线性规划问题化为标准形式的过程中, 我们将一个无约束变量x_j变成了$x_j' - x_j''$ $(x_j', x_j'' \geq 0)$. 试问单纯形法求解出的最优解中, x_j'和x_j''能否同时大于0? 若能则给出例子, 若不能则给出证明;

(3). “线性规划的原问题 (对偶问题) 是无界解, 则其对偶问题 (原问题) 无可行解” 的逆命题是否成立? 若成立请给出证明, 若不成立请给出例子.

(4). 求解指派问题的匈牙利法为什么不适用于$m \times n$矩阵 $(m \neq n)$？ 说明理由;

(5). 线性规划的单纯形法、线性规划的对偶理论、整数规划与分配问题这三个章节任选其一说一下老师讲课的顺序和思路.