# 華中科技大学

## 二〇〇四年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目：运筹学

适用专业：管理科学与工程、工程管理、信息管理与电子商务

（除画图题外，所有答案都必须写在答题纸上，写在试题上及草稿纸上无效，考完后试题随答题纸交回）

一（ 20分 ）已知线性规划问题

$$\max \quad Z = 2x_1 + 5x_2 + x_3 + 4x_4 + 3\theta$$

$$s.t.\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + \dfrac{1}{2}x_3 + 2x_4 \le 8 - 3\theta \\ 8x_1 + 4x_2 + 7x_3 + 4x_4 \le 12 - 4\theta \\ 7x_1 + 4x_2 + 9x_3 + 3x_4 \le 10 - 2\theta \\ x_i \ge 0 \quad (i = 1,2,3,4) \end{cases}$$

当$\theta$=0 时的最优单纯形表为：



| $C_B$ | $X_B$ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$ | $x_7$ | $b$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | $x_5$ | | 0 | | | 1 | 1/4 | -1 | 1 |
| 4 | $x_4$ | | 0 | | | 0 | 1 | -1 | 2 |
| 5 | $x_2$ | | 1 | | | 0 | -3/4 | 1 | |
| | -Z | | 0 | | | 0 | -1/4 | -1 | -13 |

(1) 完成以上单纯形表.

(2) 求$\theta \geqslant 0$ 时，最优解的变化

二（10分）已知线性规划

$$\text{Min } Z = 8X_1 + 6X_2 + 3X_3 + 6X_4$$

$$\begin{cases} -X_1 - 2X_2 \qquad\qquad - X_4 \leqslant -3 \\ 3X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \geqslant 6 \\ \qquad\qquad X_3 + X_4 \geqslant 2 \\ X_1 \qquad + X_3 \qquad\qquad \geqslant 2 \\ X_1、X_2、X_3、X_4 \geqslant 0 \end{cases}$$

试卷编号：898

（1）写出其对偶问题；
（2）已知原问题的最优解为 $X^*=(1,1,2,0)$ 试求出对偶问题最优解。

三(20 分) 某厂根据合同要在未来三个月月末提供不同数量的同种产品，该厂正常时间和加班时间生产能力和单位生产成本如下表：

| 月份 | 需求量（件） | 最大产量（件） | | 单位生产成本（元） | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 正常时间 | 加班时间 | 正常时间 | 加班时间 |
| 1 | 800 | 1600 | 600 | 100 | 110 |
| 2 | 1200 | 1800 | 800 | 120 | 130 |
| 3 | 2000 | 2000 | 500 | 125 | 140 |

又已知生产的产品若当月不交货，则存入仓库，每月的单位储存成本为 2 元，仓库容量限制为 500 件，1 月初和 3 月末无存货。

（1） 问如何安排生产计划，使总费用最小？（要求建立运输问题的数学模型，不必求解）

（2） 若在安排生产计划时考虑下列目标：

①第一级目标：三个月的生产量尽量均衡；

②第二级目标：产品库存不超过仓库容量；

③第三级目标：总费用最少。

试建立该问题的目标规划模型。（不必求解）

四(10 分) 某工厂新购进 5 台设备，可分配给 3 个车间使用，每个车间至少分配 1 台，由于各车间的条件不同，使用这些设备后所获得的收益也不相同，其数据见下表。要求制定这些设备的分配方案，使工厂获得的总收益最大？

| 收益 车间 / 设备 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 | 3 |
| 2 | 4 | 3 | 4 |
| 3 | 5 | 4 | 5 |

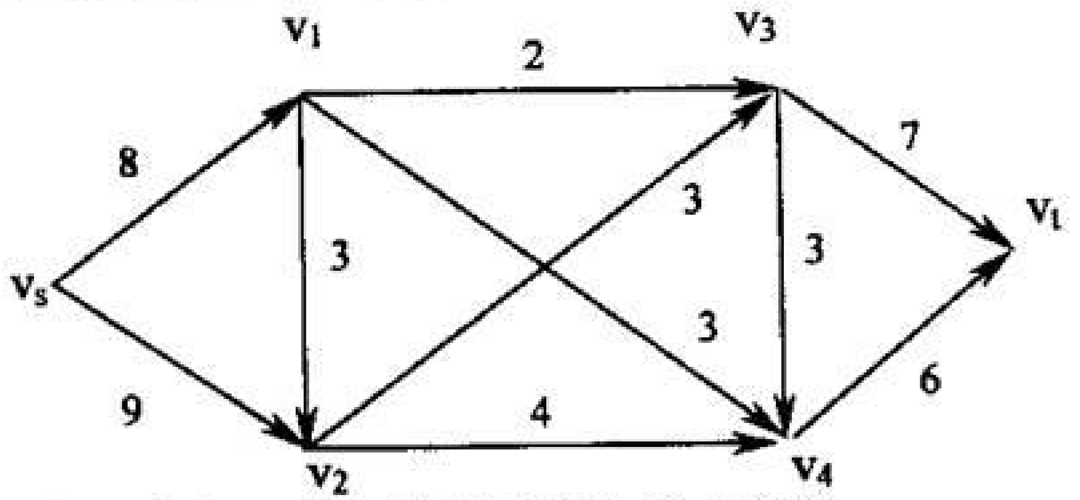
问该问题有哪些求解方法，建立这些求解方法的数学模型或说明其求解思路。

五(15 分) 用动态规划方法求解非线性规划问题：

$$Min \quad Z=2x_1^2+4x_2^2+x_3^2$$

$$s.t. \quad \begin{cases} x_1+x_2\cdot x_3\ge 9 \\ x_1,x_2,x_3\ge 0 \end{cases}$$

六(20 分)有网络图如下（弧旁数字为容量 C）




（1） 求网络中由 $v_s$ 到 $v_t$ 的最大流与最小截集。
（2） 若增加一条弧（$v_s$，$v_3$）其容量 $C_{s3}=\theta$，试讨论对最大流量的影响。

七(10 分) 某厂为了满足生产的需要，定期地向外单位订购一种零件，假定订货后供货单位能及时供应。这种零件平均日需求量为 100 个，每个零件一天的存贮费为 0.08 元，订购费一次为 100 元，允许缺货，缺货损失为每个每天 2 元，缺货要补充，试分别就下列两种情
况确定经济订货批量：
（1）最大缺货量不超过 30 个；
（3） 最大缺货量不超过 10 个。

八（10 分）论述用分枝定界法求解混合整数规划问题的主要思想。

九（15 分）某单位需要在近三周内购买一种产品，估计未来三周价格浮动的概率如下表所示，试求在哪一周以什么价格购买，使采购价格的数学期望值最小，并求期望值。

| 单价 | 概率 | | |
|---|---|---|---|
| | 第一周 | 第二周 | 第三周 |
| 50 | 0.3 | 0.4 | 0.2 |
| 55 | 0.4 | 0.3 | 0.4 |
| 60 | 0.3 | 0.3 | 0.4 |

十（20 分）某公司计划新建若干个工厂生产某种产品，可供选择的地点有 $B_1$ ，$B_2$ ，……， $B_m$ ，已知第 i 个地点的建设费用为 $h_i$, 最大生产能力为 $b_i(i=1,2,\ldots\ldots,m)$，又有 n 个地点 $A_1$ ， $A_2$ ，……，$A_n$ 需要这种产品，其需求量分别为 $a_1, a_2,\ldots\ldots,a_n$, 又知由 $B_i$ 到 $A_j$ 的单位运费为 $c_{ij}$

（1） 试建立数学模型决定在哪些地方建厂，使得满足需求，又使总费用最少？

（2） 若假定地点 $B_1$ 建厂后的产量必须为 $L_1$ 或 $L_2$ (均小于 $b_1$ ), 则（1）中的模型应如何修正？