

线性规划课程实验报告

实验名称 整数规划模型及求解

| | | | | | | | |
|------|----------|------|--------------|----|-----|----|----|
| 班级 | 数学类 2203 | 学号 | 220221100327 | 姓名 | 徐梓乔 | 序号 | 80 |
| 任课教师 | 刘敬刚 | 实验地点 | 数学实验中心 | 评分 | | | |

一、实验目的

- 1、掌握整数规划的数学模型及其基本概念；
- 2、掌握求解整数规划问题的分枝定界法和割平面法；
- 3、掌握求解指派问题的匈牙利法。

二、实验要求和结果

说明：(1) 以下实验三选一；

(2) 分枝定界法和割平面法中，松弛问题的求解可以调用已有程序！

1、(选做) 设计并编写求解整数规划问题分枝定界法的程序，具体要求如下：

- (1) 写出所编程序能够求解的整数规划问题的数学模型及必要的限制条件；
- (2) 画出流程图或者写出算法描述；
- (3) 给出至少一个具有代表性的计算实例。

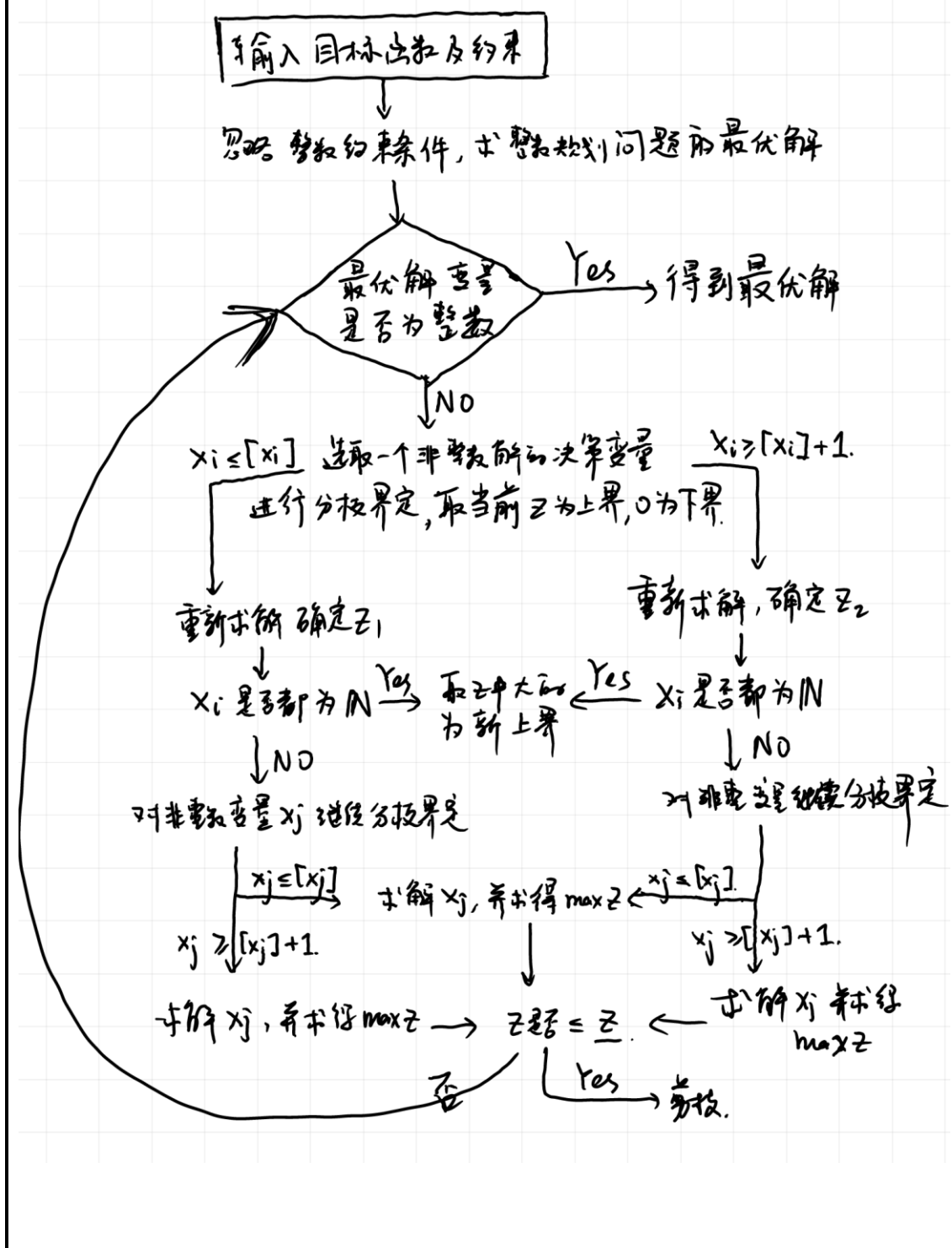
结果如下：

- (1) 数学模型：

$$\min w = C^T X$$

$$\begin{cases} AX \leq b \\ X \geq 0 \\ X \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

(2) 流程图:



(3) 运算实例:

$$\max z = 2x_1 + 3x_2$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 \leq 8 \\ x_1 + x_2 \leq 3 \\ x_1, x_2 \geq 0, \text{且为整数} \end{cases}$$

运行:

A= [2 4;1 1];

b= [8 3];

c= [-2 -3];

vlb= [0 0];

vub= [inf inf];

optXin= [0 0];

optF=0;

[xstar, zstar,flagOut]=Branch Bound(A,b,c,[],[],vlb,vub,optXin,optF)

运行 MATLAB 得到最优解(2,1),最大值 7

2、(选做) 试着设计并编写求解整数规划问题**割平面法**的程序, 具体要求如下:

- (1) 写出所编程序能够求解的整数规划问题的数学模型及必要的限制条件;
- (2) 画出流程图或者写出算法描述;
- (3) 给出至少一个具有代表性的计算实例。

结果如下:

3、(选做) 试着编写求解指派问题的**匈牙利法**, 具体要求如下:

- (1) 写出所编程序能够求解的指派问题的数学模型及必要的限制条件;
- (2) 画出流程图或者写出算法描述;
- (3) 给出至少一个具有代表性的计算实例。

结果如下:

三、思考题解答

1. 简述整数线性规划问题 and 其相应松弛问题的联系。

答:

1. 整数线性规划问题的最优解是与之相应的松弛问题的可行解。
2. 如果整数规划问题要求最大值, 那么其松弛问题的最优值是其上界; 如果整数规划问题要求最小值, 那么其松弛问题的最优值是其下界。
3. 整数规划问题的可行解是它松弛问题可行解集合的一个子集。

2. 根据自己的理解，简述分枝定界法和割平面法的算法设计思想。

答：分支定界法主要以迭代思想为基础，以单纯形算法为基本操作，在每次迭代时相当于产生一次分支，再根据判定条件剪去分支。

3. 简述指派问题并写出其数学模型。

答：

指派问题：在生活中经常遇到这样的问题，设 n 个人被分配去做 n 件工作，规定每个人只做一件工作，每件工作只能有一个人去做。已知第 i 个人去做第 j 件工作的效率（时间或费用）为 c_{ij} ($i, j = 1, 2, \dots, n$)，并假设 $c_{ij} \geq 0$ 。于是产生应指派哪个人去完成哪项任务，使完成 n 项任务的总效率最高(或所需总时间最小)。这类问题称为指派问题。

数学模型：

$$\begin{aligned} \min z &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \\ \begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 & (i = 1, 2, \dots, n) \\ \sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 & (j = 1, 2, \dots, n) \\ x_{ij} \text{取} 0 \text{或} 1 & (i, j = 1, 2, \dots, n) \end{cases} \end{aligned}$$

四、实验的难点分析

简述实验过程中遇到的困难及解决办法：

不太了解如何在分支定界法中判断是否得到的是整数解，后查阅 CSDN 知道了有个 round 函数，可以进行四舍五入的操作。