

云南大学数学与统计学院  
《运筹学通论实验》上机实践报告

|                  |                |                   |
|------------------|----------------|-------------------|
| 课程名称：运筹学实验       | 年级：2015 级      | 上机实践成绩：           |
| 指导教师：李建平         | 姓名：刘鹏          | 专业：信息与计算科学        |
| 上机实践名称：求给定线性规划问题 | 学号：20151910042 | 上机实践日期：2018-03-28 |
| 上机实践编号：2         | 组号：            |                   |

一、实验目的

通过编程解决简单的线性规划问题，了解线性规划问题求解的步骤。

二、实验内容

对于线性规划问题：

$$\begin{aligned} \max z &= \mathbf{c}\mathbf{x} = c_1x_1 + c_2x_2 + \cdots + c_nx_n, \\ \text{s.t.} \\ a_1x_1 + a_2x_2 + \cdots + a_nx_n &= b \end{aligned}$$

其中， $a_i \in \mathbb{R}_0^+$ ， $x_i \geq 0$ 。用 C 语言编程实现求  $z$  的最大值。

三、实验平台

Windows 10 Pro 1709;  
Microsoft® Visual Studio 2017 Enterprise。

四、算法设计<sup>1</sup>

**Algorithm:** Simple linear Programming  
**Input:**  $\mathbf{A} = (a_1, a_2, \cdots, a_n) > 0$ ,  $\mathbf{c} = (c_1, c_2, \cdots, c_n)$ ,  $b$ .  
**Output:**  $z$ ,  $\mathbf{x}$   
**Begin**  
**Step 1:**  $\mathbf{tmp} = \mathbf{b} \cdot \mathbf{c} ./ \mathbf{A}$   
**Step 2:**  $\max = \text{MAX}(\mathbf{tmp})$   
**Step 3:** print max as  $z$ , together with all satisfied  $\mathbf{x} = (0, \cdots, b/\mathbf{A}_i, \cdots, 0)$   
**End**

<sup>1</sup> 此处的伪代码中，矩阵运算符的意义均与 MATLAB 语言一致，如矩阵的左除、右除和点除等。

## 五、程序代码

当 $n = 2$ 时，约束条件是笛卡尔坐标系 $Ox_1x_2$ 下的一条直线 $a_1x_1 + a_2x_2 = b$ ，可行解必然在角点上，所以带入 $(0, \frac{b}{a_2})$ ， $(\frac{b}{a_1}, 0)$ ， $(0, 0)$ ，求出最大值即可。所以把 $n$ 推广到任意大也基本是这个道理。

### 5.1 程序描述

这个程序模拟了一个十分简单的 linear programming 算法。

### 5.2 程序代码

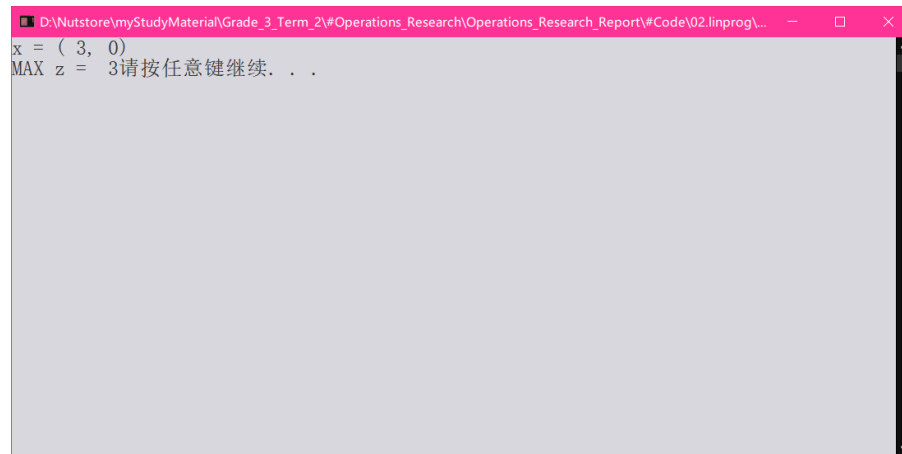
```

1  /*
2  -*- coding: utf-8 -*-
3  */
4
5  #include<stdio.h>
6  #include<stdlib.h>
7
8  int main(int argc, int *argv[]) {
9
10     double A[] = { 1, 2 }; // x + 2y = b
11     double b = 3;
12
13     double c[] = { 1, 1 };
14
15     double d[] = { (b * c[0]) / (A[0]), (b * c[1]) / (A[1]) };
16     // generate divisions
17
18     if (d[0] > d[1]) { // sort
19         printf("x = (%2.0f, 0)\nMAX z = %2.0f", d[0] / c[0], d[0]);
20     }
21     else {
22         printf("x = (0, %2.0f)\n, MAX z = %2.0f", d[1] / c[1], d[1]);
23     }
24     system("pause");
25     return 0;
26 }

```

程序代码 1

## 六、运行结果



```
D:\Nutstore\myStudyMaterial\Grade_3_Term_2\Operations_Research\Operations_Research_Report\Code\02.linprog\...  
x = ( 3, 0)  
MAX z = 3请按任意键继续. . .
```

运行结果 1（经过了反相处理）

### 代码分析

代码虽然简单，但是五脏俱全。因为是练习性实验，主力放在调用 MATLAB 的 `linprog.m` 上，这里仅是一个示例。

## 七、实验体会

通过思考，比较清楚地了解了求 BFS 的步骤<sup>[1]</sup>。

## 八、参考文献

- [1] HILLIER F S, LIEBERMAN G J. 运筹学导论 [M]. 9th ed. 北京: 清华大学出版社, 2010.