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:

$$\max z = cx = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n,$$

s.t.

$$a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n = b$$

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

Microsoft Windows 10 Pro Workstation 1803;

Microsoft Visual Studio 2017 Enterprise.

四、 算法设计 :

Algorithm: Simple linear Programming

Input: $A = (a_1, a_2, \dots, a_n) > 0, c = (c_1, c_2, \dots, c_n), b$

Output: z, x

Begin

Step 1: if $\exists a_i = 0, c_i \neq 0$, output ∞ , GOTO End

Step 2: $tmp = b \cdot c \cdot / A$

Step 3: z= MAX(tmp)

Step 4: Output z, together with all satisfied $x_i = (0, \dots, b/A_i, \dots, 0)$ where $cx_i = z$

End

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

¹ 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。

带入 $\left(0, \frac{b}{a_2}\right)$, $\left(\frac{b}{a_1}, 0\right)$, (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。如果目标函数中出现了约束条件中不存在的变量,说明这个变量不受约束,自然可以往无穷大方向发展,这时候输出无穷大。

5.1 程序描述

这个程序模拟了一个十分简单的 linear programing 算法。

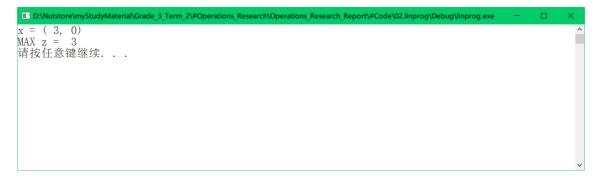
5.2 程序代码

```
1
   * Copyright (c) 2018, Liu Peng, School of Mathematics and Statistics, YNU
  * Apache License.
4
5
  * 文件名称: Source.cpp
 * 文件标识: 见配置管理计划书
7 * 摘 要:对一个仅有一个约束的线性规划问题用遍历法求解。
8
9 * 当前版本: 1.0
10 * 作 者: 刘鹏
11 * 创建日期: 2018年6月25日
12 * 完成日期: 2018年7月07日
13 *
14 * 取代版本:
15 * 原作者: 刘鹏
16 * 完成日期:
17 */
18
19 /*
20 * A function can solve a simple LP problem with only one
21 * condition.
22 */
23
24 #include<stdio.h>
25 #include<stdlib.h>
26
27 #define INFINITY -1
28
29 int main(int argc, char *argv[]) {
30
      double A[] = { 1, 2 }; // x + 2y = b
31
      double b = 3;
32
      double c[] = [1];
33
34
      int i;
35
36
      for (i = 0; i < 2; i++) {
         if (A[i] == 0 && c[i] != 0) {
37
             return INFINITY;
38
39
         }
40
      }
41
```

```
42
       double d[] = [1];
43
       // generate divisions
44
45
       if (d[0] > d[1]) { // sort
           printf("x = (\%2.0f, 0)\nMAX z = \%2.0f\n", d[0] / c[0], d[0]);
46
47
       }
       else {
48
           printf("x = (0, %2.0f)\n, MAX z = %2.0f\n", d[1] / c[1], d[1]);
49
50
       system("pause");
51
       return 0;
52
53 }
```

程序代码 1

六、 运行结果



运行结果 1

6.1 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[1]。

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.