线性规划

★ 问题描述

线性规划问题可表示为如下形式：

$$\max \sum_{j=1}^{n} c_j x_j$$

$$\sum_{t=1}^{n} a_{it} x_t \leq b_i \quad (i=1,2,\cdots,m_1)$$

$$\sum_{t=1}^{n} a_{jt} x_t = b_j \quad (j=m_1+1,\cdots,m_1+m_2)$$

$$\sum_{t=1}^{n} a_{kt} x_t \geq b_k \quad (k=m_1+m_2+1,\cdots,m_1+m_2+m_3)$$

$$x_t \geq 0 \quad (t=1,2,\cdots,n)$$

上面各式中，$x_1, x_2, \cdots, x_n$是 n 个独立变量。式中$\sum_{j=1}^{n} c_j x_j$是线性规划问题的目标函数。$\max$ 是 maximize 的缩写，表示求极大值。求目标函数极小值 $\min$ 的线性规划问题表示也是类似的，且容易转换为与之等价的求目标函数极大值的线性规划问题。

线性规划问题的约束条件为：有 m_1 个 $\leq$ 不等式约束，有 m_2 个等式约束，有 m_3 个 $\geq$ 不等式约束，约束总个数为 $m = m_1 + m_2 + m_3$。约束条件中的系数 a_i 可正可负，也可以是零。所有约束的右端项规定为非负数，即 $b_i \geq 0, i = 1, 2, \cdots, m$。

线性规划问题的一个具体例子如下：

$$\max z = x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4$$

$$x_1 + 2x_3 \leq 18$$

$$2x_2 - 7x_4 \leq 0$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 9$$

$$x_2 - x_3 + 2x_4 \geq 1$$

$$x_i \geq 0 \quad (i = 1, 2, 3, 4)$$

此例中，$n = 4, m_1 = 2, m_2 = m_3 = 1, m = m_1 + m_2 + m_3 = 4$。

这个问题的解为 $(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0, 3.5, 4.5, 1)$，其最优值为 16。

★ 算法设计

对于给定的线性规划问题，计算出其最优解。

★ 数据输入

输入文件名为clp.in。

每个文件有多组测试数据。每组测试数据的第一行有3个整数 x, m, n，其中，x 为 1 时，表示求目标函数的最大值，x 为 -1 时，表示求目标函数最小值。m 表示约束个数，n 表示变量个数。m 和 n 满足 $m \leq 2500, n \leq 50$。第二行有3个整数 m_1, m_2, m_3，分别表示 $\leq$ 约束个数，等式约束个数，和 $\geq$ 约束个数。接下来的 m 行，按照 m_1, m_2, m_3 的顺序，每行依次给出约束条件，其中，前 n 个数是系数 a_i，第 $n+1$ 个数是右端参 b_i。每组测试数据的最后一行给出目标函数系数 c_i。

★ 结果输出

输出文件名为clp.out。

依次输出每组测试数据给出的线性规划问题的最优值，保留2位小数。当问题无解时输出6个 $*$ 号,即 $******$。

输入示例

```
1 4 4
2 1 1
1 0 2 0 18
0 2 0 -7 0
1 1 1 1 9
0 1 -1 2 1
1.5 1.5 3 -1
-1 3 6
0 0 3
1 1 1 0 0 0 180
0 1 1 1 1 0 110
0 0 1 0 1 1 530
1 11 5 3 4 2
```

输出示例

```
17.75
1460.00
```