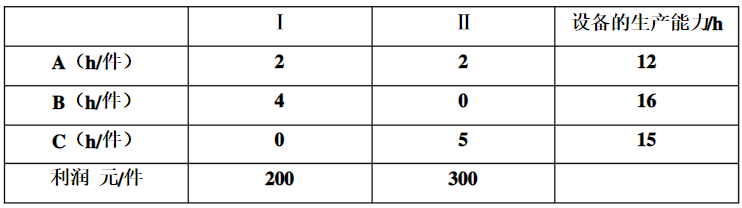
用LINGO解决目标规划问题

71117230 柳沿河

1. 问题描述

某工厂生产Ⅰ、Ⅱ两种产品，需要用到A,B,C三种设备，已知有关数据见下表。产业的的经营目标不仅是利润，还需考虑多个方面：

1. 力求利润不低于1500元
2. 考虑到市场需求，Ⅰ、Ⅱ两种产品的产量比应尽量保持1：2；
3. 设备A为贵重设备，严格禁止超时使用
4. 设备C可以适当加班，但要控制；设备B既要求充分利用，又尽可能不加班。在重要性上，设备C是设备B的3倍。



1. 模型建立

该问题的数学模型可以表示为：

目标函数：

约束条件：

1. 编写代码

LINGO代码如下：

model:

sets:

level/1..3/:p,z,goal;

variable/1..2/:x;

h\_con\_num/1..1/:b;

s\_con\_num/1..4/:g,dplus,dminus;

h\_cons(h\_con\_num,variable):A;

s\_cons(s\_con\_num,variable):c;

obj(level,s\_con\_num):wplus,wminus;

endsets

data:

p=???;

goal=??0;

b=12;

g=1500 0 16 15;

a=2 2;

c=200 300 2 -1 4 0 0 5;

wplus=0 0 0 0

0 1 0 0

0 0 3 1;

wminus=1 0 0 0

0 1 0 0

0 0 3 0;

enddata

min=@sum(level:p\*z);

@for(level(i):

z(i)=@sum(s\_con\_num(j):wplus(i,j)\*dplus(j))

+@sum(s\_con\_num(j):wminus(i,j)\*dminus(j)));

@for(h\_con\_num(i):

@sum(variable(j):a(i,j)\*x(j))<=b(i));

@for(s\_con\_num(i):

@sum(variable(j):c(i,j)\*x(j))

+dminus(i)-dplus(i)=g(i););

@for(level(i)|i#lt#@size(level):

@bnd(0,z(i),goal(i)););

End

1. 运行程序
2. 计算第一级目标

点击solve，在之后弹出的对话框中输入P(1),P(2),P(3)为1，0，0，goal(1),goal(2)输入100000表示这两个约束不起作用。点击确定后得到实验结果如下：

Global optimal solution found.

Objective value: 0.000000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 2

Elapsed runtime seconds: 9.60

Model Class: LP

Total variables: 13

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 9

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 26

Nonlinear nonzeros: 0

Variable Value Reduced Cost

P( 1) 1.000000 0.000000

P( 2) 0.000000 0.000000

P( 3) 0.000000 0.000000

Z( 1) 0.000000 0.000000

Z( 2) 0.000000 0.000000

Z( 3) 29.25000 0.000000

GOAL( 1) 100000.0 0.000000

GOAL( 2) 100000.0 0.000000

GOAL( 3) 0.000000 0.000000

X( 1) 1.875000 0.000000

X( 2) 3.750000 0.000000

B( 1) 12.00000 0.000000

G( 1) 1500.000 0.000000

G( 2) 0.000000 0.000000

G( 3) 16.00000 0.000000

G( 4) 15.00000 0.000000

DPLUS( 1) 0.000000 0.000000

DPLUS( 2) 0.000000 0.000000

DPLUS( 3) 0.000000 0.000000

DPLUS( 4) 3.750000 0.000000

DMINUS( 1) 0.000000 1.000000

DMINUS( 2) 0.000000 0.000000

DMINUS( 3) 8.500000 0.000000

DMINUS( 4) 0.000000 0.000000

A( 1, 1) 2.000000 0.000000

A( 1, 2) 2.000000 0.000000

C( 1, 1) 200.0000 0.000000

C( 1, 2) 300.0000 0.000000

C( 2, 1) 2.000000 0.000000

C( 2, 2) -1.000000 0.000000

C( 3, 1) 4.000000 0.000000

C( 3, 2) 0.000000 0.000000

C( 4, 1) 0.000000 0.000000

C( 4, 2) 5.000000 0.000000

WPLUS( 1, 1) 0.000000 0.000000

WPLUS( 1, 2) 0.000000 0.000000

WPLUS( 1, 3) 0.000000 0.000000

WPLUS( 1, 4) 0.000000 0.000000

WPLUS( 2, 1) 0.000000 0.000000

WPLUS( 2, 2) 1.000000 0.000000

WPLUS( 2, 3) 0.000000 0.000000

WPLUS( 2, 4) 0.000000 0.000000

WPLUS( 3, 1) 0.000000 0.000000

WPLUS( 3, 2) 0.000000 0.000000

WPLUS( 3, 3) 3.000000 0.000000

WPLUS( 3, 4) 1.000000 0.000000

WMINUS( 1, 1) 1.000000 0.000000

WMINUS( 1, 2) 0.000000 0.000000

WMINUS( 1, 3) 0.000000 0.000000

WMINUS( 1, 4) 0.000000 0.000000

WMINUS( 2, 1) 0.000000 0.000000

WMINUS( 2, 2) 1.000000 0.000000

WMINUS( 2, 3) 0.000000 0.000000

WMINUS( 2, 4) 0.000000 0.000000

WMINUS( 3, 1) 0.000000 0.000000

WMINUS( 3, 2) 0.000000 0.000000

WMINUS( 3, 3) 3.000000 0.000000

WMINUS( 3, 4) 0.000000 0.000000

Row Slack or Surplus Dual Price

1 0.000000 -1.000000

2 0.000000 -1.000000

3 0.000000 0.000000

4 0.000000 0.000000

5 0.7500000 0.000000

6 0.000000 0.000000

7 0.000000 0.000000

8 0.000000 0.000000

9 0.000000 0.000000

第一级最优偏差为0.

1. 计算第二级目标

输入P(1),P(2),P(3)为0，1，0，goal(1)输入为0,goal(2)输入100000.计算结果如下：

Global optimal solution found.

Objective value: 0.000000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 2

Elapsed runtime seconds: 8.41

Model Class: LP

Total variables: 13

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 9

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 26

Nonlinear nonzeros: 0

Variable Value Reduced Cost

P( 1) 0.000000 0.000000

P( 2) 1.000000 0.000000

P( 3) 0.000000 0.000000

Z( 1) 0.000000 0.000000

Z( 2) 0.000000 1.000000

Z( 3) 29.25000 0.000000

GOAL( 1) 0.000000 0.000000

GOAL( 2) 100000.0 0.000000

GOAL( 3) 0.000000 0.000000

X( 1) 1.875000 0.000000

X( 2) 3.750000 0.000000

B( 1) 12.00000 0.000000

G( 1) 1500.000 0.000000

G( 2) 0.000000 0.000000

G( 3) 16.00000 0.000000

G( 4) 15.00000 0.000000

DPLUS( 1) 0.000000 0.000000

DPLUS( 2) 0.000000 0.000000

DPLUS( 3) 0.000000 0.000000

DPLUS( 4) 3.750000 0.000000

DMINUS( 1) 0.000000 0.000000

DMINUS( 2) 0.000000 0.000000

DMINUS( 3) 8.500000 0.000000

DMINUS( 4) 0.000000 0.000000

A( 1, 1) 2.000000 0.000000

A( 1, 2) 2.000000 0.000000

C( 1, 1) 200.0000 0.000000

C( 1, 2) 300.0000 0.000000

C( 2, 1) 2.000000 0.000000

C( 2, 2) -1.000000 0.000000

C( 3, 1) 4.000000 0.000000

C( 3, 2) 0.000000 0.000000

C( 4, 1) 0.000000 0.000000

C( 4, 2) 5.000000 0.000000

WPLUS( 1, 1) 0.000000 0.000000

WPLUS( 1, 2) 0.000000 0.000000

WPLUS( 1, 3) 0.000000 0.000000

WPLUS( 1, 4) 0.000000 0.000000

WPLUS( 2, 1) 0.000000 0.000000

WPLUS( 2, 2) 1.000000 0.000000

WPLUS( 2, 3) 0.000000 0.000000

WPLUS( 2, 4) 0.000000 0.000000

WPLUS( 3, 1) 0.000000 0.000000

WPLUS( 3, 2) 0.000000 0.000000

WPLUS( 3, 3) 3.000000 0.000000

WPLUS( 3, 4) 1.000000 0.000000

WMINUS( 1, 1) 1.000000 0.000000

WMINUS( 1, 2) 0.000000 0.000000

WMINUS( 1, 3) 0.000000 0.000000

WMINUS( 1, 4) 0.000000 0.000000

WMINUS( 2, 1) 0.000000 0.000000

WMINUS( 2, 2) 1.000000 0.000000

WMINUS( 2, 3) 0.000000 0.000000

WMINUS( 2, 4) 0.000000 0.000000

WMINUS( 3, 1) 0.000000 0.000000

WMINUS( 3, 2) 0.000000 0.000000

WMINUS( 3, 3) 3.000000 0.000000

WMINUS( 3, 4) 0.000000 0.000000

Row Slack or Surplus Dual Price

1 0.000000 -1.000000

2 0.000000 0.000000

3 0.000000 0.000000

4 0.000000 0.000000

5 0.7500000 0.000000

6 0.000000 0.000000

7 0.000000 0.000000

8 0.000000 0.000000

9 0.000000 0.000000

第二级最优偏差为0.

1. 计算第三级目标

输入P(1),P(2),P(3)为0，0，1，goal(1)输入为0,goal(2)输入0.计算结果如下：

Global optimal solution found.

Objective value: 29.00000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 0

Elapsed runtime seconds: 4.93

Model Class: LP

Total variables: 13

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 9

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 26

Nonlinear nonzeros: 0

Variable Value Reduced Cost

P( 1) 0.000000 0.000000

P( 2) 0.000000 0.000000

P( 3) 1.000000 0.000000

Z( 1) 0.000000 0.000000

Z( 2) 0.000000 -5.666667

Z( 3) 29.00000 0.000000

GOAL( 1) 0.000000 0.000000

GOAL( 2) 0.000000 0.000000

GOAL( 3) 0.000000 0.000000

X( 1) 2.000000 0.000000

X( 2) 4.000000 0.000000

B( 1) 12.00000 0.000000

G( 1) 1500.000 0.000000

G( 2) 0.000000 0.000000

G( 3) 16.00000 0.000000

G( 4) 15.00000 0.000000

DPLUS( 1) 100.0000 0.000000

DPLUS( 2) 0.000000 0.000000

DPLUS( 3) 0.000000 6.000000

DPLUS( 4) 5.000000 0.000000

DMINUS( 1) 0.000000 0.000000

DMINUS( 2) 0.000000 11.33333

DMINUS( 3) 8.000000 0.000000

DMINUS( 4) 0.000000 1.000000

A( 1, 1) 2.000000 0.000000

A( 1, 2) 2.000000 0.000000

C( 1, 1) 200.0000 0.000000

C( 1, 2) 300.0000 0.000000

C( 2, 1) 2.000000 0.000000

C( 2, 2) -1.000000 0.000000

C( 3, 1) 4.000000 0.000000

C( 3, 2) 0.000000 0.000000

C( 4, 1) 0.000000 0.000000

C( 4, 2) 5.000000 0.000000

WPLUS( 1, 1) 0.000000 0.000000

WPLUS( 1, 2) 0.000000 0.000000

WPLUS( 1, 3) 0.000000 0.000000

WPLUS( 1, 4) 0.000000 0.000000

WPLUS( 2, 1) 0.000000 0.000000

WPLUS( 2, 2) 1.000000 0.000000

WPLUS( 2, 3) 0.000000 0.000000

WPLUS( 2, 4) 0.000000 0.000000

WPLUS( 3, 1) 0.000000 0.000000

WPLUS( 3, 2) 0.000000 0.000000

WPLUS( 3, 3) 3.000000 0.000000

WPLUS( 3, 4) 1.000000 0.000000

WMINUS( 1, 1) 1.000000 0.000000

WMINUS( 1, 2) 0.000000 0.000000

WMINUS( 1, 3) 0.000000 0.000000

WMINUS( 1, 4) 0.000000 0.000000

WMINUS( 2, 1) 0.000000 0.000000

WMINUS( 2, 2) 1.000000 0.000000

WMINUS( 2, 3) 0.000000 0.000000

WMINUS( 2, 4) 0.000000 0.000000

WMINUS( 3, 1) 0.000000 0.000000

WMINUS( 3, 2) 0.000000 0.000000

WMINUS( 3, 3) 3.000000 0.000000

WMINUS( 3, 4) 0.000000 0.000000

Row Slack or Surplus Dual Price

1 29.00000 -1.000000

2 0.000000 0.000000

3 0.000000 -5.666667

4 0.000000 -1.000000

5 0.000000 0.3333333

6 0.000000 0.000000

7 0.000000 5.666667

8 0.000000 -3.000000

9 0.000000 1.000000

可得第三级最优偏差为29，最终结果为：，利润为1600元。