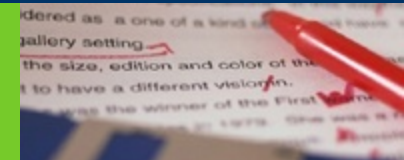




# 非线性规划与01规划模型

主讲人：泰山教育 小石老师

# 非线性规划的lingo求解



$$\text{Max} \quad 98x_1 + 277x_2 - x_1^2 - 0.3x_1x_2 - 2x_2^2 \quad (1)$$

$$\text{s.t.} \quad x_1 + x_2 \leq 100 \quad (2)$$

$$x_1 \leq 2x_2 \quad (3)$$

$$x_1, x_2 \geq 0 \quad \text{为整数} \quad (4)$$

# 程序

Model:

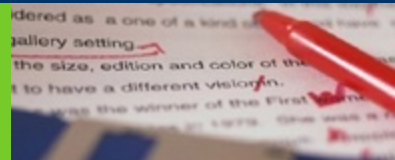
$$\max = 98 * x1 + 277 * x2 - x1 * x1 - 0.3 * x1 * x2 - 2 * x2 * x2;$$
$$x1 + x2 < 100;$$
$$x1 \leq 2 * x2;$$

@gin(x1);

@gin(x2);

end

# 01规划模型定义



**01规划**是指未知量的取值范围只能是**0,1**的规划问题，通常是线性规划

# 01规划模型例子

设有 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 、 $A_4$ 四个人完成 $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$ 、 $B_4$ 四项工作，每人只做一件工作且每件工作仅由一人担任， $A_i$ 完成工作 $B_j$ 所需时间为 $C_{ij}$  ( $i, j=1, 2, 3, 4$ ) (单位：天)，如下表所示。

$\begin{matrix} B_j \\ C_{ij} \\ A_i \end{matrix}$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	8	13	18	23
$A_2$	10	14	16	27
$A_3$	2	10	21	26
$A_4$	14	22	26	28

# 例子求解

试问应指派哪个人去承担哪件工作，才能使总的花费时间最少？

这个问题与上述各例有所不同，上述各例所设的变量都是问题中所要求的数量，而这个例题中我们要引入的变量必须具有指定某人做某件工作，而其他人不能做该工作。数0、1就起到了这种作用，变量取1，说明该人做这件事，在总的花费时间中贡献时间，变量取0表示不做这件事，从而在总的花费时间中不作出贡献。

引入16个变量

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{当指派} A_i \text{承担工作} B_j \text{时;} \\ 0, & \text{当指派} A_i \text{不承担工作} B_j \text{时,} \end{cases}$$

# 例子求解

得线性规划模型如下

$$\begin{aligned}\text{Min } T = & 8x_{11} + 13x_{12} + 18x_{13} + 23x_{14} \\ & + 10x_{21} + 14x_{22} + 16x_{23} + 27x_{24} \\ & + 2x_{31} + 10x_{32} + 21x_{33} + 26x_{34} \\ & + 14x_{41} + 22x_{42} + 26x_{43} + 28x_{44}\end{aligned}$$

由于每人只做一件工作，得

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 1$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 1$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 1$$

$$x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} = 1$$

由于每件工作仅由一个担任，得

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 1$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} = 1$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} = 1$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} = 1$$

# 例子求解

求解得 $x_{12}=x_{23}=x_{31}=x_{44}=1$ ,其余 $x_{ij}=0$ ,即 $A_1$ 承担工作 $B_2$ ,  $A_2$ 承担工作 $B_3$ ,  $A_3$ 承担工作 $B_1$ ,  $A_4$ 承担工作 $B_4$ , 花费的总时间最少为59天。





Thank You !