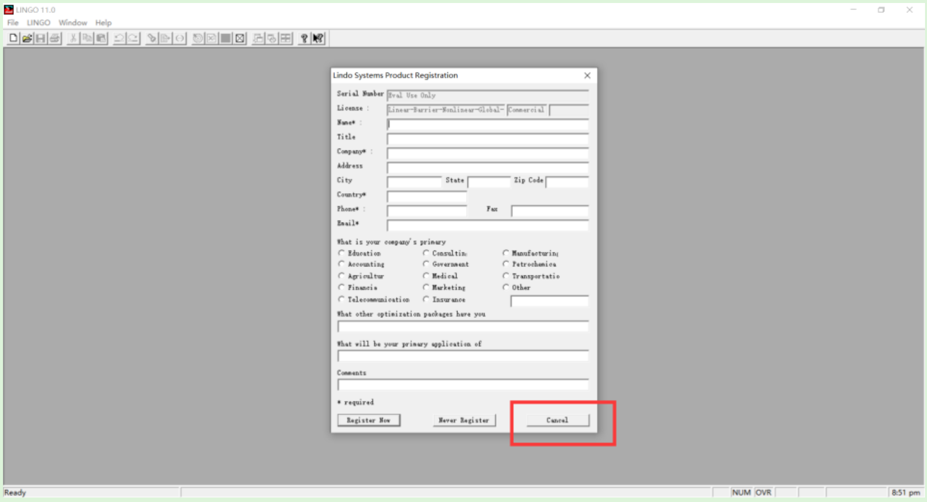
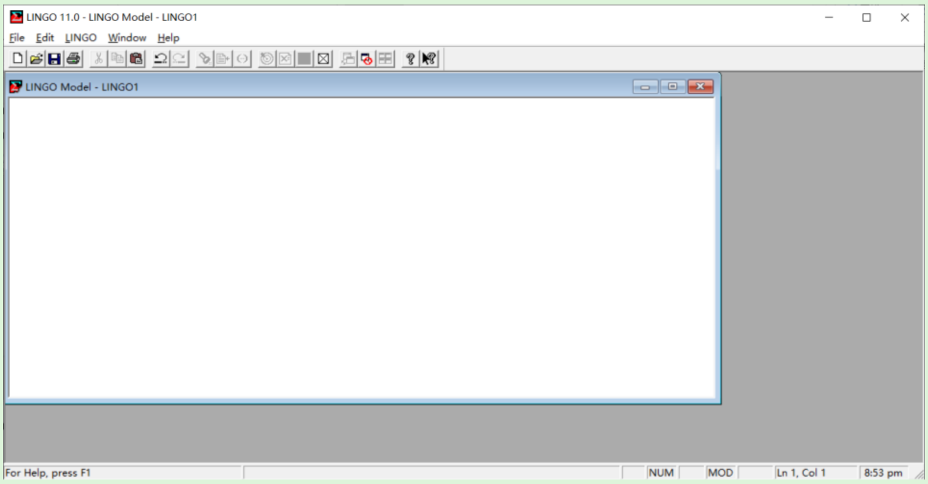
一、Lingo 基本界面

Step 1： 打开 Lingo。

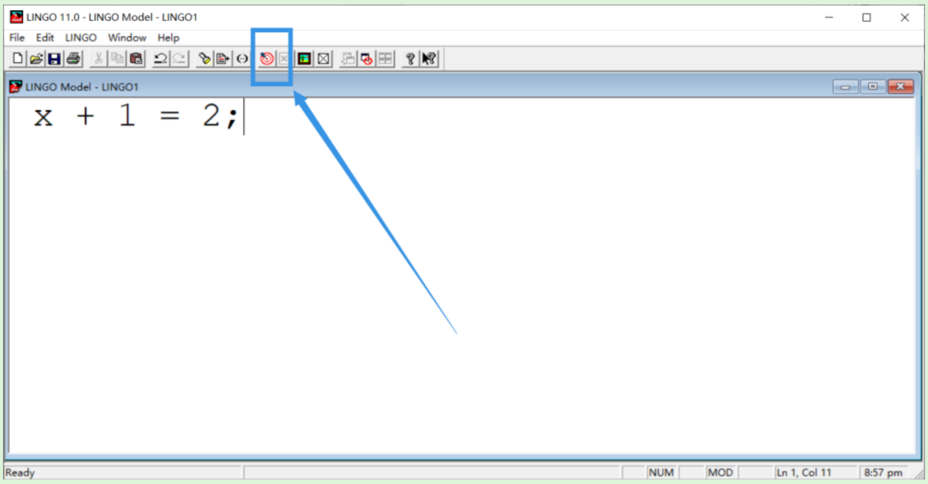
Step 2： 弹出一个对话框，点击 Cancel 左边的 Never Register 即可，其余内容用不到。



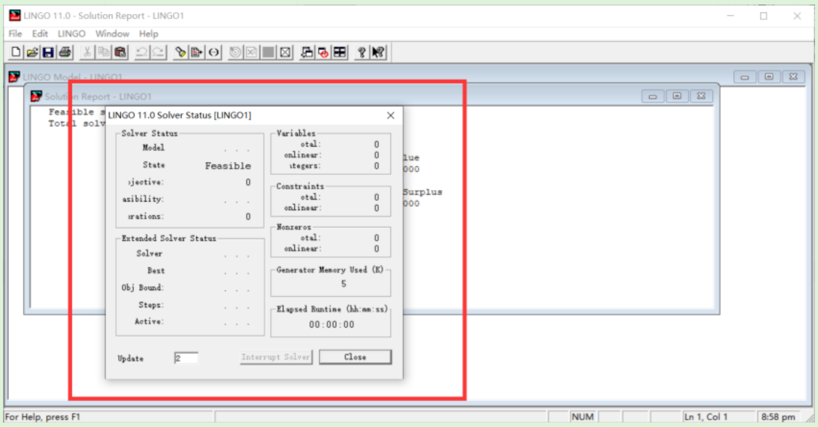
Step 3： 界面自动弹出名为“Lingo Model – Lingo 1”的窗口，用于书写代码。



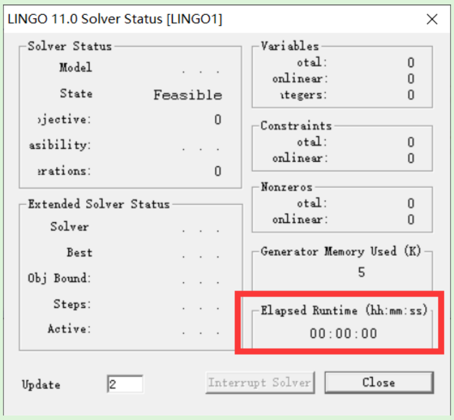
Step 4： 以解方程的题目：$x+1=2$ 为例，写完代码后，点击“红色的靶心”运行程序。



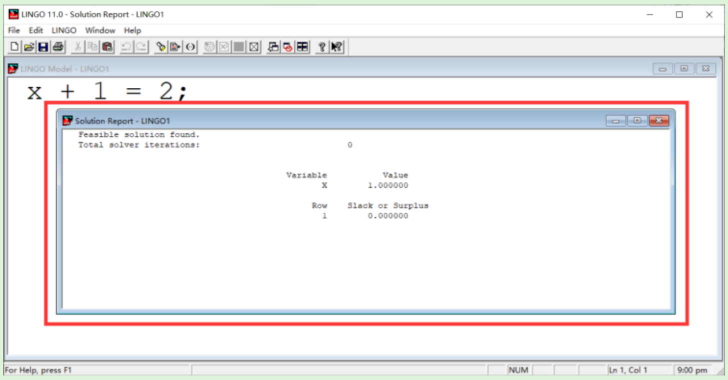
Step 5： 首先 Lingo 会弹出一个名为“Solver Status”的对话框，它显示运行时间。



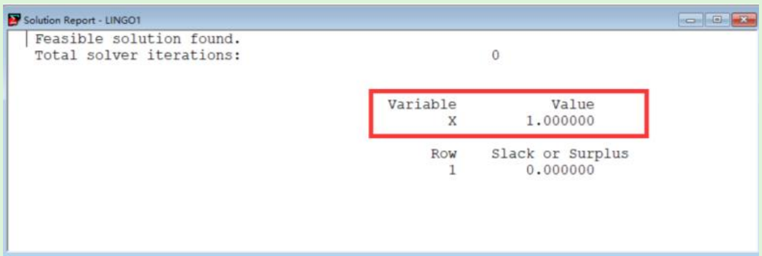
Step 6： 读取到运行时间是 0 时 0 分 0 秒，充分证明了 Lingo 的强大之处。



Step 7： 然后，弹出一个名为“Solution Report”的界面。



Step 8： 由此可知变量 x 的数值为 1。



Step 9： 如果是求解线性规划的话，目标值也会在“Solution Report”中给出，到时再说。

二、用 Lingo 解方程

① 每个方程必须以分号“;”结束。
② 请注意：Lingo 的所有符号都是英文格式下的符号。
③ Lingo 的加减乘除分别是：+、−、*、/。

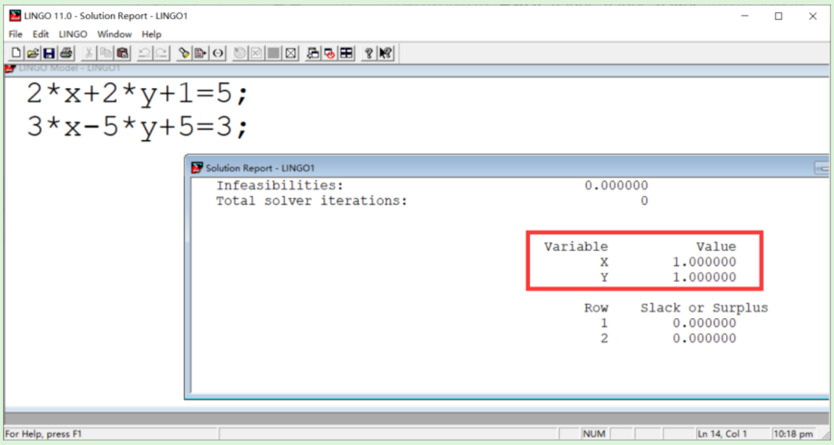
【特别注意】
（1） $2*x+1=1$ 在 Lingo 中不可以简写为 $2x+1=1$，乘号不能省略。
（2） 注意除号“/”的形状，如同函数 $y=x$ 的图像，而不是 $y=-x$。

【例题】 求解方程组：

$$\begin{cases} 2x+2y+1=5 \\ 3x-5y+5=3 \end{cases}$$

【解】
2*x+2*y+1=5;
3*x-5*y+5=3;

【易错点】
① 不写结尾的分号。
② 不写乘号。



三、Lingo 变量

① Lingo 默认所有变量为大于等于 0 的数字，因而非负的条件不必多写。
② 万一遇到一个变量可以小于 0，后面会讲到一个函数叫做@free，来使其定义域为 R。
③ m 和 M 等价，Lingo 不区分大小写，所以 mmm、mMm、MMM 被视作同一个变量。
UP 猜测是 Lingo 内部无法识别字母大小写。
所以，在 Lingo 的使用过程中，全程使用小写为宜。
④ 无论是 C、Matlab 还是 Lingo，变量均由字母数字下划线组成，且字母在首位。
正确的命名示范： x ， x1 ， max_x 。
错误的命名示范：1x ， _x ， max-x 。

注意：下一次课中的矩阵 x，其第一个元素是 x(1)，不是 x1。

【例题】求解方程组：

$$\begin{cases} x^2+y^2+2x=103 \\ 2x+y=12 \\ x>0 \\ y>5 \end{cases}$$

【解】
x^2 + y^2 + 2*x = 103;
2*x + y = 12;
y > 5;

注意：
① 不要忘记分号。
② 不要忘记乘号。
③ 不要忘了 x > 0 是 Lingo 默认条件，不用写。

四、线性规划基础

① 一个线性规划中只含一个目标函数。（两个以上是多目标线性规划，Lingo 无法直接解）
② 求目标函数的最大值或最小值分别用 max = …或 min = …来表示。
③ 以！开头，以；结束的语句是注释语句；
④ 线性规划和非线性规划的本质区别是目标函数是否线性，其余一致，故不需要区分。
但值得注意的是，非线性规划的求解十分困难，基本得不到全局最优解。

【例】某工厂有两条生产线，分别用来生产 M 和 P 两种型号的产品，利润分别为 200 元/个和 300 元/个，生产线的最大生产能力分别为每日 100 和 120，生产线每生产一个 M 产品需要 1 个劳动日（1 个工人工作 8 小时称为 1 个劳动日）进行调试、检测等工作，而每个 P 产品需要 2 个劳动日，该厂工人每天共计能提供 160 劳动日，假如原材料等其他条件不受限制，问应如何安排生产计划，才能使获得的利润最大？

【解】设两种产品的生产量分别为 x_1 和 x_2，则该问题的数学模型为：
目标函数：$\max z = 200x_1 + 300x_2$
约束条件为：

$$\begin{cases} x_1 \le 100 \\ x_2 \le 120 \\ x_1 + 2x_2 \le 160 \\ x_i \ge 0, \quad i = 1, 2 \end{cases}$$

【程序】

```
max = 200*x1 + 300*x2;
x1 <= 100;
x2 <= 120;
x1 + 2*x2 <= 160;
```

由 Lingo 信息可知，运行时间依旧 0 秒，目标值为 29000，此时 x_1 是 100，x_2 是 30。