

建模背景

为了描述一个离散时间动态系统的状态演化过程，我们采用差分方程的方法对系统行为进行建模。该系统受到两个外部输入变量的影响：一个是主要的控制输入信号，另一个是附加的扰动或干扰信号。系统的当前状态不仅依赖于这些输入，还依赖于其前一时刻的状态值。这种建模方法广泛适用于控制系统、经济预测、信号处理以及系统辨识等多个领域，能够有效刻画系统的动态响应特性。

在本模型中，系统初始状态被设定为零，表示系统在初始时刻没有记忆或累积效应。通过给定的参数和输入序列，可以逐步递推计算出系统在各个时间点的输出响应，从而实现对系统行为的动态模拟。

建模公式

系统的行为由一个一阶线性差分方程描述：

$$\begin{aligned} & \text{\$\$} \\ & y_{\{t\}} = a \cdot y_{\{t-1\}} + b \cdot x_t + c \cdot u_t \\ & \text{\$\$} \end{aligned}$$

其中， y_t 表示系统在时间 t 的输出或状态值， y_{t-1} 是系统前一时刻的状态， x_t 和 u_t 分别表示在时间 t 输入的控制变量和扰动变量，而 a 、 b

c 是描述系统特性的常数参数。该方程体现了系统的状态依赖于历史状态和当前输入的线性组合，具有递推计算的结构特性。