

建模背景

在系统建模与时间序列预测任务中，差分方程是一种常用工具，能够描述系统当前状态与历史状态之间的动态关系。该模型特别适用于具有时序依赖特性的系统，其中当前输出不仅依赖于当前输入，还受到前几个时间步状态的影响。本建模任务构建了一个包含三个输入变量的差分方程模型，用于模拟并预测系统的下一状态。该模型结构简洁，便于分析系统内部变量之间的相互作用，并可用于多变量输入场景下的动态行为预测。

建模公式

模型采用如下差分方程形式：

$$y_t = a \cdot x_{1,t} + b \cdot y_{t-1} + c \cdot y_{t-2} + d \cdot x_{2,t} \cdot x_{3,t}$$

其中， y_t 表示当前时刻的输出值； $x_{1,t}$,
 $x_{2,t}$, $x_{3,t}$ 分别表示当前时刻的三个输入变量；
 y_{t-1} 和 y_{t-2}

表示前两个时间步的输出值，作为系统状态的反馈； a, b, c, d 为模型参数，用于调节各输入项对输出的影响权重。该模型综合考虑了外部输入与内部状态的耦合关系，具有良好的可解释性和灵活性，适用于多输入动态系统的建模与预测。