

建模背景

在车辆动力学仿真中，理解与预测车辆速度变化是实现控制系统设计与性能评估的关键环节。为实现对车辆加速与减速过程的模拟，构建一个基于差分方程的速度更新模型。该模型以离散时间步长的方式，描述当前时刻车速与前一时刻车速之间的关系，并考虑驾驶员输入（油门与刹车）对车辆加速度的直接影响。该模型适用于基础动力学分析、控制系统开发以及驾驶行为模拟等场景。

建模公式

模型采用一阶差分方程形式，表达如下：

$$\text{speed}_t = \text{speed}_{t-1} + 0.1 \times (\text{throttle} \times 100 - \text{brake} \times 50)$$

其中，`throttle` 表示油门开度，取值范围为 $[0, 1]$ ，代表驾驶员对动力输出的请求程度；`brake` 表示刹车力度，同样取值于 $[0, 1]$ ，表示制动强度；`speed_prev` 是前一时刻的车速，单位为 km/h。模型通过线性组合油门与刹车的影响，乘以相应的增益系数，计算出速度的变化量，从而更新当前时刻的车速。