

建模背景

在许多实际应用场景中，某一事件或行为所产生的影响并非瞬时消失，而是随着时间的推移逐渐衰减。为了量化这种随时间累积并衰减的效应，引入了“累积影响评分”（Cumulative Impact Score）模型。该模型综合考虑影响的强度、作用范围、持续时间以及时间对影响的衰减程度，从而更准确地评估其在一段时间内的综合效应。该建模方法适用于社会传播分析、市场营销效果评估、环境影响研究等多个领域。

建模公式

模型采用一个积分形式的函数，用于描述在给定影响强度、作用范围和持续时间的条件下，影响随时间呈指数衰减的累积过程。最终解析形式如下：

$$\text{fun}(x_1, x_2, x_3, x_4) = \frac{x_2 \cdot x_3}{x_1} \cdot (1 - e^{-x_1 \cdot x_4})$$

其中：

- x_1 表示时间衰减因子，取值范围为 $0 < x_1 \leq 1$ ，用于刻画影响随时间衰减的速度；
- x_2 表示初始影响强度，值越大表示初始作用越强；
- x_3 表示影响的作用范围，体现其在空间或其他维度上的覆盖广度；
- x_4

表示影响持续的时间长度，为非负整数，代表作用持续的周期或时间单位。

该函数输出一个标量值，代表在考虑时间衰减效应后，某一影响在特定时间窗口内的累积评分。通过该模型，可以对不同场景下的影响进行量化比较与分析。