

建模背景

在评估软件系统的性能表现时，响应时间是一个关键的衡量指标。该模型旨在模拟服务在不同系统状态下的响应时间行为，考虑了系统负载、网络延迟以及可用资源数量三个主要因素。通过引入随机扰动项，模型更加贴近现实环境中的不确定性，从而提升模拟结果的实用性。该建模方法适用于系统性能评估、容量规划以及瓶颈分析等场景。

建模公式

$$T = \left(\frac{T_0 + \alpha \cdot L + \beta \cdot D}{R} \right) \cdot \varepsilon$$

其中：

- T 表示模拟的响应时间（毫秒）
- T_0 为基准处理时间
- L 为系统当前负载（0~100）
- D 为网络延迟（毫秒）
- R 为可用资源数量（如CPU核心数）
- α 和 β 分别为负载和延迟的权重系数
- ε 为随机扰动因子，服从均匀分布 $U(0.9, 1.1)$

$U(0.9, 1.1)$ ，用于模拟现实环境中的不确定因素