

基于输出差异反馈和系统效益控制的动态异构冗余架构

邵思思^{1,7}, 贺之博², 刘尚东^{3,7,8}, 张伟丽⁴, 吴飞^{6,7,8}, 曾福康^{3,7},
左军^{3,7}, 周龙飞^{3,7}, 牛玉坤⁵, 季一木^{3,5,7,8}

¹南京邮电大学物联网学院, 中国南京市, 210023

²西交利物浦大学国际商学院, 中国苏州市, 215123

³南京邮电大学计算机学院, 中国南京市, 210023

⁴信息工程大学外国语学院, 中国郑州市, 450006

⁵紫金山实验室, 中国南京市, 211111

⁶南京邮电大学自动化学院, 中国南京市, 210023

⁷南京邮电大学高性能计算与大数据研究所, 中国南京市, 210003

⁸中国高性能计算南京分中心, 中国南京市, 210003

摘要: 拟态主动防御技术通过引入动态异构冗余架构来有效扰乱攻击路线, 降低攻击成功率。然而, 现有方法忽略裁决机制在复杂可变网络环境中的适应性, 往往聚焦系统安全性而忽视系统性能。为解决前述局限, 本文提出一种基于输出差异反馈和系统效益控制的动态异构冗余架构。该架构引入一种基于输出差异反馈的裁决机制, 通过量化各执行体输出偏差对全局裁决结果的影响来增强适应性。此外, 该架构结合一种基于系统效益的调度策略, 将服务质量和切换开销建模为双目标优化问题, 在降低计算成本和系统开销的同时平衡系统安全。仿真结果表明, 该架构增强了对不同网络环境的适应能力, 有效降低了攻击成功率和平均裁决失败率。

关键词: 拟态防御; 裁决机制; 调度策略; 执行体输出差异; 系统效益
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400251>