

# 基于可逆和动态分解机制的层次化 FPN 并行故障诊断

向寅鸿<sup>1</sup>, 周恺卿<sup>1</sup>, Arezoo SARKHEyli-HÄGELE<sup>2</sup>, Yusliza YUSOFF<sup>3</sup>,

康棣文<sup>1</sup>, Azlan Mohd ZAIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>吉首大学通信与电子工程学院, 中国吉首市, 416000

<sup>2</sup>马尔默大学计算机科学与媒体技术系物联网与人联网研究中心, 瑞典马尔默, 20506

<sup>3</sup>马来西亚理工大学信息处理技术学院, 马来西亚士古来, 81310

**摘要:** 与 Petri 网类似, 模糊 Petri 网 (fuzzy Petri net, FPN) 的研究同样受到状态空间爆炸问题的限制。目前, 基于 FPN 的推理算法主要依赖于正向、反向和双向等机制。这些算法通过消除 FPN 中不相关的部分来简化推理过程。然而, 随着规模的扩大, 基于 FPN 的相关应用算法的复杂度迅速增加, 这给基于 FPN 的推理算法的实际应用带来重大挑战。为解决状态爆炸问题, 本文提出一种基于可逆和动态分解机制的 FPN 双向推理算法, 以优化推理过程。该算法将层次化后的 FPN 分解为左右两个子网; 然后, 深入分析 FPN 原网与其逆网元素之间的对应关系, 提出 FPN 逆网生成算法, 用于生成右子网的逆网; 最后, 在左子网与右子网的逆网上同时执行推理算法, 通过计算两子网输出位置之间的欧式距离得到最终结果。案例表明, 本文提出的推理算法显著提高了推理效率, 大幅缩短了执行时间。

**关键词:** 模糊Petri网 (FPN); 状态爆炸; 分解; 平行; 双向推理

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400184>