

# 一种高效的异构车辆集群协同框架

Iftikhar AHMAD<sup>1,2</sup>, Rafidah Md NOOR<sup>2</sup>, Zaheed AHMED<sup>3</sup>, Umm-e-HABIBA<sup>3</sup>,  
Naveed AKRAM<sup>4,5</sup>, Fausto Pedro GARCÍA MÁRQUEZ<sup>6</sup>

<sup>1</sup>米尔布尔科技大学计算机科学与信息技术学院, 巴基斯坦米尔布尔, 10250

<sup>2</sup>马来亚大学计算机科学与信息技术系, 马来西亚吉隆坡, 50603

<sup>3</sup>科特利大学软件工程学院, 巴基斯坦AJK, 11100

<sup>4</sup>米尔布尔科技大学机械工程学院, 巴基斯坦米尔布尔, 10250

<sup>5</sup>马来亚大学机械工程学院机械工程系, 马来西亚吉隆坡, 50603

<sup>6</sup>卡斯蒂利亚拉曼查大学Ingenium研究组, 西班牙

**摘要:** 异构车辆集群集成了多种类型通信网络, 可在各种车辆应用中高效运行。长期演进(LTE)和专用短程通信的集成是异构网络的一种普遍形式。这种网络基础设施的异构性和成本/数据共享的不合作性是需要解决的潜在问题。车辆集群框架是解决这些问题的一种方案, 但是该框架在部署到现实世界前应经过形式验证。为解决这些问题, 提出一种异构的车辆集群框架, 称为目标和兴趣感知集群框架。该框架集成了车载自组织网络与LTE网络, 以提高道路交通效率。在此基础上, 给出该框架的模型系统。使用模型检测技术对该模型进行形式验证, 在功能层面评估其性能。为在微观层面评估该框架性能, 通过整合最先进的工具创建异构仿真环境。仿真结果表明, 与其他方法相比, 该框架具有更好性能。

**关键词:** 车辆集群; 异构性; 协同; 形式验证; 系统模型

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2000260>