

冲突场景下基于事件触发的多车协同控制与实验验证

胡展溢¹, 乔英俊^{2,3}, 李星宇¹, 黄晋¹, 贾一帆¹, 钟志华²

¹清华大学车辆与运载学院, 中国北京市, 100084

²中国工程院, 中国北京市, 100088

³同济大学道路与交通工程教育部重点实验室, 中国上海市, 200092

摘要: 队列系统在提高交通吞吐量和道路安全方面极具潜力, 其被广泛用于高速公路上智能网联汽车的协同控制。受队列控制的启发, 虚拟队列可以极大地简化冲突场景下智能网联多车系统的协同行驶。车车通信是虚拟队列系统的重要组成部分。在通信资源有限的情况下, 大量数据传输必然会出现传输延迟、丢包等缺陷。因此, 需要避免不必要的传输, 从而建立一个可靠的无线网络。针对这一问题, 本文提出一种基于事件触发的鲁棒控制方法, 在保证时变不确定性条件下虚拟队列系统稳定性的同时, 减少通信资源的利用。本文解析地证明了闭环系统的一致有界性、一致最终有界性和队列稳定性。本文所设计的触发条件考虑了边界信息的不确定性, 使阈值估计更加合理。仿真和实验结果表明, 该方法可以在多车协作的同时大大减少数据传输。阈值的选取影响跟踪能力和通信负担, 其优化方法值得在今后的研究中探索。

关键词: 智能网联汽车; 事件触发控制; 非线性不确定性动力学; 冲突区域

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2100504>