

# 学术报告会

时间：2024年9月13日 10:30

地点：电信群楼2-410会议室

## 用于模型预测控制的具有执行时间证明的二次规划算法

吴亮博士  
麻省理工学院



### 摘要:

模型预测控制(MPC)已成功应用于众多工业领域。一般来说, MPC需要二次规划(QP)算法来实时计算控制信号。在嵌入式微控制器等实时生产环境中部署MPC相关的QP算法时可能会导致, (1)QP算法计算时间超过采样时间, 控制输入无法及时返回, (2)QP算法返回空结果, 从而控制输入返回时为空。这两种情况都会导致过程变成开环, 从而导致安全问题, 尤其是在安全关键过程系统中。

防止前者(1)需要证明所采用的QP算法的执行时间永远不会大于采样时间, 这一挑战被称作MPC执行时间的认证。后者(2)源于未知的干扰或建模错误, 导致系统状态进入MPC问题变得不可行的区域。为了处理可能的不可行性, 可以使用两种方法, 包括采用软约束MPC公式和检测不可行性从而实施备份控制策略。本次演讲将介绍两种QP算法, 即有执行时间证明的软约束QP算法和有执行时间证明的不可行性检测QP算法, 并将其应用于MPC。

### 简介:

吴亮博士于2015年7月和2018年7月分别获得化学工程学士和化学工程硕士学位, 研究方向为高保证度的过程建模和计算流体力学。之后, 他将研究兴趣转向模型预测控制, 并于2018年11月和2023年3月在卢卡IMT高等研究院获得博士学位, 导师是Alberto Bemporad教授。在2022年1月至2022年12月, 他是西门子PSE(英国)的软件实习生, 负责开发数字孪生gPROMS软件的MPC算法。自2023年4月起, 他现在是麻省理工学院(MIT)的博士后研究员, 导师是Richard D. Braatz教授。他目前的研究兴趣包括向量化(并行式, 分布式)的矩阵分解技术, 二次规划算法、模型预测控制、凸非线性规划和PDE系统的控制。