

黎侯杉

博士研究生

上海交通大学自动化系
邮箱: yushan_li@sjtu.edu.cn

[Google 学术主页](#)
个人主页: yushan-li.github.io
(2022.10 月更新)



黎侯杉, 现于上海交通大学自动化系攻读博士学位, 智能无线网络与协同控制中心([IWIN-Center](#))成员, 研究方向为网络动态系统推理与智能攻防理论.

教育经历

- 2018-至今 **博士在读, 控制科学与工程**
上海交通大学自动化系
导师: [关新平教授](#) 联合指导老师: [何建平副教授](#)
- 2019.9-11 **访问学生**
澳大利亚纽卡斯尔大学, 电子与计算机工程学院
- 2014-2018 **工学学士, 自动化**
华中科技大学 自动化学院 & 启明学院
自动化理工交叉创新实验班, 排名 1/26

论文发表

已发表 期刊论文

- [1] **Yushan Li**, Jianping He, Cailian Chen and Xinping Guan, "Intelligent Physical Attack against Mobile Robots with Obstacle-avoidance", IEEE Transactions on Robotics, 2022. [\[Link\]](#) [\[arXiv version\]](#)

已发表 会议论文







- [1] **Yushan Li**, Jianping He, Cailian Chen and Xinping Guan, "Inferring Topology of Networked Dynamical Systems by Active Excitations", IEEE Conference on Decision and Control (CDC), 2022, In Press.
- [2] **Yushan Li** and Jianping He, "Topology Inference for Networked Dynamical Systems: A Causality and Correlation Perspective", IEEE Conference on Decision and Control (CDC), 2021. [\[Link\]](#)
- [3] **Yushan Li**, Qing Jiao, Han Wang and Jianping He, "Consensus and Approximation-based Distribution Statistics in Network Systems", American Control Conference (ACC), 2021. [\[Link\]](#)

- [4] **Yushan Li**, Jianping He and Lin Cai, "Topology Inference on Partially Observable Mobile Robotic Networks under Formation Control", European Control Conference (ECC), 2021. [\[Link\]](#)
- [5] **Yushan Li**, Jianping He, Cailian Chen and Xinping Guan, "Learning-based Intelligent Attack against Formation Control with Obstacle-avoidance", American Control Conference (ACC), 2019. [\[Link\]](#)
- [6] **Yushan Li**, Han Wang, Jianping He and Xinping Guan, "Optimal Topology Recovery Scheme for Multi-robot Formation Control", IEEE International Symposium on Industrial Electronics (ISIE), 2019. [\[Link\]](#)


预印稿 审稿中

- [1] **Yushan Li**, Jianping He, Cailian Chen, Xinping Guan, and Lin Cai, "Securing Formation Control of Mobile Robotic Networks Against Replacement Attack", submitted to IEEE Transactions on Control of Network Systems, 1st round of review.
- [2] **Yushan Li**, Jianping He, Lin Cai, and Xinping Guan, "Local Topology Inference of Mobile Robotic Networks under Formation Control", submitted to IEEE Transactions on Automatic Control, 2nd round of review. [\[arXiv\]](#)
- [3] Jianping He, **Yushan Li**, Lin Cai, and Xinping Guan, "I Can Read Your Mind: Control Mechanism Secrecy of Networked Dynamical Systems under Inference Attacks", submitted to Proceedings of the IEEE, 1st round of review. [\[arXiv\]](#)
- [4] **Yushan Li**, Jianping He, Cailian Chen and Xinping Guan, "Topology Inference for Network Systems: Causality Perspective and Non-asymptotic Performance", submitted to IEEE Transactions on Automatic Control, 1st round of review. [\[arXiv\]](#)

荣誉与奖励

-  2022 研究生国家奖学金
-  2021 上海交通大学三好学生
-  2020 最佳作品奖 (多机器人系统平台), 上海市自动化学会学术年会. [\[Link\]](#)
-  2019 研究生国家奖学金
-  2018 华中科技大学优秀毕业生 & 启明荣誉学士
-  2017 本科生国家励志奖学金

邀请报告

-  2021 May "Intelligent Physical Attacks against Mobile Robotic Networks", 网络智能论坛, 江南大学, 中国无锡. [\[PDF\]](#)

学术服务

会议组织

- 2021 联合发起人 & 论坛学生主席, 首届“分布式控制-优化-安全”研究生致臻学术论坛 (在线), 上海交通大学, 中国上海. [\[论坛详情\]](#)
- 2020 会议技术程序委员会成员 (TPC Member), IEEE 92nd Vehicular Technology Conference (VTC2020-Fall), Virtual Conference. [\[Link\]](#)

学术审稿

- From 2019 期刊: IEEE Transactions on Automatic Control; IEEE Transactions on Control of Network Systems; IEEE Transactions on Industrial Informatics; IEEE Transactions on Vehicular Technology; IEEE Open Journal of Vehicular Technology; KSII Transactions on Internet and Information Systems; International Journal of Intelligent Robotics and Applications; 中国自动化学报

Conferences: American Control Conference; IEEE Vehicular Technology Conference; IFAC Conference on Cyber-Physical and Human-Systems; 中国自动化大会

研究课题

- 2018.9. – 面向移动机器人避障机制的智能物理攻击
2021.11 指导老师: 何建平副教授, 陈彩莲教授, 关新平教授

研究背景: 移动机器人是一类典型的信息物理融合系统 (CPS), 其安全问题受到了愈加广泛的重视, 并存在诸多挑战性问题有待解决. 当前学界的大部分相关研究主要聚焦于网络方面的安全, 而同样对系统性能至关重要的物理安全方面的研究还相对较少.
主要工作: 探究在不依赖任何先验信息的条件, 从外部观测中学习移动机器人的避障机制, 并进而利用学到的避障机制将目标机器人驱使至预设陷阱点. 具体包括:
 - 对目标机器人的避障行为进行统一化建模, 将攻击者伪装为障碍物进行激励试探, 基于观测到的避障行为数据利用支持向量回归学习其避障机制.
 - 以攻击路径长度和攻击激活期为不同的性能目标, 分别设计了两类陷阱诱捕攻击算法, 并进一步证明了算法收敛性, 得到其性能边界.
- 2020.9 – 网络动态系统的拓扑推断
2022.4 指导老师: 何建平副教授, 陈彩莲教授, 关新平教授

研究背景: 网络动态系统的一大特性在于单个节点之间需要进行局部信息交换. 节点间信息交互的有向结构通常表征为拓扑. 拓扑推断有助于更好地理解系统和实现协同任务, 例如行为预测, 信息追溯等, 在实际应用中至关重要.

主要工作: 考虑线性状态空间模型表下的网络动态系统的有向拓扑推断问题, 探究如何从含噪声的观测数据中恢复出系统的拓扑矩阵. 具体包括:

- 探究利用因果关系和相关性来推断有向拓扑的基于原理, 其中系统由未知随机噪声输入驱动, 系统的临界稳定与渐进稳定情形都能涵盖.
- 分析所设计的推断方法的非渐近性能, 给出了其与 Granger 因果估计器和 OLS 估计器的等价性条件, 并证明了估计器的收敛性能与稳定性.
- 证明所设计的拓扑估计器本质上可看做 OLS 估计器的去正则化改进形式, 进而给出了所设计估计器的在线/递归形式, 可用于时变拓扑的情形.

📅 2021.5 – 编队控制下移动机器人网络的局部拓扑推断

2021.9 指导老师: 何建平副教授, Lin Cai 教授, 关新平教授

研究背景: 交互拓扑结构是移动机器人网络进行编队控制的重要支撑. 外部潜在的攻击者能够基于观测数据推断系统拓扑推理, 甚至找出对编队控制影响较大的关键节点, 可广泛部署应用在攻防对抗场景.

主要工作: 研究一阶线性编队控制下多机器人机器人的局部拓扑推理问题, 其中推理机器人可以在编队机器人之间移动并观察它们的运动. 具体内容包括:

- 从固定观测范围内的时变机器人集合中确定一可行子集, 并基于该集合的机器人观测数据来辨识出的编队控制的输入参数.
- 提出一种基于主动激励的方法, 使推理机器人能够获得编队机器人相互范围的可靠估计, 进而避免不可观测机器人对推断准确性的影响.
- 利用系统稳定前的观测数据进行系统输入滤除, 进而建立基于 OLS 的拓扑估计器, 并给出估计器的收敛性和准确性分析.

👥 合作研究

📅 2020.9. – 拓扑保护的分布式协同算法研究

2021.10 合作者: Zitong Wang, 上海交通大学自动化系博士生

探究一种针对拓扑推断攻击的多智能体系统的分布式拓扑保持协作算法. 具体包括:

- 通过在系统状态更新过程中加入主动设计的噪声, 极大地增强了状态演化的不规则性, 进而削弱潜在攻击者的拓扑推理性能.
- 该算法通过将噪声分解为具有互补特性的随机扰动项, 在保护系统拓扑不被准确推断的同时不损失系统状态的收敛性.

📅 2019.9 – 不可测输入驱动下的协同网络系统拓扑推理

2020.6 合作者: Qing Jiao, 上海交通大学自动化系博士生

考虑网络协同系统受到未知输入驱动, 探究从单个有噪声的有闲时间系统轨迹中推断出有向网络拓扑结构. 具体包括:

- 先考虑时不变系统输入, 提出一种基于两层优化的拓扑推理算法, 消除了时不变输入对系统动力学的未知影响.
- 设计基于迭代估计的拓扑推理算法, 探究更一般时变输入的可辨识性和可估计性.

其它信息

教学助教

📅 2020–2021 网络智能优化, 自动化专业, 本科生课程 AU339

学术机构成员

📅 From 2020 上海市自动化学会青年工作委员会成员

📅 From 2019 IEEE 学生会员

志愿服务活动

📅 From 2018 上海国际马拉松志愿者, IEEE ISAS 国际会议志愿者, NFC3 大会会议志愿者, 无偿献血等