|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | **硕士学位申请表** | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **学科、专业：** | | 081100 控制科学与工程 | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **申请人姓名：** | | 姚才康 | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **导师姓名：** | | 沈英 | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **所在学院：** | | 信息工程学院 | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **申请人类别：** | | 全日制硕士生 | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **填表日期：** | | 2024年5月12日 | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 浙江工业大学研究生院制 | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **填表说明** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 一、本表适用对象为所有申请浙江工业大学硕士学位的研究生。 | | | | | | | | | | | | |
| 二、本表要求一式两份，必须用黑色墨水笔认真填写或直接打印。内容应详尽，字迹务必清楚端正，表内所列项目要全部填写，不留空白。如栏内填写不下，可另加附页。一份存学校档案  馆，一份存申请人个人档案。 | | | | | | | | | | | | |
| 三、封面“申请人类别”一项，填写内容如下： | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 申请人类别 | | | | | | 填写内容 | | | | |  |
|  | 全日制学术型硕士研究生 | | | | | | 全日制学术型硕士 | | | | |  |
|  | 全日制专业学位硕士研究生 | | | | | | 全日制专业学位硕士 | | | | |  |
|  | 非全日制专业学位硕士研究生 | | | | | | 非全日制专业学位硕士 | | | | |  |
|  | 同等学力申请硕士学位人员 | | | | | | 同等学力申请硕士学位 | | | | |  |
|  | 职业学校教师在职攻读硕士学位 | | | | | | 职业学校教师在职攻读硕士学位 | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 申请人姓名 | | 姚才康 | | 性别 | | 男 | 民族 | 汉族 | | 一  寸  照  片 |
| 学 号 | | 2112103082 | | 政治面貌 | | | 中共党员 | | |
| 出生年月 | | 1999-06-09 | | 入学时间 | | | 2021-09 | | |
| 籍 贯 | | 常山县 | | | | | | | |
| 入学前工作或学习单位 | | | 浙江工业大学 | | | | | 邮编 | 310023 | |
| 家庭地址 | | 浙江省衢州市常山县球川镇后弄村 | | | | | | | | |
| 联系电话 | | 15100555260 | | | 身份证号 | | 429004199904144051 | | | |
| 入学前最后学历  （何时何校何专业毕业） | | | 2021年6月毕业于浙江工业大学电气工程及其自动化(师范)专业 | | | | | | | |
| 入学前学位情况（何时何校何专业授予何种学位） | | | 2021年6月，浙江工业大学电气工程及其自动化(师范)专业，授予工学学士学位 | | | | | | | |
| 学  习  及  工  作  经  历 | 起止年月 | | 学习或工作单位 | | | | | | 学生或职务职称 | |
| 2014.09至2017.06  2017.09至2021.06  2021.09至今 | | 常山县第一中学  浙江工业大学  浙江工业大学 | | | | | | 学生  学生  学生 | |
|
|
|
|
|
| 何时、何地因何原因受过何种奖励或处分 | | 2022.09 浙江工业大学 二等学业奖学金  2023.09 浙江工业大学 二等学业奖学金 | | | | | | | | |
|
|
|
| 掌握外语的语种及熟练程度 | | 英语 熟练 | | | | | | | | |
|
|
| \* 此页由申请人填写。 | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （研究生课程成绩表粘贴处） | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|
|
|
|
|
| 课程学习是否达标： □是 □否 | | | | | | | | | | | | |
| 成绩单校核人员签字： | | | | |  |  |  | 年 月 日 | | | | |
| \* 成绩单由申请人所在学院研究生秘书提供。同等学力申请硕士学位人员还须提供外语和学科综合水平考试合格成绩复印件。 | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学习期间参加科研工作、学术活动、社会实践情况以及最有代表性的研究成果 | | | | | | | |
| 填  写  要  求 | 1、 | 科研项目、论文、著作、获奖、专利本人为第一作者或第二作者（导师第一）的排列在前，其它在后。 | | | | | |
| 2、 | 获奖的成果、专利，A类或被ESI、ZJUT100、SCI、EI、CPCIS、SSCI、A&HCI检索收录的论文必须分别标注。 | | | | | |
| 3、 | 论文部分：先列三大检索、权威、核心期刊上发表的研究成果，再列其它重要刊物上发表的研究成果，最后列一般刊物发表的研究成果。 | | | | | |
| 参  加  科  研  工  作  情  况 | 序号 | 项目名称 | 项目来源 | | 起讫时间 | 经费 | 本人排序 |
| 1. | 输出受限马尔可夫跳变系统的可估计性分析与异步滤波研究 | 国家自然科学基金  青年项目 | | 2022-2024 | 1.30万 | 成员 |
|
|
|
| 最  有  代  表  性  的  研  究  成  果 | 序号 | 成果（论文、著作、获奖、专利）名称 | | 刊物名、出版单位、颁奖部门及奖励类别、级别、专利号、及国别、类别、发表时间等 | | | 本人排序 |
| 1. | *H*∞ optimal output tracking control for Markov jump systems: A reinforcement learning-based approach | | International Journal of Robust and Nonlinear Control, WIELY, SCI, 2024年5月 | | | 2/5 |
|
|
|
|
| 参  加  学  术  活  动  及  社  会  实  践  情  况 | 1. 2021.10.21，参加“大装备非平稳运行工况智能监控与诊断”报告。  2. 2022.5.6，参加“Social Profit Optimization with Demand Response Management in Electricity Market: A Multi-timescale Leader-following Approach”报告。  3. 2022.5.20，参加“Cooperative Perception and Control with a Distributed Scheme”报告。  4. 2022.5.20，参加“Scenario optimization and data-driven stability analysis of switched linear systems: Probabilistic guarantees and sample complexity”报告。  5. 2023.2.17，参加“定子槽口永磁电机的设计优化及应用”报告。 | | | | | | |
|
|
|
| \* 此页由申请人填写。 | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 专业 | 控制科学与工程 | | 研究方向 | | 马尔可夫跳变系统跟踪控制 | | |
| 论文题目 | 基于策略迭代的马尔可夫跳变系统最优跟踪控制 | | | | | | |
| 论文工作  起止日期 | 2022年06月至2024年5月 | 论文答辩  日期 | | 2024年5月13日 | | 论文  字数 | 2.7万字 |
| 论文主要内容（包括论文的理论意义和实用价值，新的见解等）：  马尔可夫跳变系统(Markov Jump System, MJS)同时具备马尔可夫过程和切换系统的特征，其模态切换服从于马尔可夫过程，在刻画具有元器件损坏、网络传输延迟、功率切换等结构或参数突变的随机系统时具有突出优势。与此同时，最优跟踪控制通过设计给定性能指标下的最优跟踪控制器，从而可实现系统状态或输出与目标信号的一致性，被广泛应用于无人机编队、雷达追踪等领域，成为备受关注的研究热点。  然而，MJS的最优跟踪控制研究仍面临两个关键挑战：其一，参考系统的不稳定性将导致无限时域下二次型性能指标无法收敛，使得最优控制问题无解；其二，MJS的最优跟踪控制问题对应的Riccati方程求解依赖于模态转移概率，但转移概率通常难以准确获取导致最优控制问题难以求解。为此，本文将针对参考系统不稳定、转移概率未知等难点，研究无限时域下的MJS最优跟踪控制问题，主要工作如下：  (1) 针对MJS的线性二次型最优跟踪控制问题，基于被控系统与参考系统构造跟踪误差系统，设计无限时域下的二次型性能指标，通过引入衰减因子解决了参考系统不稳定时二次型性能指标无法收敛的问题，进而通过动态规划得到耦合代数Riccati方程及线性二次型跟踪控制器，并分析了耦合代数Riccati方程镇定解的存在性与闭环系统的稳定性。此外，针对耦合代数Riccati方程难以获得解析解的问题，基于策略迭代方法，设计转移概率已知时耦合代数Riccati方程的迭代求解算法，利用镇定控制器进行迭代实现算法的二次收敛，并给出了算法的收敛性证明。进一步考虑转移概率未知的情况，挖掘系统模态序列中所蕴含的转移概率信息，迭代求解最优控制器。直流电机的仿真实验验证了所提线性二次型最优跟踪控制算法的有效性。  (2) 针对受扰情况下MJS的*H*∞最优跟踪控制问题，设计*H*∞滤波器解决了系统状态无法直接测量的问题。针对*H*∞滤波与*H*∞跟踪控制问题，基于博弈论思想设计滤波误差系统与跟踪误差系统的二次型性能指标，并分别建立估计问题与控制问题的博弈耦合代数Riccati方程。在此基础上，利用能镇定性和可探测性导出博弈耦合代数Riccati方程镇定解存在的充要条件，并利用Lyapunov方程给出闭环系统的稳定性判定条件。进一步设计了转移概率已知与未知时博弈耦合代数Riccati方程的迭代求解算法，在策略迭代框架下使用镇定控制器以及镇定滤波器迭代求解Riccati方程，利用Newton-Kantorovich 定理证明转移概率已知时的算法收敛性。直流电机的仿真实验验证了所提*H*∞最优跟踪控制算法的有效性。  研究生签名：  2024 年 5 月 13 日 | | | | | | | |
| \* 此页由申请人填写。 | | | | | | | |

|  |
| --- |
| 导师推荐意见（包括理论基础和专业知识、教学和科研能力及论文的学术水平等）  姚才康同学在学术上表现出极高的热情和扎实的专业基础。自入学以来，积极参与课题研究，对所研究领域有深入的理解和独到的见解。在课题研究中，该生能够独立思考，经常提出有创新性的观点和解决方案。读研期间，该生发表一篇SCI类论文“*H*∞ optimal output tracking control for Markov jump systems: A reinforcement learning-based approach”。研究工作反映出该生具有较扎实的基础理论以及较强的科研工作能力，同时也反映出该生对待工作勤勉尽责，责任心较强。  该生以《基于策略迭代的马尔可夫跳变系统最优跟踪控制》作为硕士学位论文课题，通过阅读大量相关参考文献，展现了较为扎实的专业基础与较强的研究能力。其论文选题紧密结合工程实践，既具有理论探讨的价值，也具备潜在的实际应用价值。该论文针对无限时域下马尔可夫跳变系统最优跟踪控制问题，考虑不同场景，通过动态规划推导Riccati方程及其控制器、滤波器，同时基于策略迭代设计转移概率已知或未知时Riccati方程的迭代求解算法，并通过受随机故障影响的直流电机进行仿真实验验证了所提方法的有效性。论文具有一定的创新性和实用性，满足硕士学位论文的学术标准，并成功通过答辩。  综上，推荐授予姚才康同学工学硕士学位。  导师签字：  年 月 日 |
| \* 此页由导师填写。 |

|  |
| --- |
| 单位对申请人的评语（包括政治思想、科研能力、学习工作表现等）：  负责人签字：  （单位盖章） 年 月 日 |
| \* 此页全日制研究生由所在学院填写；其他由申请人所在单位填写。 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 硕 士 学 位 论 文 答 辩 情 况 | | | | | | |
| 答辩  委员  会主  席 | 姓 名 | 职 称 | | 是否硕导 | 工 作 单 位 | |
| 孙晓安 | 正高级工程师 | | 是 | 浙江诺尔康神经电子科技股份有限公司 | |
| 答辩  委员  会委  员 | 姓 名 | 职 称 | | 是否硕导 | 工 作 单 位 | |
| 陈博 | 教授 | | 是 | 浙江工业大学 | |
| 孙超 | 副教授 | | 是 | 浙江工业大学 | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
|  |  | |  |  | |
| 答辩  秘书 | 李同祥 | 助理研究员 | | 否 | 浙江工业大学 | |
| 表决  情况 | 答辩委员会人数 | | 人 | 出席答辩会委员人数 | | 人 |
| 同意学位论文通过 | | 票 | 不同意学位论文通过和弃权 | | 票 |
| 同意建议授予博士学位 | | 票 | 不同意建议授予博士学位和弃权 | | 票 |
| 是否推荐校级优秀论文： □是 □否 | | | | | |
| 是否推荐省级优秀论文： □是 □否 | | | | | |
| \* 此页由答辩委员会秘书填写。 | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 硕士学位论文答辩委员会决议（包括对论文的评语及是否建议授予硕士学位等） | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|
|
|
|
|
|
|
|
|
|
|
|  |  |  |  |  |  |  |  | 答辩委员会主席签字： | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 年 月 日 | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| \*此页由答辩委员会主席填写。 | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学院学位评定分委员会初审意见： | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|
|
|
|
|  |  |  |  |  |  |  | 学院学位评定分委员会主席签字： | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 年 月 日 | | | |
| 学校学位评定委员会审批意见： | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|
|
|
|
|
|
| 校学位评定委员会 | | | |  |  | 校学位评定委员会主席 | | | |  |  |  |
| （公章） | | | |  |  | （签章） | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 年 月 日 | | | |
| 备注： | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | |
|
| \*此页由学院、学校学位评定委员会主席填写。 | | | | | | | | | | | | |