



复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第二十三届复杂系统与网络科学研究中心论坛

**The Twenty-third Workshop of
Research Center for Complex Systems and
Network Sciences**

2017年1月12日—1月14日

程 序 册

论坛资助：国家自然科学基金委、东南大学数学系

主办：东南大学复杂系统与网络科学研究中心
东南大学数学系



复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第二十三届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The Twenty-third Workshop of Research Center for Complex Systems and Network Sciences

时间：2017年1月13日

地点：东南大学数学系第一报告厅（九龙湖校区图书馆5楼）

开幕式介绍 曹进德 教授（东南大学）

1月13日上午	主持：卢剑权、虞文武（东南大学）		
9:00-9:45	Modeling the complexity of structured population growth with delay differential equations	香港理工大学	楼一均
9:45-10:30	计及 Lévy 噪声的分数阶卡尔曼滤波及应用	河海大学	孙永辉
10:30-10:45	茶歇		
10:45-11:30	Distributed tracking control of heterogeneous linear multi-agent systems	南京理工大学	焦强
11:30-14:00	午餐		
1月13日下午	主持：梁金玲、温广辉（东南大学）		
14:00-14:45	Output Tracking/Regulation of Logical Control Networks	山东师范大学	李海涛
14:45-15:30	反馈移位寄存器的非奇异性	青岛农业大学	刘振斌
15:30-15:50	茶歇		
15:50-16:35	l_1 -gain analysis and model reduction problem for Boolean control networks	山东大学	孟敏
16:35-17:20	Synchronization induced by inertia in complex (brain) networks	复旦大学	纪鹏

闭幕辞 曹进德 东南大学



复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第二十三届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The Twenty-third Workshop of Research Center for Complex
Systems and Network Sciences

Modeling the complexity of structured population growth with delay differential equations

楼一均

香港理工大学

Abstract

The investigations of age structures in population growth via differential systems are presented from three aspects: modeling, model reduction and application. The structured population growth is normally described by a PDE equation equipped with an appropriate boundary condition and initial data. However, various ordinary/functional differential systems can be reduced from the general PDE equation with respective biological assumptions. This talk will present some delay differential equations to describe predator-prey interaction, population growth with inter- and intra-specific competition, and size-structured population growth. The talk is based on recent studies with collaborators.

About the speaker

楼一均，分别于2003年和2007年在浙江师范大学获得学士和硕士学位，2010年于加拿大纽芬兰纪念大学获博士学位。2010年7月至2012年8月在加拿大约克大学做博士后研究。2012年8月底获聘为香港理工大学数学系助理教授至今。

楼一均博士主要研究方向为应用动力系统及其在复杂生物系统的应用。论文发表在 *Journal of Nonlinear Science*, *SIAM Journal of Applied Mathematics*, *Journal of Differential Equations*, *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh-A*, *Journal of Mathematical Biology*, *Scientific Reports*, *Chaos*, *Bulletin of Mathematical Biology*, *Journal of Theoretical Biology*, *Ecological Complexity* 等主流应用数学以及理论生态学杂志。近年来对具有季节驱动或年龄结构的复杂系统以及复杂网络上的疾病传播动力学感兴趣。

曾获加拿大 MITACS 博士后基金。近期研究受国家自然科学基金和香港特别行政区大学教育资助委员会资助。

Inquiry: Jianquan Lu 卢剑权 (jquma@seu.edu.cn); Jinde Cao 曹进德 (jdcao@seu.edu.cn)



复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第二十三届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The Twenty-third Workshop of Research Center for Complex
Systems and Network Sciences

计及 Lévy 噪声的分数阶卡尔曼滤波及应用

孙永辉

河海大学

Abstract

报告中，针对计及 Lévy 噪声的分数阶随机系统，研究计及 Lévy 噪声的分数阶卡尔曼滤波设计问题。首先介绍计及 Lévy 噪声的分数阶卡尔曼滤波设计思路，然后借助噪声逼近和状态逼近方法，提出计及 Lévy 噪声的分数阶扩展卡尔曼滤波算法设计思路，最后，通过设计修正的分数阶卡尔曼滤波算法，考虑量测相关性，研究电力系统动态状态估计问题。数值仿真和实测数据验证了算法的正确性和有效性。

About the speaker

孙永辉，河海大学能源与电气学院教授、博士生导师。主持和完成国家自然科学基金2项，2013年入选“河海大学第三批优秀创新人才支持计划”。截至目前，在IEEE Trans. Power Systems、IEEE Trans. Nanobioscience、中国电机工程学报、电力系统自动化等国内外控制理论与电力系统权威期刊上发表学术论文60余篇，其中SCI收录30余篇，EI收录30余篇，SCI他引800多次，H指数为13，发明专利授权10余项，受理20余项。作为主要完成人，曾获2010年度江苏省科学技术奖一等奖（排名第4）、2012年度浙江省科学技术奖三等奖（排名第3）等奖项。近年来研究兴趣主要集中在随机系统分析与综合、新能源电力系统建模与控制、电力系统负荷频率控制、电力系统状态估计与参数辨识等方面。



复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第二十三届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The Twenty-third Workshop of Research Center for Complex
Systems and Network Sciences

Distributed tracking control of heterogeneous linear multi-agent systems

焦强

南京理工大学

Abstract

In this talk, we consider the distributed tracking control of heterogeneous linear multi-agent systems. The problems of cooperative output regulation, output containment control and bipartite tracking of heterogeneous linear multi-agent systems are investigated, respectively. We derive novel local dynamic compensators for each problem accordingly, and based on which we propose three LQR-based distributed protocols for the follower agents to track the leader agent. For the output containment control problem, we obtain a milder assumption on the topology among the followers, that every follower agent is reachable from at least one leader agent, which in the existing literature is assumed to be strongly connected. For the bipartite tracking problem, a mechanism is provided for a group of agents to behave from cooperative tracking to bipartite tracking, with the help of structurally balanced theory on signed graphs.

About the speaker

Qiang Jiao received the B.S. degree and PH.D degree from the Nanjing University of Science and Technology in 2010 and 2017, respectively. From March 2014 to March 2015, he was a visiting scholar at the Nanyang Technological University, Singapore. From August 2015 to November 2015, April 2016 to June 2016, he was a Research Associate at the City University of Hong Kong. His current research interests include multi-agent systems, cyber-physical systems, and distributed control



复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第二十三届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The Twenty-third Workshop of Research Center for Complex
Systems and Network Sciences

Output Tracking/Regulation of Logical Control Networks

李海涛

山东师范大学

Abstract

逻辑网络被广泛应用于基因调控、数字电路、信息安全、管理决策等领域的建模与优化。输出跟踪与调节问题是控制理论中最基本的问题之一。本报告汇报近期报告者利用代数状态空间方法,研究逻辑控制网络输出跟踪与调节问题所获得的一些理论研究结果,包括常值参考信号与时变参考信号,切换与随机因素影响等。并结合几个实际的基因调控模型,说明所得结果的潜在应用。

About the speaker

李海涛, 山东师范大学教授, 山东省杰出青年基金获得者。2014年6月在山东大学获工学博士学位, 研究方向为有限值系统的分析与控制。2014年1月至2015年1月在新加坡南洋理工大学从事 Research Fellow 的研究工作。2015年9月以引进的高层次人才进入山东师范大学工作, 现为数学与统计学院教授, 硕士生导师。近五年在国际控制理论顶级期刊 Automatica、IEEE Trans. Aut. Contr.、SIAM J. Contr. Optim.等发表SCI收录的论文30余篇, 主持国家自然科学基金1项, 山东省自然科学基金2项。曾获关肇直奖(2012)、教育部博士生学术新人奖(2013)、中国自动化学会优秀博士论文提名奖(2016)、山东省优秀博士论文(2015)等荣誉。现为美国数学评论的评论员, IET Control Theory & Applications 的 Guest Editor。



复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第二十三届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The Twenty-third Workshop of Research Center for Complex Systems and Network Sciences

反馈移位寄存器的非奇异性

刘振斌

青岛农业大学

Abstract

本报告主要介绍多值反馈移位寄存器及其结构分析的一种新方法。首先利用矩阵半张量积给出了反馈移位寄存器的代数结构,并利用此结构得到了其非奇异性的一些充要条件。然后定义移位寄存器的结构矩阵,得到了不同长度的环总数。最后研究了反馈移位寄存的环的综合并给出了实例验证。

About the speaker

刘振斌, 博士, 副教授, 2014 年于山东大学获得工学博士学位, 2016 年开始在曲阜师范大学从事博士后研究工作。主要研究方向有逻辑动态网络、生物数学、微分方程与动力系统等。现主持国家自然科学基金 1 项, 完成学术论文 30 余篇, 大部分被三大检索收录, 部分结果发表在 Automatica、IET control theory and application、AJC 等学术期刊上。



复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第二十三届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The Twenty-third Workshop of Research Center for Complex Systems and Network Sciences

L_1 -gain analysis and model reduction problem for Boolean control networks

孟敏

山东大学

Abstract

In this talk, L_1 -gain analysis and L_1 model reduction problem for Boolean control networks (BCNs) are proposed and investigated via semi-tensor product (STP) method. First, the input energy and output energy are described by pseudo-Boolean functions, based on which the definition of the weighted L_1 -gain is introduced. By constructing a co-positive Lyapunov function, a sufficient condition is established to ensure that a BCN is not only internally asymptotically stable, but also has an L_1 -gain no more than a given scalar. Along this line, by virtue of the properties of STP, the L_1 model reduction problem of a BCN is defined and converted to the L_1 -gain problem of another BCN with more nodes. A sufficient condition for the L_1 model reduction problem is then derived immediately, and an algorithm is presented to compute the matrices in the reduced order model. The results of this talk can be extended to multi-valued logical networks.

About the speaker

孟敏，现为山东大学博士后，2015 年博士毕业于山东大学数学学院。2015 年 7 月--2016 年 6 月在香港城市大学做 Research Associate。2014 年 4 月--2014 年 10 月与 2016 年 7 月--2016 年 9 月在香港大学做 Research Associate。获得第 60 批中国博士后科学基金面上项目资助，参与多个项目工作。



复杂系统与网络科学研究中心

Research Center for Complex Systems and Network Sciences

第二十三届复杂系统与网络科学研究中心论坛

The Twenty-third Workshop of Research Center for Complex Systems and Network Sciences

Synchronization induced by inertia in complex (brain) networks

纪鹏

复旦大学

Abstract

As a general governing equation of complex power grids, the second-order Kuramoto model has been very intensively investigated in the last few years, from the perspective of networked control, self-organized synchronization, to stability against even large perturbations. In this talk, I will show some of our recent results on stability and the emergence of local synchronization, consisting of secondary synchronization, tertiary synchronization and so on termed with respect to their synchronization frequency, within the Kuramoto-desynchronization region in the globally coupled non-identical oscillators induced by inertia. I will also show my future plan in our new institute.

About the speaker

纪鹏，复旦大学类脑智能科学与技术研究院，青年研究员，于2015年在德国柏林洪堡大学获得博士学位（summa cum laude），之后在德国波茨坦气候研究所做博士后，导师Jurgen Kurths教授。主要研究非线性动力学，电网稳定性，基于二阶Kuramoto模型的同步和稳定性分析。目前以第一作者或通讯作者在物理学综述期刊Physics Reports，物理学顶级期刊Physical Review Letters等期刊发表多篇SCI文章。其中Physical Review Letters文章3年引用达到75次以上，Physics Reports不到一年引用达50多次。