



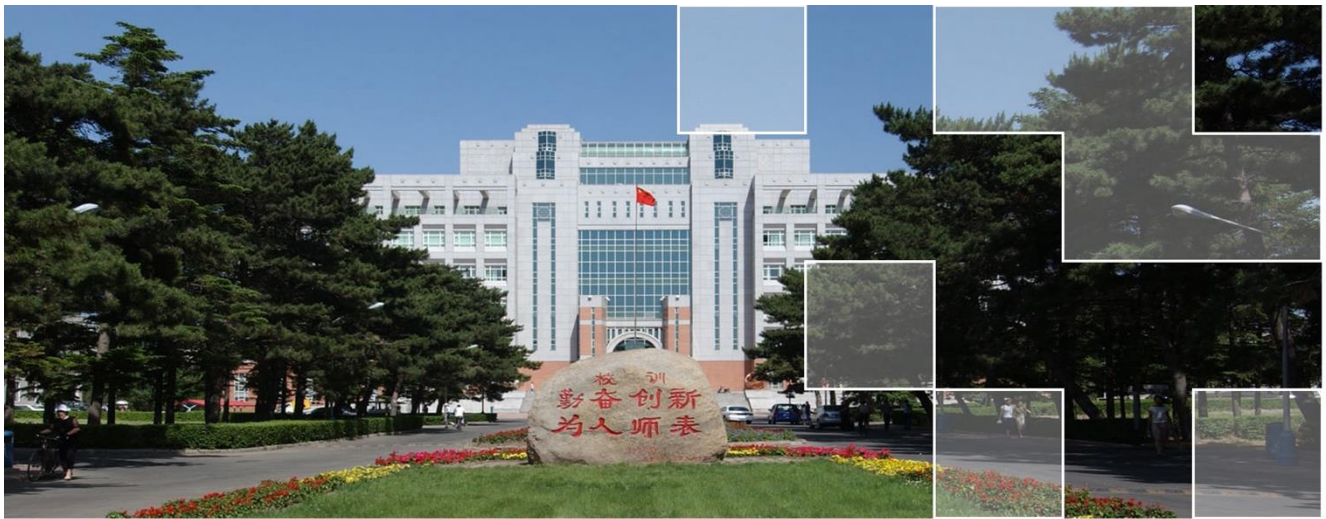
# 2022年CCF

## 全国理论计算机科学学术年会

### 会议手册

东北师范大学

*Northeast Normal University*



## 东北师范大学简介

东北师范大学是国务院确定由教育部管理的高等学校。学校建校于1946年，原名东北大学。1949年7月，定址于长春。1950年4月，根据国家教育事业发展的需要，易名为东北师范大学。1958年划归吉林省管理，更名为吉林师范大学。1980年重新划归教育部，复名为东北师范大学。1996年，成为首批国家“211工程”重点建设大学。2009年，承担国家“985工程教师教育优势学科创新平台”项目。2017年9月，入选国家“双一流”建设高校。

东北师范大学是一所以培养优秀中小学教师为优长的大学，被誉为“人民教师的摇篮”，在长期办学过程中形成了为基础教育服务的鲜明办学特色。近年来，学校加强协同创新，创建了“师范大学—地方政府—中小学校”（U-G-S）三方合作的办学模式，注重培养学生的实践能力、创新精神和社会责任感，为造就卓越教师和未来教育家奠定了坚实基础。

学校现有自由校区和净月校区。全日制在校学生26997人，专任教师1671人，其中教授511人，副教授645人。学校设有22个学院（部），81个本科专业，23个博士学位授权一级学科，37个硕士学位授权一级学科，1个博士专业学位授权点和22个硕士专业学位授权点，以及22个博士后科研流动站。学科点覆盖了除军事学和医学以外的11个学科门类，形成了层次分明、类型多样的人才培养体系。

近年来，在“211工程”、“985工程教师教育优势学科创新平台”、国家“双一流”建设高校，以及教育部、吉林省共建协议的支持下，东北师范大学在学科建设、人才培养、师资队伍、科学研究、国际合作、社会服务以及整体办学条件等方面均迈上了一个新的台阶。已发展成为一所具有哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、农学、管理学、艺术学等学科门类的有特色、综合性、研究型大学。

2017年9月公布的国家“世界一流大学和一流学科建设高校及建设学科”中，马克思主义理论、世界史、数学、化学、统计学、材料科学与工程6个学科入选世界一流学科建设行列，入选数量位列全国第19位、211院校之首。在教育部学位中心第四轮学科评估中，A类学科6个(其中马克思主义理论获评A+)，B类学科15个。

迈进新的世纪，东北师范大学正按照“充分彰显办学特色，走强校之路、走开放之路、走和谐之路”的发展思路，积极践行“尊重的教育、创造的教育”理念，坚持教育创新，发展办学特色，提升教育质量，努力把学校建设成为世界一流师范大学。

# 2022 年 CCF 全国理论计算机科学学术年会 (CCF NCTCS2022)

## 会议手册



**主办单位：** 中国计算机学会

**承办单位：** 中国计算机学会理论计算机科学专业委员会  
东北师范大学信息科学与技术学院

**独家赞助：** 华为技术有限公司



中国·长春

2022 年 7 月 29—31 日

# 2022 年 CCF 全国理论计算机科学学术年会 (CCF NCTCS2022)

## 目 录

前 言 .....	1
2022 年全国理论计算机科学学术年会组织机构 .....	2
2022 年 CCF 全国理论计算机科学学术年会程序委员会 .....	3
会 议 日 程 .....	5
大会特邀报告及报告人简介 .....	10
理论计算机科学-青年精英论坛特邀报告简介 .....	17
会议报名二维码 .....	23



## 前 言

全国理论计算机科学学术年会 (NCTCS, National Conference of Theoretical Computer Science) 已成为国内理论计算机科学最主要的学术平台之一。至今, NCTCS 已在全国二十多个地区成功举办, 为理论计算机科学及相关领域的研究学者提供了一个合作交流平台。

由中国计算机学会主办、中国计算机学会理论计算机科学专业委员会和东北师范大学信息科学与技术学院承办的 2022 年全国理论计算机科学学术年会 (NCTCS2022) 将于 2022 年 7 月 29 日至 31 日在长春举行。

本次年会得到了全国有关高等院校及科研院所的大力支持, 共收到论文 104 篇。会议征文内容涉及计算复杂性、算法设计、软件理论与方法、逻辑与程序理论、数据科学与机器学习理论、Web 科学基础理论、并行与分布式计算、计算模型等诸多方面。经过程序委员会委员认真评审, 录用论文 74 篇, 其中, 中文论文 47 篇, 英文 27 篇。论文出版得到了《中国科学: 信息科学》、《计算机学报》、《计算机研究与发展》、《华中科技大学学报(自然科学版)》(EI 收录)、《计算机科学与探索》、《计算机工程与科学》、《计算机科学》、《郑州大学学报(理学版)》等中文期刊、《Theoretical Computer Science》、《Journal of Computer Science & Technology (JCST)》等英文期刊和 Springer 出版社的《Communications in Computer and Information Science》(EI 收录) 会议论文集的大力支持。这些论文反映了近年来我国理论计算机科学的最新研究成果。

在论文征稿过程中, 我们得到了全国有关高等院校、科研院所、各位作者以及多家学术期刊的大力支持, 特别是会议程序委员会的各位委员做了大量卓有成效的工作, 在组织年会过程中付出了辛勤的劳动。在此, 谨向会议程序委员会、组织委员会的各位委员表示衷心的感谢。

本次会议邀请了邓小铁教授、李昂生教授、王建新教授、李航教授、顾险峰教授、王立威教授、贝小辉教授与会做 7 场大会特邀报告, 刘景铖、刘天任、邵帅、周源、唐志皓、李帅 6 位青年学者做青年精英论坛报告。会议录用的论文将在分组会上报告, 本次会议安排 2 个分会场进行分组讨论。

在大家的共同努力和支持下, 预祝 2022 年全国理论计算机科学学术年会圆满成功!

中国计算机学会  
CCF 理论计算机科学专业委员会  
东北师范大学信息科学与技术学院  
2022 年 7 月 16 日



## 2022 年全国理论计算机科学学术年会组织机构

### 主办单位

中国计算机学会

### 承办单位

中国计算机学会理论计算机科学专业委员会  
东北师范大学信息科学与技术学院

### 大会主席

孙晓明 中国科学院计算技术研究所  
徐海阳 东北师范大学

### 大会副主席

贲可荣 海军工程大学  
何 琨 华中科技大学  
祝 恩 国防科技大学

### 程序委员会主席

陈翌佳 上海交通大学  
蔡志平 国防科技大学  
张家琳 中国科学院计算技术研究所

### 组织委员会主席

殷明浩 东北师范大学

### 组织委员会副主席

付治国 东北师范大学

### 组织委员会委员

王红岩 东北师范大学  
刘阳 东北师范大学  
罗娜 东北师范大学  
封子军 东北师范大学  
张靖波 东北师范大学



## 2022年CCF全国理论计算机科学学术年会程序委员会

### 主席

陈翌佳 上海交通大学  
蔡志平 国防科技大学  
张家琳 中国科学院计算所

### 领域主席

贲可荣 海军工程大学  
何 琨 华中科技大学  
祝 恩 国防科技大学  
尹一通 南京大学  
肖鸣宇 电子科技大学  
李绿周 中山大学

### 程序委员会委员

武继刚	广东工业大学	罗 磊	国防科技大学
黄肇明	广西医科大学	黄志毅	香港大学
韩 鑫	大连理工大学	陈志刚	中南大学
陈 娟	国防科技大学	龙 军	技德公司
钟 诚	广西大学	马占有	北方民族大学
邢焕来	西南交通大学	贲可荣	解放军海军工程大学
许宜诚	中国科学院深圳先进技术研究院	袁梦霆	武汉大学
薛锦云	江西师范大学	蔡志平	国防科技大学
顾乃杰	中国科学技术大学	肖美华	华东交通大学
陶表帅	上海交通大学	秦姣华	中南林业科技大学
祝 恩	国防科技大学	石 峰	中南大学
田国敬	中国科学院计算技术研究所	王昌晶	江西师范大学
王 刚	南开大学	潘海玉	桂林电子科技大学
郑 红	华东理工大学	欧阳丹彤	吉林大学
郑盛根	鹏城实验室	杨 雨	平顶山学院
赵 明	中南大学	杨 燕	西南交通大学
蒋运承	华南师范大学	李 乾	深圳计算科学研究院



苗东菁	哈尔滨工业大学	曹永知	北京大学
戚正伟	上海交通大学	符琦	湖南科技大学
张鹏	山东大学	张驰豪	上海交通大学
张涌	中国科学院深圳先进技术研究院	甘勇	郑州轻工业学院
张昭	浙江师范大学	张家琳	中国科学院计算技术研究所
廖好	深圳大学	左正康	江西师范大学
尹一通	南京大学	姚鹏晖	南京大学
覃锋	江西师范大学	唐志皓	上海财经大学
夏盟佶	中国科学院软件研究所	唐厂	中国地质大学(武汉)
吴楠	南京大学	吕帅	吉林大学
王黎维	武汉大学	李文军	长沙理工大学
李占山	吉林大学	刘振栋	山东建筑大学
王进	长沙理工大学	王晓峰	北方民族大学
刘强	国防科技大学	游珍	江西师范大学
王爱国	佛山科学技术学院	杨矫云	合肥工业大学
冯启龙	中南大学	何琨	华中科技大学
何昆	中国科学院计算技术研究所	杨恒伏	湖南第一师范学院
李闽溟	香港城市大学	李永明	陕西师范大学
李彤阳	北京大学	李建	清华大学
李宽	东莞理工学院	李博	香港理工大学
朱大铭	山东大学	张立明	吉林大学
张宇昊	上海交通大学	庄雷	郑州大学
席政军	陕西师范大学	姜少峰	北京大学
奎晓燕	中南大学	唐小勇	长沙理工大学
周青阳	国防科技大学	周毅	电子科技大学
周日贵	上海海事大学	吴尽昭	广西民族大学
叶育鑫	吉林大学	刘盼雨	国防科技大学
刘玉玲	湖南大学	刘新旺	国防科技大学
刘培强	山东工商学院	刘圣鑫	哈尔滨工业大学(深圳)
刘华文	浙江师范大学	冀振燕	北京交通大学
代才	陕西师范大学	万海	中山大学
Chau Vincent	东南大学		



## 会议日程

2022年7月29日（周五）		
时 间	内 容	地 点
13:00-21:00	参会代表报到、注册	喜来登酒店 一楼大厅
18:00-20:00	自助晚餐	喜来登酒店 一楼西餐厅

2022年7月30日（周六）上午			
时 间	内 容	主持人	地 点
08:30-08:50	大会开幕式 1. 主持人介绍出席大会的领导、嘉宾 2. 东北师范大学党委常委、副校长徐海阳教授致欢迎辞 3. 专委会主任孙晓明教授致辞 4. 合影留念	蔡志平 教授 国防科技大学	喜来登酒店 二楼福朋厅
09:00-09:45	特邀报告 1：信息演算系统：推理的数学理论 特邀嘉宾：李昂生 北京航空航天大学 教授	孙晓明 教授 中国科学院计算所	
09:45-10:30	特邀报告 2：基因组组装与模式挖掘的高效算法 特邀嘉宾：王建新 中南大学 教授		
10:30-10:50	茶 歇		喜来登酒店
10:50-11:35	特邀报告 3：公平分配问题的理论与实践 特邀嘉宾：贝小辉 新加坡南洋理工大学数学系（终身）副教授	贲可荣 教授 海军工程大学	喜来登酒店 二楼福朋厅
11:35-11:50	“CCF-华为胡杨林基金理论计算机专项”发布	张家琳 教授 中国科学院计算所	喜来登酒店 二楼福朋厅
12:00-13:30	自助午餐		喜来登酒店 一楼西餐厅

2022 年 7 月 30 日（周六）下午				
时 间	青年精英论坛	邀请嘉宾	主持人	地 点
14:00-14:30	青年精英论坛特邀报告 1: Correlation decay and partition function zeros: Algorithms and phase transitions	刘景铖	尹一通 教授 南京大学	喜来登酒店 二楼福朋厅
14:30-15:00	青年精英论坛特邀报告 2: 信息论密码学和 Secret Sharing	刘天任		
15:00-15:30	青年精英论坛特邀报告 3: Strongly polynomial time algorithm for weighted general factors	邵 帅		
15:30-15:50	茶 歇			喜来登酒店
15:50-16:20	青年精英论坛特邀报告 4: Joint Pricing and Inventory Management with Demand Learning	周 源	张家琳 教授 中国科学院计算所	喜来登酒店 二楼福朋厅
16:20-16:50	青年精英论坛特邀报告 5: Order Selection Prophet Inequality	唐志皓		
16:50-17:20	青年精英论坛特邀报告 6: Simultaneously Learning Stochastic and Adversarial Bandits with General Graph Feedback	李 帅		
17:30-19:00	晚 餐			喜来登酒店 四楼益田厅

2022 年 7 月 30 日（周六）晚上			
时 间	内 容	主持人	地 点
19:30-21:00	专委工作会议： 1. 专委工作报告 2. 新委员增选	蔡志平 教授 国防科技大学	喜来登酒店 二楼福朋厅



2022 年 7 月 31 日 (周日) 上午			
时 间	内 容	主持人	地 点
08:30-09:15	特邀报告 4: 纳什均衡计算及其近似求解 特邀嘉宾: 邓小铁 北京大学前沿计算研究中心 讲席教授	何 琨 教授 华中科技大学	喜来登酒店 二楼福朋厅
09:15-10:00	特邀报告 5: 人工智能需要新的计算范式和理论 特邀嘉宾: 李航 字节跳动科技有限公司人工智 能实验室总监		
10:00-10:20	茶 歇		喜来登酒店
10:20-11:05	特邀报告 6: AI 的拓扑几何基础 特邀嘉宾: 顾险峰 纽约州立大学石溪分校计算 机系帝国创新教授	祝 恩 教授 国防科技大学	喜来登酒店 二楼福朋厅
11:05-11:50	特邀报告 7: Robust Generalization Requires Exponentially Large Neural Networks 特邀嘉宾: 王立威 北京大学教授		
11:50-12:00	2023 年会承办方致欢迎辞		
12:00-13:00	自助午餐		喜来登酒店 一楼西餐厅

2022 年 7 月 31 日 (周日) 下午			
报告地点: 喜来登酒店二楼会议室 3			
时间	分组报告论文题目	作者	主持人
14:00-14:10	WL-VF2: 一种基于 VF2 的图同构算法	吕逸凡	李绿周教授 中山大学
14:10-14:20	The polynomial randomized algorithm to compute bounded degree graphs for TSP based on frequency quadrilaterals	王 永	
14:20-14:30	A 1/2 approximation algorithm for energy constrained geometric covering problem	蓝 欢	
14:30-14:40	基于搜索信息反馈策略的 MaxSAT 非完备求解算法	郑迥之	
14:40-14:50	基于双重注意力机制的符号网络节点嵌入	逯泽锟	
14:50-15:00	Data-dependent Regret Bounds for Online Kernel Selection with Memory Constraint	李峻樊	
15:00-15:10	GA 自适应集成模型在传染病传播预测中的应用	李小宁	
15:10-15:30	茶 歇		
15:30-15:40	基于贪心回溯的求解完全 0-1 背包问题的局部动态规划算法	任 硕	席政军教授 陕西师范大学
15:40-15:50	A modified list scheduling algorithm for the online hierarchical load balancing problem with bounded processing times	肖 满	
15:50-16:00	CloneIRD: 面向代码溯源的克隆代码继承关系判定方法	姜智文	
16:00-16:10	Regularized Framework on Heterogeneous Hypergraph Model for Personal Recommendation	王志慧	
16:10-16:20	A Pattern Matching-Based Framework for Quantum Circuit Rewriting	蒋 慧	
16:20-16:30	The t/s-diagnosability and diagnostic strategy of balanced hypercube under two classic diagnostic models	柳晓青	
16:30-16:40	Maximin share based mechanisms for multi-resource fair allocation with divisible and indivisible tasks	邓 彬	
17:30-19:00	自助晚餐 (喜来登酒店一楼西餐厅)		

2022 年 7 月 31 日 (周日) 下午			
报告地点: 喜来登酒店二楼会议室 4+5			
时间	分组报告论文题目	作者	主持人
14:00-14:10	能量受限的几何最大覆盖问题	蓝 欢	刘新旺教授 国防科技大学
14:10-14:20	Phase Transition in Minimal Hitting Sets	高博涵	
14:20-14:30	Network Design for s-t Effective Resistance	周 宏	
14:30-14:40	UML 顺序图的鲁棒性分析	蒋建民	
14:40-14:50	Quantum Source Compression with Classical Helper	刘小敏	
14:50-15:00	On the parameterized tractability of single machine scheduling with rejection to minimize the weighted makespan	孙瑞卿	
15:00-15:10	区块链的激励机制权益证明共识算法改进方案	王 捷	
15:10-15:30	茶 歇		
15:30-15:40	Approximation Algorithms for Facility Location and $k$ -Median with Differential Privacy	张 震	姚鹏晖 副教授 南京大学
15:40-15:50	基于 FMDE 的算法和程序设计方法研究	刘 雅	
15:50-16:00	The Computational Complexity of Holant Problems on 3-Regular Graphs	李俊达	
16:00-16:10	An approximation algorithm for the minimum soft capacitated disk multi-coverage problem	代 涵	
16:10-16:20	判定有限自动机可重置的二次多项式下界	朱 凯	
16:20-16:30	优先 $k$ -设施选址问题的近似算法	张 震	
17:30-19:00	自助晚餐 (喜来登酒店一楼西餐厅)		

## 大会特邀报告及报告人简介

### 大会特邀报告 1：信息演算系统：推理的数学理论

报告人：李昂生 北京航空航天大学教授

报告时间：2022 年 7 月 30 日（星期六）上午 09:00—09:45

**报告摘要：**熵是不确定性的量，信息是消除的不确定性。信息科学研究现实世界的确定性和不确定性及其相互转化的规律与作用。解码信息，即消除的不确定性的量，是知识发现与规律揭示背后的数学原理。信息在哪里？信息在系统中。解码信息需要动作，任何解码信息的动作我把它称为解码策略。推理是人类最基本的智能活动。人的推理包括逻辑推理和直觉推理，逻辑推理是在同一个抽象层谱的推理，直觉推理是跨越抽象层谱的推理。数理逻辑恰是逻辑推理的数学理论，奠定了程序理论的基础，并开启了机器智能的研究。然而长期以来，一直没有一个直觉推理的数学理论，这一缺失的理论正是当前没有一个可解释的机器学习理论，没有机器智能的科学理解的根本原因。一个系统的编码树正是该系统的层谱抽象的数学模型与数据结构，结构信息论建立了一个编码树，即一个层谱抽象策略，所解码的信息的度量，建立了结构熵极（最）小化的解码信息原理。更为重要的是，一个系统的编码树就是该系统的一个微分算子，结构熵和解码信息的度量是系统信息的积分，编码树奠定了一个基础，可以建立信息的微积分演算系统，它实现了包括逻辑推理、直觉推理和逻辑推理与直觉推理相结合的数学原理与理论，建立了推理的数学理论。这个报告我将介绍这个新理论。



**专家简介：**李昂生，北京航空航天大学教授，2003 年国家杰出青年基金获得者，2008 年中国科学院百人计划入选者。李昂生的主要研究方向包括：网络空间的信息与计算理论、结构信息论和信息科学的数学原理，取得一系列原始创新成果。2016 年，李昂生提出编码树的概念、结构熵的度量，创立了结构信息论。这一成果解决了 Brooks 2003 年提出的计算机科学重大挑战性问题，并同时解决了 Shannon 1953 年提出的建立信息的结构理论的重大科学问题。李昂生目前的研究工作主要是创建《信息世界的数学原理》，包括信息基本定律、结构信息论、机器学习和智能机的信息原理、结构博弈论。

## 大会特邀报告 2：基因组组装与模式挖掘的高效算法

报告人：王建新 中南大学教授

报告时间：2022 年 7 月 30 日（星期六）上午 09:50—10:35

**报告摘要：**随着测序技术飞速发展，针对长读数测序基因组组装和模式挖掘的算法研究已成为生物信息学领域的研究热点之一。本报告主要介绍我们在基因组组装与模式挖掘高效算法设计与分析方面的研究成果。针对长读数测序的高错误率、错误分布不均匀等问题，通过分析错误与测序平台关联性、错误与局部序列相关性、错误在读数中位置分布关系等，设计了一系列基因组组装和 polish 算法。在基因组模式挖掘方面，针对基因组模式在长读数测序数据中的不稳定性等问题，通过分析测序数据的原始测序信号，利用统计、深度神经网络等方法，设计了纳米孔测序 Basecalling、长读数测序表观遗传修饰检测和低覆盖纳米孔 SNP 检测等一系列基因组模式挖掘算法。



**专家简介：**王建新，中南大学教授、博士生导师，计算机学院院长。IEEE 高级成员、ACM Sigbio 中国区主席和中国计算机学会的高级成员。中国计算机学会理论计算机科学专业、互联网专业委员会委员、国务院学位委员会第七届学科评议组成员（计算机科学与技术组），国家 973 计划前期研究专项项目“信息处理算法及物理实现”首席科学家。担任 TCBB, IJBRA, IJDMB, NMSHIB, IJDSN, Current Protein and Peptide Science 编委，BMC Bioinformatics, TCBB,

Proteome Science 客座编委，FAW、ISBRA 以及 BIBM 等多个国际会议的大会主席或程序委员会委员。主要研究方向计算机算法与优化、网络优化理论、大数据应用、深度学习、生物信息学、虚拟实验环境等。近 5 年来，主持国家自然科学基金重点项目、国家 973 等科研课题 10 余项，获授权发明专利 12 项；在 TC、TCBB、PROTEOMICS、JCSS、ISMB、IFOCOM 等国际刊物和会议上发表论文 200 余篇（其中 SCI 收录 78 篇），出版专著 3 部。他的研究工作目前被引用超过 6700 次（谷歌学术），H-index 为 36。获得多项奖励和人才支持计划项目资助，主要包括：2001 年获得国家教育部高等学校骨干教师资助计划资助并被确定为湖南省普通高校青年骨干教师培养对象；2003 年获得教育部科技进步一等奖（排名第二），2005 年和 2011 年获得湖南省科技进步二等奖（排名第一）；2005 年被确定为湖南省普通高校学科带头人培养对象并入选国家新世纪优秀人才支持计划；2006 年获湖南省杰出青年基金，成为“计算机优化算法及其应用技术研究”教育部创新团队研究骨干；2013 年获高等学校科学研究优秀成果奖（自然科学奖）二等奖（排名第一）。指导研究生论文获得省级以上奖励 10 余次。

## 大会特邀报告 3：公平分配问题的理论与实践

**报告人：**贝小辉，新加坡南洋理工大学数学系（终身）副教授

**报告时间：**2022 年 7 月 30 日（星期六）上午 10:55—11:40

**报告摘要：**公平分配问题研究如何将稀缺的资源进行公平有效的分配。它不仅是经济学的核心研究问题，在运筹学，社会学，数学与计算机科学中也都一直受到广泛关注。在这个报告中，我将从物品可分性，分配可行性和参与者诚实性等角度入手，介绍近年来算法公平分配理论的若干最新研究进展。同时，我也会结合华为理论计算机实验室的一些项目来讨论公平分配问题在工程实践中的应用及其遇到的挑战。



**专家简介：**贝小辉，新加坡南洋理工大学数学系（终身）副教授；华为理论计算机实验室首席研究员。2012 年博士毕业于清华大学。他的主要研究方向为理论计算机和计算经济学。他曾在 STOC, SODA, ICALP, KDD, ICML 和 SICOMOP, AIJ 等顶级会议和期刊上发表论文 30 余篇。曾获微软奖学金，南洋助理教授奖，并指导学生获 AAI-2020 最佳学生论文奖。

## 大会特邀报告 4：纳什均衡计算及其近似求解

**报告人：**邓小铁 北京大学前沿计算研究中心 讲席教授

**报告时间：**2022 年 7 月 31 日（星期日）上午 08:00—08:45

**报告摘要：**我们讨论纳什均衡求解的复杂性刻画、其中连续和离散方法的关联、以及近似与优化的衔接。



**专家简介：**邓小铁，北京大学前沿计算研究中心讲席教授，北京大学人工智能研究院多智能体中心主任。

他在 2008 年因对算法和博弈论交互研究获选 ACM 会士，2019 年因为在部分信息和交互环境计算的贡献获选 IEEE 会士。2020 年因博弈论和区块链理论的成就获选中国工业与应用数学学会会士，2020 年因算法博弈论、不动点计算理论、隐私数据环境下的博弈理论及机制设计的成就获选欧洲科学院外籍院士。

他 2021 年被任命为博弈论学会(GTS)理事。2021 年被聘为中国运筹学会博弈论分会荣誉理事。2021 年获得 CCF 人工智能学会多智能体与多智能体系统研究成就奖。2022 年获得 ACM 计算经济学的“时间检验奖” (Test of Time Award)。

## 大会特邀报告 5：人工智能需要新的计算范式和理论

**报告人：**李航 字节跳动科技有限公司人工智能实验室总监

**报告时间：**2022 年 7 月 31 日（星期日）上午 08:50—09:35

**报告摘要：**近几年人工智能的研究有了许多突破性的进展，各种新技术不断涌现，有让人目不暇接之感。整体的趋势也比较明显，Transformer 成为整个领域的通用模型，图像、语音、语言处理领域之间的界限变得越发模糊，预训练和自监督学习起到越加重要的作用，除了类推推理逻辑推理也成为研究的焦点。在这个报告中，我首先介绍字节跳动人工智能实验室这一年来的一些研究成果，让大家体会到最前沿的人工智能技术所达到的智能水平。之后，分享我们对人工智能领域长期发展的看法。认为人工智能的未来需要新的计算范式和新的计算理论。特别是，脑启发计算（brain-inspired computing）应是重要的探索方向。另外，对数据、模型、信息的基础理论研究也需要有重大突破。这个报告更多的是抛砖引玉，希望引发大家对人工智能未来发展的思考和讨论。



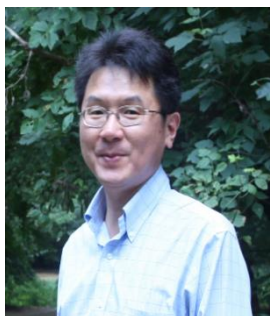
**专家简介：**李航，字节跳动科技有限公司人工智能实验室总监。ACL 会士，IEEE 会士，ACM 杰出科学家。京都大学毕业，东京大学博士。曾就职于 NEC 公司中央研究所，任研究员；微软亚洲研究院，任高级研究员与主任研究员；华为技术有限公司诺亚方舟实验室，任首席科学家与主任。主要研究方向自然语言处理、信息检索、机器学习、数据挖掘。

## 大会特邀报告 6: AI 的拓扑几何基础

**报告人:** 顾险峰 纽约州立大学石溪分校计算机系帝国创新教授

**报告时间:** 2022 年 7 月 31 日 (星期日) 上午 09:55—10:40

**报告摘要:** 深度学习方法在很多领域取得很大成功,但是深度学习的理论基础依然薄弱。这里我们从几何拓扑的观点出发,分析深度学习的理论基础,力图回答这一领域的基本问题:深度学习究竟在学习什么?深度学习如何学习?学习效果如何?从几何角度而言,深度学习本质上是在学习高维数据空间中低维数据流形上的概率分布。流形结构的学习基于 Whitney 流形嵌入理论,由编码解码器来万有逼近;概率分布的学习依赖于在最优传输理论,在 Wasserstein 空间中做变分优化;目前深度学习模型设计有基本缺陷,基本问题不可避免,例如模式坍塌。我们基于最优传输理论的几何观点,提出基于几何变分的学习模型,提供计算准确性和效率。



**专家简介:** 顾险峰,1994 年于清华大学获得计算机科学学士学位,2002 年于哈佛大学获得计算机科学博士学位,师从国际著名微分几何大师丘成桐先生。顾博士目前为纽约州立大学石溪分校计算机系帝国创新教授。与丘先生创立了计算共形几何跨领域学科,将现代拓扑与几何理论与计算机科学相结合,广泛应用于计算机图形学、视觉、网络、CAD/CAE、医学图像、计算力学等工程和医疗等领域。近期,顾博士与合作者们将微分几何、蒙日-安培方程与最优传输理论相结合,开发了最优传输映射的几何变分算法,应用于可解释深度学习等领域。顾博士发表了 300 多篇学术论文,7 部学术专著,其发明的调和映照、Abel 微分、曲面 Ricci 流、几何最优传输映射等算法被广泛应用于很多工业医疗等领域。顾博士曾经获得美国国家自然科学基金 CAREER 奖,国家自然科学基金海外杰青,晨兴应用数学金奖等。

## 大会特邀报告 7: Robust Generalization Requires Exponentially Large Neural Networks

报告人: 王立威 北京大学 教授

报告时间: 2022 年 7 月 31 日 (星期日) 上午 10:45—11:30

**报告摘要:** It is well-known that modern neural networks are vulnerable to adversarial examples. To mitigate this problem, a series of robust learning algorithms have been proposed. However, although the robust training error can be near zero via some methods, all existing algorithms lead to a high robust generalization error. In this paper, we provide a theoretical understanding of this puzzling phenomenon from the perspective of expressive power for deep neural networks. Specifically, for binary classification problems with well-separated data, we show that, for ReLU networks, while mild over-parameterization is sufficient for high robust training accuracy, there exists a constant robust generalization gap unless the size of the neural network is exponential in the data dimension  $d$ . Even if the data is linear separable, which means achieving low clean generalization error is easy, we can still prove an  $\exp(\Omega(d))$  lower bound for robust generalization. Moreover, we establish an improved upper bound of  $\exp(O(k))$  for the network size to achieve low robust generalization error when the data lies on a manifold with intrinsic dimension  $k$  ( $k \ll d$ ). Nonetheless, we also have a lower bound that grows exponentially with respect to  $k$  -- the curse of dimensionality is inevitable. By demonstrating an exponential separation between the network size for achieving low robust training and generalization error, our results reveal that the hardness of robust generalization may stem from the expressive power of practical models.



**专家简介:** 王立威, 北京大学教授。长期从事机器学习理论研究。在机器学习国际权威期刊会议发表高水平论文 150 余篇。担任人工智能权威期刊 TPAMI 编委。多次担任机器学习旗舰会议 NeurIPS, ICML, ICLR 领域主席。曾入选 AI's 10 to Watch, 是该奖项自设立以来首位获此荣誉的亚洲学者。王立威教授的研究方向是机器学习理论, 在深度学习理论、强化学习理论、以及机器学习的表示、优化、泛化理论等方面取得一系列成果。

## 理论计算机科学-青年精英论坛特邀报告简介

### 青年精英论坛特邀报告 1

**报告题目:** Correlation decay and partition function zeros: Algorithms and phase transitions

**报告人:** 刘景铖 南京大学

**报告时间:** 2022 年 7 月 30 日 (星期六) 下午 14:00—14:30

**报告摘要:** We discuss connections between the phenomenon of correlation decay and the location of Lee-Yang and Fisher zeros for various spin systems. In particular we show that, in many instances, proofs showing that weak spatial mixing on the Bethe lattice (infinite  $\Delta$ -regular tree) implies strong spatial mixing on all graphs of maximum degree  $\Delta$  can be lifted to the complex plane, establishing the absence of zeros of the associated partition function in a complex neighborhood of the region in parameter space corresponding to strong spatial mixing. This allows us to give unified proofs of several recent results of this kind, including the resolution by Peters and Regts of the Sokal conjecture for the partition function of the hard core lattice gas. It also allows us to prove new results on the location of Lee-Yang zeros of the anti-ferromagnetic Ising model.

We show further that our methods extend to the case when weak spatial mixing on the Bethe lattice is not known to be equivalent to strong spatial mixing on all graphs. In particular, we show that results on strong spatial mixing in the anti-ferromagnetic Potts model can be lifted to the complex plane to give new zero-freeness results for the associated partition function. This extension allows us to give the first deterministic FPTAS for counting the number of  $q$ -colorings of a graph of maximum degree  $\Delta$  provided only that  $q \geq 2\Delta$ . This matches the natural bound for randomized algorithms obtained by a straightforward application of Markov chain Monte Carlo. We also give an improved version of this result for triangle-free graphs. Based on joint work with Alistair Sinclair and Piyush Srivastava.



**专家简介:** Jingcheng Liu is an Associate Professor at Nanjing University. Before that, I completed undergrad at SJTU and PhD at UC Berkeley, then I was a postdoc at Caltech. I am broadly interested in theoretical computer science. Recently my focus has been on the interplay between phase transitions in statistical physics, locations of zeros of graph polynomials, and algorithmic questions such as the tractable boundaries of approximate counting, sampling and inference. I am also interested in data privacy, as well as other topics such as average-case problems, spectral graph theory, and theoretical machine learning.

## 青年精英论坛特邀报告 2

**报告题目：信息论密码学和 Secret Sharing**

**报告人：刘天任 北京大学**

**报告时间：2022 年 7 月 30 日（星期六）下午 14:30—15:00**

**报告摘要：**在信息论密码学中，安全性不依赖计算复杂度假设，可以抵抗无穷算力的攻击者。典型的原语包括 secret sharing、private simultaneous messages (PSM)、conditional disclosure of secrets (CDS)、等。这些原语都涉及  $n$  个参与者，主要考察通讯复杂度。已知的上下界之间有指数差距。比如 secret sharing 最好的构造是  $\tilde{O}(2^n)$ ，而最好的下界是  $\tilde{O}(n^2)$ 。

最近几年，信息论密码学取得了若干进展。其中最出人意料的是将 Secret Sharing 问题的复杂度降到  $2^{cn}$ ，其中  $c < 1$ 。本讲座将简要介绍这背后的一系列工作，包括作为中间结果的首个亚指数复杂度的 CDS 构造。本讲座主要基于与 Vinod Vaikuntanathan 和 Hoeteck Wee 的合作工作。



**专家简介：**刘天任，北京大学前沿计算研究中心任助理教授。主要研究方向是密码学，特别是信息论密码学、多方安全计算、分块密码等领域中的理论问题。2014 年在清华大学获得学士学位，2019 年在麻省理工学院获得博士学位，毕业后曾在华盛顿大学从事博士后研究。

## 青年精英论坛特邀报告 3

**报告题目:** Strongly polynomial time algorithm for weighted general factors

**报告人:** 邵帅 中国科技大学

**报告时间:** 2022 年 7 月 30 日 (星期六) 下午 15:00—15:30

**报告摘要:** General factors are a generalization of matchings. Given a graph  $G$  with a set  $\pi$  ( $v$ ) of feasible degrees, called a degree constraint, for each vertex  $v$  of  $G$ , the general factor problem is to find a (spanning) subgraph  $F$  of  $G$  such that  $\deg F(x) \in \pi(v)$  for every  $v$  of  $G$ . When all degree constraints are symmetric delta-matroids, the problem is solvable in polynomial time. The weighted general factor problem is to find a general factor of the maximum total weight in an edge-weighted graph. Strongly polynomial-time algorithms are only known for weighted general factor problems that are reducible to the weighted matching problem by gadget constructions.

In this talk, we present the first strongly polynomial-time algorithm for a type of weighted general factor problems with real-valued edge weights that is probably not reducible to the weighted matching problem by gadget constructions.



**专家简介:** Shuai Shao is a faculty member in the School of Computer Science and Technology at USTC. Prior to that, he was a postdoc at Edinburgh, and a postdoc and junior research fellow at Oxford. He got his Ph.D. degree from the University of Wisconsin at Madison, and his B.Sc. degree in the HUA Loo-Keng talent program in mathematics from USTC.

His research interests lie in theoretical computer science. Currently, he is working on the complexity classification of counting/decision/optimization problems in the Holant (also known as edge-CSP) framework. He is also interested in approximate counting algorithms and their connections with the phenomenon of phase transitions in statistical physics.

## 青年精英论坛特邀报告 4

**报告题目:** Joint Pricing and Inventory Management with Demand Learning

**报告人:** 周源 清华大学

**报告时间:** 2022 年 7 月 30 日 (星期六) 下午 15:50—16:20

**报告摘要:** In the problem of joint pricing and inventory management the retailer makes simultaneously a price decision and an inventory order-up-to decision at the beginning of each review period. The demands are being modeled as either a parametric or nonparametric function depending on the prices.

In this talk, I will introduce two of my recent works advancing this problem: the first one deals with fixed ordering costs under the backlogging setting, with a parametric (generalized linear) demand model. The second one studies nonparametric demand models with censored demands and lost sales. The techniques involved include a novel UCB analysis over trajectories of  $(s,S,p)$  policies, and a noisy comparison oracle constructed for censored demand models.

This talk is based on the following two papers:

[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3632475](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3632475)

[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3750413](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3750413)



**专家介绍:** Dr. Yuan Zhou is an Associate Professor at the Yau Mathematical Sciences Center, Tsinghua University. Before joining Tsinghua, he was an Assistant Professor at the University of Illinois Urbana-Champaign, an Assistant Professor at Indiana University Bloomington, and an Applied Mathematical Instructor at the Massachusetts Institute of Technology. He obtained his Ph.D. from Carnegie Mellon University.

Dr. Zhou's research interests include but are not limited to online learning and decision making (e.g., bandits and reinforcement learning), combinatorial optimization, and their applications to revenue management problems such as dynamic pricing, inventory control, assortment optimization, etc. He currently serves as an Associate Editor for Operations Research Letters.

## 青年精英论坛特邀报告 5

**报告题目:** Order Selection Prophet Inequality

**报告人:** 唐志皓 上海财经大学

**报告时间:** 2022 年 7 月 30 日 (星期六) 下午 16:20—16:50

**报告摘要:** In the classical prophet inequality, a gambler faces a sequence of items, whose values are drawn independently from known distributions. Upon the arrival of each an item, its value is realized and the gambler either accepts it and the game ends, or irrevocably rejects it and continues to the next item. The goal is to maximize the value of the selected item and compete against the expected maximum value of all items. A tight competitive ratio of  $2/3$  is established in the classical setting and various relaxations have been proposed to surpass the barrier, including the i.i.d. model, the order selection model, and the random order model. In this paper, we advance the study of the order selection prophet inequality, in which the gambler is given the extra power for selecting the arrival order of the items. Our main result is a  $0.725$ -competitive algorithm, that substantially improves the state-of-the-art  $0.669$  ratio by Correa, Saona and Ziliotto (Math. Program. 2021), achieved in the harder random order model. Recently, Agrawal, Sethuraman and Zhang (EC 2020) Xiao, Liu and Huang (AAMAS 2020) proved that the task of selecting the optimal order is NP-hard. Despite this fact, we introduce a novel algorithm design framework that translates the discrete order selection problem into a continuous arrival time design problem. From this perspective, we can focus on the arrival time design without worrying about the threshold optimization afterwards. As a side result, we achieve the optimal  $0.745$  competitive ratio by applying our algorithm to the i.i.d. model.



**专家简介:** Zhihao Tang is an associate professor at ITCS, Shanghai University of Finance and Economics. He has obtained his PhD degree in Feb 2019 under the supervision of Dr. Hubert Chan at the University of Hong Kong. Before that, he received his BSc in Mathematics and BA in Economics from Peking University in 2014. He is broadly interested in theoretical computer science, particularly in algorithms under uncertainty. More specifically, he works on online algorithms and algorithmic game theory.

## 青年精英论坛特邀报告 6

**报告题目:** Simultaneously Learning Stochastic and Adversarial Bandits with General Graph Feedback

**报告人:** 李帅 上海交通大学

**报告时间:** 2022 年 7 月 30 日 (星期六) 下午 16:50—17:20

**报告摘要:** The problem of online learning with graph feedback has been extensively studied in the literature due to its generality and potential to model various learning tasks. Existing works mainly study the adversarial and stochastic feedback separately. If the prior knowledge of the feedback mechanism is unavailable or wrong, such specially designed algorithms could suffer great loss. To avoid this problem, Erez & Koren (2021) try to optimize for both environments. However, they assume the feedback graphs are undirected and each vertex has a self-loop, which compromises the generality of the framework and may not be satisfied in applications. With a general feedback graph, the observation of an arm may not be available when this arm is pulled, which makes the exploration more expensive and the algorithms more challenging to perform optimally in both environments. In this work, we overcome this difficulty by a new trade-off mechanism with a carefully-designed proportion for exploration and exploitation. We prove the proposed algorithm simultaneously achieves polylog  $T$  regret in the stochastic setting and minimax-optimal regret of  $\tilde{O}(T^{2/3})$  in the adversarial setting where  $T$  is the horizon and  $\tilde{O}$  hides parameters independent of  $T$  as well as logarithmic terms. To our knowledge, this is the first best-of-both-worlds result for general feedback graphs. This work is published at ICML 2022.



**专家简介:** Shuai Li is currently an Assistant Professor in John Hopcroft Centre, Shanghai Jiao Tong University. She received her PhD degree in Computer Science from the Chinese University of Hong Kong in 2019. She has collaborations with top universities and top research labs, like University of Alberta/University of California Berkeley/Microsoft/Huawei/Adobe/DeepMind/Tencent, and is a recipient of Google PhD Fellowship 2018. Her research interests include bandit algorithms, machine learning theory, recommendation systems and natural language processing.



2022 年 CCF 全国理论计算机科学学术年会  
会议群二维码





# 东 师 美 景



勤奋创新  
为人师表



**主办单位：中国计算机学会**

**承办单位：中国计算机学会理论计算机科学专业委员会  
东北师范大学信息科学与技术学院**

**独家赞助：华为技术有限公司**