



简 报

办公室编印

2018 年 10 月刊

2018 年 10 月 31 日

本期导读

- 信息国家研究中心任命冯建玲为中心主任助理
- 生物信息学研究部积极开展学术交流
- 信息国家研究中心任天令教授团队在机器学习器件上取得突破

◆ 管理工作

信息国家研究中心任命冯建玲为中心主任助理

10月17日下午,信息国家研究中心在FIT楼1区415会议室召开办公会议,中心班子成员及各研究部负责人等共计13人参加了会议。会议由信息国家研究中心副主任罗毅主持。经会议讨论决定,任命冯建玲为信息国家研究中心主任助理,主要协助落实中心财务和行政管理等工作。

◆ 交流合作

生物信息学研究部积极开展学术交流

10月3日,张学工应邀访问哈佛大学统计系并在Jun S. Liu教授实验室做了题为Informatics observations on single-cell RNA-seq data and HCA的学术报告。

10月5日至7日,由汪小我和谢震担任指导教师的本科生合成生物学竞赛团队在中国科技馆举办了“从微生物到生物传感器——揭秘合成生物学科普展览”。

10月6日,张学工应邀出席2018北美清华自动化论坛(波士顿)并做了题为“从自动化到基因、细胞、智能医疗”的主题讲演。

10月11日至12日,中国医师协会临床医疗专业委员会在济南举行以“大数据、人工智能与精准医学”为主题的2018年会暨第三届精准医学高峰论坛,



张奇伟应邀做了题为“A Tale of DNA loops in Globin Gene Cluster Locus”的主题报告、李梢应邀做了题为“基于生物网络的胃癌中西医智慧医疗”的主题报告、古槿应邀做了题为“肿瘤单细胞转录异质性分析”的主题报告。

10月12日，张学工应邀出席第三届中美肿瘤精准医学高峰论坛，并做了题为Analyzing bioinformatics methods for single-cell RNA-seq data的特邀报告。

10月13日至14日，中国计算学会主办的第三届生物信息学学术会议（CBC 2018）在西安举行，张奇伟做了题为“Dissecting Functional Regulatory Structures of the Genome from 1D to 3D”的大会报告、汪小我做了题为“利用 ATAC-seq 数据对功能基因组进行注释与分析”的特邀报告、古槿做了题为“肿瘤单细胞转录组计算分析的若干问题”的特邀报告。

10月13日至14日，陈阳、高军涛应邀参加在“第五届国际三维基因组学研讨会”并分别做学术报告“Alterations of specific chromatin conformation affect ATRA-induced leukemia cell differentiation”和“Novel imaging methods to study polarization and rotation in live cell nuclei”。

10月15日至17日，汪小我应邀在上海参加了由 Nature 出版集团与中科院上海生科院主办的 Nature Conference 系列之合成生物学国际会 2018 “Resource allocation in natural and unnatural systems”，并做了题为“Regulation by competing: a hidden layer of gene regulatory network”的特邀报告。

10月18日，张学工应邀出席第二届京津冀健康医疗大数据高峰论坛，并做了题为“精准医学与智慧医疗研究前沿”的特邀报告。

10月20日，李梢应邀出席 2018 年全国中医肿瘤学术大会暨中医药防治肿瘤国际论坛，并做了题为“基于生物网络靶标的中医药精准防治肿瘤”的特邀报告。

10月21日，张学工应邀出席第十届国际后基因组生命科学技术学术论坛暨第11届单细胞分析技术研讨会（10 ‘IFPT&11’ IWSC）并做了题为“Some informatics observations on single-cell RNA-seq data for HCA”的大会报告。

10月21日，李梢应邀在中华中医药学会首届中医药师承峰会暨妇科分会第18次学术年会做大会报告“网络药理学：中医药现代研究新途径”。

10月24日至28日，在美国波士顿举办的国际遗传机器大赛（iGEM2018）上，由汪小我和谢震担任指导教师的 Tsinghua-A 队的参赛作品“Allergy testing master—The Histamine Receptor Based Whole-yeast sensor”获得金奖。

10月26日，李梢作为论证专家，应邀参加国家自然科学基金委员会医学科学部组织的屠呦呦研究员“青蒿素抗疟机制深化及耐药机制的探索性研究”项目论证会。

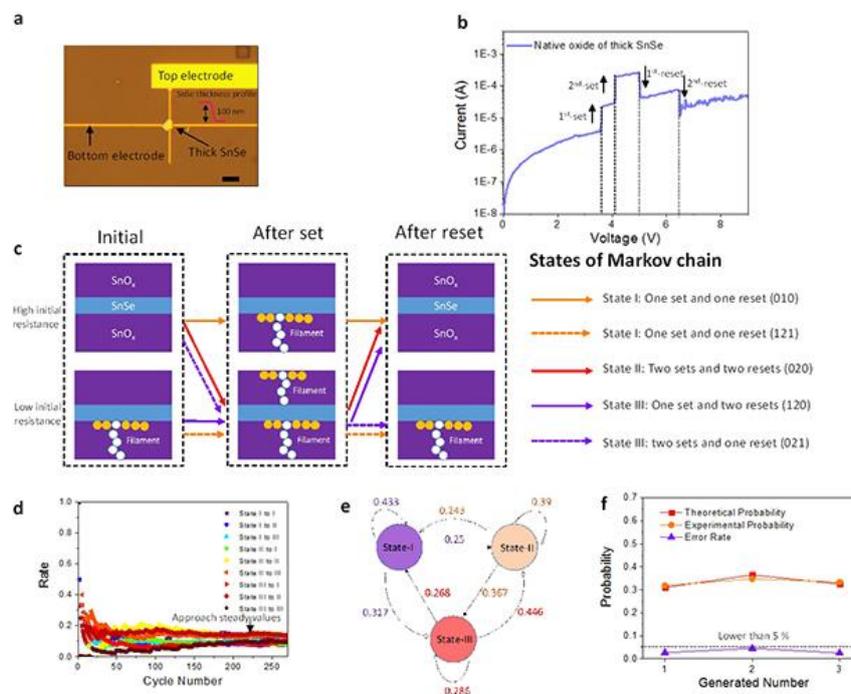
10月27日，高军涛、陈阳应邀参加在上海举行的“第二届现代临床分子诊

断研讨会”并分别做报告“新型的分子成像诊断技术及其在三维基因组中的潜在应用”、“三维基因组学技术与精准医学”。

◆ 重点成果介绍

信息国家研究中心任天令教授团队在机器学习器件上取得突破

10月17日，信息国家研究中心任天令教授团队在《自然通讯》(Nature Communications)上发表了题为《面向机器学习应用的马尔科夫链算法单器件集成》(“A hardware Markov chain algorithm realized in a single device for machine learning”)的研究论文。该工作突破性地实现了马尔科夫链算法集成到单个纳米尺度器件(器件面积仅: 500 纳米 x 500 纳米), 为机器学习应用大幅降低硬件开销。



马尔科夫链器件测试结果: (a) 基于二维材料 SnSe 自然氧化层的阻变存储器, 核心功能区面积仅 500 纳米 x 500 纳米; (b) 具有独特的双台阶跳变特性; (c) 器件内具备的五个态归纳为马尔科夫链中的三个态; (d) 状态转移概率随着循环次数增加而稳定; (e) 实验中获得马尔科夫链; (f) 作为随机数发生器其理论与实验的概率偏差低于 5%。

任天令教授团队创新实现二维阻变存储器全算法集成至单器件。如图所示, 采用 SnSe 的自然氧化层 SnO_x , 构成 $\text{SnO}_x/\text{SnSe}/\text{SnO}_x$ “三明治”结构能够形成五个不同的阻态, 通过归类可分为三个状态, 通过实验验证其具备马尔科夫性。借助器件的不同状态及状态转移概率矩阵, 采用单个器件实现了三固定概率随机



数产生器，能够产生超过 10^5 个随机数，经 NIST 随机数标准验证拥有突出实用化潜力。该器件产生的固定概率随机数对于模拟退火，遗传算法等人工智能实现具有重要意义。利用该器件阵列，可实现比传统二进制更高效的多位多进制随机数，极大节约了硬件资源。未来基于该器件的阵列可模拟三维随机游走，对实现智能推荐系统和社交网络硬件构建等应用具有重要的潜在价值和现实意义。

近年来，任天令教授重点探索基于二维材料的人工智能器件基础研究和实用化应用，在新型石墨烯等二维材料人工智能器件方面已获得了多项创新成果，如石墨烯人工喉（荣获科技导报评选的 2017 年“中国十大重大技术进展”）、石墨烯仿生突触器件、仿生石墨烯压力传感器等相关成果曾多次发表于《自然通讯》(Nature Communications)、《先进材料》(Advanced Materials)、《纳米快报》(Nano Letters)、《美国化学学会纳米》(ACS Nano)、国际电子器件大会 (IEDM) 等。

清华大学微纳电子系助理教授田禾和博士生王雪峰是文章的共同第一作者，任天令教授及其团队教师田禾是论文的通讯作者，该研究成果得到了科技部、国家自然科学基金委和北京市自然科学基金委等项目的支持。

报：清华大学党政领导、信息国家研究中心建设运行管理委员会成员、信息国家研究中心学术委员会成员、信息学院院务会和党的工作领导小组成员、信息国家研究中心办公会成员

送：相关院系、部处负责人

发：信息国家研究中心各部门负责人

编辑：李琳

审核：丁贵广

联系电话：62792099

E-mail: bnrlist@tsinghua.edu.cn