

文章编号:1671-4229(2021)01-0001-01

DNA 存储与生物计算专辑序

许 进

随着计算机与网络技术的飞速发展,人类对于复杂计算问题的求解、人工智能的本质等问题认识进一步拓展,并发展了生物计算、量子计算等非传统计算模型.这些非传统计算模型试图通过新的数学理论模型与新物理、生化技术,突破现有的理论计算模型与芯片架构,研究具备在三维空间解决一般图结构数据计算问题的新型计算机系统,为发展具备类人思维能力的所谓“强人工智能”提供理论模型基础与实现技术手段.

《广州大学学报(自然科学版)》关注信息与计算机科学的这一前沿动态,已经组织了一系列诸如DNA计算、量子计算、DNA纳米技术、图与组合优化问题和P与NP问题等前沿文献综述专辑,向读者介绍非传统计算领域的前沿研究进展.

本期专辑重点关注近年来DNA存储领域的新进展.DNA作为未来数据的存储介质具有巨大的潜力.近年来,DNA自组装技术发展迅速,其中DNA折纸(origami)和DNA瓦片(tile)设计及组装技术已经实现了纳米结构的原子级精度.DNA自组装纳米结构因其具有空间可寻址性、可编程等优点,为基于DNA自组装的信息存储提供了发展平台.南京邮电大学材料科学与工程学院晁洁教授综述了基于DNA自组装技术的两种组装模型及DNA信息存储领域的发展现状,总结了当前基于DNA单链、DNA折纸和DNA瓦片的信息存储,概述了当前基于DNA的信息存储领域中面临的挑战,最后描绘了DNA自组装及其在信息存储领域的应用前景.

广州大学的刘文斌教授团队则关注了DNA存储技术的复杂度问题,DNA以其超高的数据密度,超长的存储时间,较低的维护成本,成为了极具潜力的新型存储媒介.目前DNA存储技术的发展仍然面临着几大挑战.其一,远高于传统存储技术的错误率;其二,明显的DNA存储分子分布不均;其三,存储分子的丢失.本研究给出了现有DNA存储技术的主要框架,包括3个主要步骤:合成、PCR和测序,并且依据存储框架中主要过程的相关描述,依次分析了DNA存储技术复杂度的3个方面.最后还指出了现有DNA存储技术中硬件和软件方面的改进方向,以及对未来DNA存储技术发展的期望.此外,本辑还邀请了湖南大学曾湘祥教授综述了生物计算中膜计算领域的新进展.膜计算是一种生物启发式计算,其来源于对细胞组织或器官结构及其功能的抽象模拟.细胞间最多建立一条链接,这条链接又称为突触.突触上有与其相关的通道状态.根据此生物现象提出的计算模型称为带有通道状态的通讯膜系统.这类膜系统是一类分布式并行计算模型,系统中细胞间的通讯主要依赖于细胞膜通道上同向/异向转运规则的使用,其中每个通道上的规则以一种串行的方式执行,且通道上的状态用来控制细胞间或细胞与环境间的通讯.该文根据带通道状态的同向/异向转运规则对细胞型通讯膜系统、组织型通讯膜系统、带有细胞分裂和通道状态的细胞型识别通讯膜系统和带有细胞分裂和通道状态的组织型识别通讯膜系统的概念分别进行了介绍,并说明了这些系统的计算能力以及计算复杂性,最后进行了总结并给出了未来展望.浙江师范大学的周昌军教授等则根据生物启发算法构建了股票的预测模型,通过实验验证了生物计算模型的表现超越了现有的主流预测模型.

广州大学学报将持续关注计算机科学、网络空间安全领域的最新进展,后续将推出量子计算、网络空间安全和理论计算机等系列专辑,敬请期待!