二、图计算体系结构和系统软件关键技术研究进展与趋势--CCF分布式计算与系统专业委员会

作者：廖小飞、张宁、赵进、翟季冬、张岩峰、杨智、李超

近年来，国内外在图计算体系结构和系统软件关键技术方面取得了一定进展，大规模图计算也已广泛应用于诸多领域，包括科学计算、机器学习、社交网络、智慧交通和生物信息学等。然而，现实场景图计算大多具有动态变化、应用需求复杂多样等特征。这为图计算在基础理论、体系架构、系统软件关键技术方面提出了新的需求，带来了新的挑战。本文将综述国内外图计算体系结构和系统软件关键技术的研究发展现状，对国内外研究的最新进展进行归纳、比较和分析，并结合国家发展战略和重大应用需求，选取与我国国计民生密切相关的领域，从典型应用分析及总结图计算相关技术的行业进展。最后，就未来的技术挑战和研究方向进行展望。

三、无人集群网络技术研究进展与趋势—CCF互联网专业委员会

作者：苏金树、赵宝康、韩彪、刘敏、魏子令

无人集群是大量无人系统通过组网通信和任务协同，充分利用无人平台低成本、小型化、功能丰富、组网灵活等特性，以网络化协同控制为基础，以提升协同任务能力为目标的新型分布式系统。稳健可靠的通信网络是无人集群的重要支撑技术，是无人集群在运用过程中发挥效能的基础。本文从无人集群网络的需求出发，聚焦无人集群相关项目的最新国内外进展，重点围绕无人集群网络体系架构、数据链路层协议、网络层路由协议、网络协同规划、可靠传输与安全等相关技术进行梳理总结，并对无人集群网络技术的潜在发展方向进行展望。

四、深度认知网络的研究进展与趋势--CCF计算机视觉专业委员会

作者：黄岩、郭奕君、王亮

深度学习在计算机视觉、自然语言/语音处理等领域取得了很大成功，在单一感知任务上的精度逼近甚至超过人类水平。然而，真实场景下的任务更加复杂，更考验模型的信息选择性过滤、长时间存储、交互式推理等类人认知能力，这些是现有深度学习模型所不具备的。深度认知网络是近年来蓬勃发展的一类新型深度学习模型，在传统深度学习模型的基础上，结合认知神经学相关研究成果，对注意、记忆、推理等认知机制与认知过程进行建模，实现相应的类人认知功能。本报告首先从注意机制建模、记忆机制建模、推理机制建模三方面分别归纳总结当前国内外研究进展，然后联系认知神经学中与认知机制相关的重要理论、实验证据、计算模型，阐述深度认知网络的科学内涵，最后对国内外研究进展进行简要比较与分析，并对未来发展趋势进行讨论和展望。

五、从区块链到Web3.0: 研究现状与未来展望--CCF区块链专业委员会

作者：郑子彬、斯雪明、祝烈煌、朱建明

区块链技术在我国数字经济发展和数字产业化过程中扮演着重要的战略角色，同时也推动了分布式系统的发展，成为 We 3.0 的核心驱动力。Web 3.0 是更加开放、普惠和安全的新一代互联网，它实现了让用户拥有自主权并能够在网络中进行可信价值转移的关键特性，构建了用户和开发者共建共享的新经济系统。本文对区块链赋能 Web 3.0 的相关技术进行了系统性分析，从基础层、数据层、网络层和应用层四个方面自底向上地阐述了区块链技术与Web 3.0的紧密联系，突显了区块链在 Web 3.0 发展中的重要作用。同时，还总结和分析了国内外相关研究的进展，并展望了我国未来Web 3.0 的发展方向。

六、存内计算研究进展与发展趋势--CCF容错计算专业委员会&CCF集成电路设计专业委员会

作者：储著飞、洪庆辉、李冰、刘成、尹勋钊、岳金山、张吉良、卓成、李华伟

人工智能与物联网时代，大数据模型驱动的应用场景和计算任务层出不穷，极大地促进了国家数字化的发展。然而，传统的冯·诺依曼体系结构的硬件系统由于存算分离的结构特点导致存储墙瓶颈，在数据密集型应用中产生了大量的数据搬运成本，抑制了能效性能的提升。存算一体技术是后摩尔时代背离传统架构系统的新型计算范式，利用存储单元器件和电路内在特性，将基本的计算逻辑任务融入存储单元之中，从而消除数据搬运的开销，有望实现智能计算硬件平台能效性能的显著提升。本文从存算一体技术的应用、电路、架构和工具等方面对相关研究进行讨论，并针对目前业内的可行性方向给出了发展趋势的总结与展望。

七、数字孪生信息系统的研究进展与趋势--CCF信息系统专业委员会&CCF虚拟现实与可视化技术专业委员会

作者：杨世宇、孔祥杰、洪朝群、李伟、王鑫、罗训

随着数字孪生技术的发展和广泛应用，基于数字孪生技术的新一代信息系统正受到来自学术界与工业界的高度关注。本文从模型与建模方法、数据的采集与传输、数据管理技术、数据和模型的双驱动管理控制、虚拟现实与可视化交互以及数字孪生信息系统安全等方面对国内外研究进展进行了系统的归纳、比较和分析。围绕数字孪生信息系统的应用，本文选取数字孪生城市、数字孪生交通、数字孪生医疗和工业数字孪生等关键应用场景，介绍相关行业的应用进展。最后，对数字孪生信息系统的关键技术挑战和发展趋势进行了展望。

八、情感分析研究进展与趋势--CCF自然语言处理专业委员会