

车计算——自动驾驶研究前沿展望

邢国良

(香港中文大学工程学院信息工程学系 香港 999077)

美国特拉华大学的施巍松教授团队的论文“车计算：自动驾驶时代的新型计算范式”提出了一个适用于自动驾驶时代的新型计算范式——车计算，通过分离数据层和控制层，将车辆从传统的封闭系统转变为开放的移动计算平台。这一范式推动了车辆角色的转变，使其能够支持多方协作与数据共享，从而演变为一个能够承载多种高级应用和第三方服务的多功能平台。该文深入探讨了车计算的五大核心功能，即计算、通信、能源管理、传感和数据存储。每个功能都结合了当前的前沿技术，并给出了各自的研究方向和未来的技术突破点。通过全面的功能分析，该文为学术界和产业界提供了深入理解车计算技术要素的基础。

为了推动车计算的可持续发展，该文还提出了一个多方参与的新型商业模式，包括车载服务的客户、服务提供商、基础设施供应商、汽车制造商和车辆所有者。此外，该文对车计算系统的架构演进进行了系统性探讨，特别是从分布式向集中式架构的演变过程。该文提出了一种涵盖云、边缘服务器、车载计算和物联网设备的4层车计算架构，强调了各层之间的协同计算，并为这一新范式的落地应用提供了具体的案例。

车计算的提出在社会、科研、工业/商业和教育等方面展现出重要的价值意义。首先，车计算实现了车辆从传统交通工具到多功能计算平台的转型。数据与控制的分离为第三方开发者提供了利用车辆数据开发创新应用的可能性。这种开放性打破了传统车辆系统的封闭局限，不仅激发了更多的创新，也满足了用户日益增长的多样化需求。通过将车辆融入智能交通生态系统，车计算推动了社会管理的精细化和交通系统的智慧化发展。其次，在科研领域，车计算的开放架构为学术界提供了丰富的数据和实验场景。它激发了对自动驾驶、智能交通和人工智能等领域的深入研究，并推动了多学科交叉研究的技术进步，这为科研人员探索新技术和解决关键挑战提供了重要平台。在工业和商业方面，车计算提出的新型商业模式，通过长期运营服务和多方协作，不仅为汽车行业和用户创造了持续盈利的机会，还促进了车辆生态的开放性和多样化发展。制造商、服务提供商和最终用户之间的协作，为推动整个行业的数字化转型奠定了基础。此外，车计算为教育提供了实践和创新的平台，使学生能够接触到最前沿的计算和通信技术，进行多学科交叉研究，培养创新能力和实践技能，从而培养系统性的创新能力和实践技能。这种实践导向的教育方式，将有助于培养下一代创新型技术人才。

本文通过对车计算的全方位解析，不仅提出了一种面向未来的计算范式，还为社会、科研、工业和教育领域带来了重要启示，为推动智能交通和自动驾驶领域的技术突破与生态发展提供了重要参考。

评述专家



邢国良，香港中文大学教授，IEEE会士，博士生导师。主要研究方向为嵌入式人工智能、物联网，以及智慧健康、自动驾驶、信息物理系统、无线网络等前沿领域新技术。

亮点论文

鲁思迪, 何元恺, 施巍松. 车计算：自动驾驶时代的新型计算范式 [J]. 计算机研究与发展, 2025, 62(1): 2-21.
DOI: [10.7544/issn1000-1239.202440538](https://doi.org/10.7544/issn1000-1239.202440538)