

省部级工程研究中心

数据库与商务智能教育部工程研究中心

一、工程中心简介

“数据库与商务智能教育部工程研究中心”成立于2001年，中心以中国人民大学为依托、以北京人大金仓信息技术股份有限公司为市场运作实体，致力于数据库与商务智能新技术研究、产品研发以及应用推广。

工程研究中心依托中国人民大学，成立了数据库与商务智能工程研究中心研究实验室、研发中心、测试中心以及办公室；以人大金仓公司为市场运作实体成立了数据库事业部，下设产品部、技术支持部、市场部和销售部，以现代企业管理模式运作。在分工上，研究实验室主要负责数据库与商务智能方面新技术的研究，成熟的研究成果提交研发中心进行转化；研发中心主要从事数据库管理系统相关产品研发以及实验室研究成果的产品化转化，目前研发中心的产品成果包括大型通用数据库管理系统 KingbaseES 和嵌入式移动数据库管理系统 KingbaseLite 等；测试中心负责工程中心产品的测试与质量保障；办公室负责中心运作日常事务；数据库事业部按现代企业模式运作，致力于本中心数据库与商务智能产品推广应用与产业化，负责工程研究中心产品的市场推广、应用、销售以及技术支持与培训等工作。数据库事业部的市场化工作围绕工程研究中心的数据库产品进行。

1. 工程中心主任

工程研究中心现任主任为中国人民大学陈红教授，副主任为北京人大金仓信息技术股份有限公司冷建全高级副总裁。陈红教授现为中国人民大学二级教授，杰出学者特聘教授，信息学院党委书记兼副院长，中国计算机学会数据库专业委员会常务委员，大数据专家委员会委员。国家重点研发计划项目首席科学家。长期从事数据库领域基础理论与核心技术的研究，获国家科技进步二等奖、教育部科技进步一等奖和二等奖、北京市科学技术进步二等奖、中国计算机学会科技进步一等奖等



多项奖励，2005年入选教育部新世纪优秀人才支持计划。冷建全高级副总裁具有19年数据库产品研发经验，先后参与、主持了金仓通用型数据库 KingbaseES V4 至 V8、RAC 集群组件的研发工作、金仓分析型数据库 KADB V1、V2 的研发工作，拥有6项数据库内核实现技术专利。

2. 建设目标

工程研究中心围绕国家大数据战略需求，致力于数据库与商务智能领域的大数据管理与分析等关键新兴科技的探索，研发具有重大影响力的金仓数据库系统、新形态数据库系统、新一代大数据分析平台以及大数据智能模型与系统，以期推动我国信息系统升级产业的发展，为国民经济主战场提供数据管理服务。

3. 环境及设备

工程研究中心配备完善、先进的仪器设备，为中心进行各项科学研究提供了保障。社会管理大数据平台由多台高性能计算服务器和 GPU 服务器构成，支撑学院多门本科大数据与人工智能课程与科研需要。此外，人大行云平台、人大超算平台、人大智算平台等为学院师生提供超算、云计算、大数据、深度学习、多媒体数据分析等计算及存储服务，支撑大数据、云计算、机器学习、人工智能等方面的众多研究课题，为各类重点重大项目提供重要计算服务资源保障。

4. 成果概述

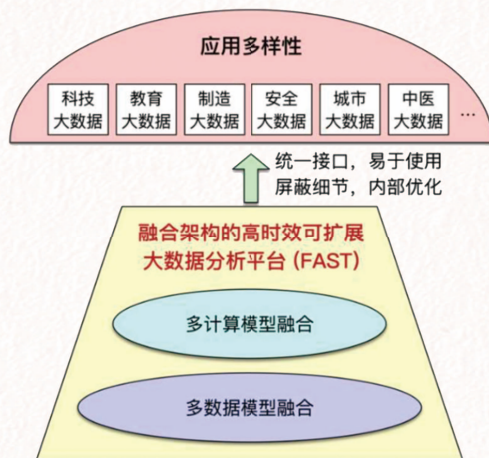
工程研究中心在数据库与商务智能领域对大数据管理与分析的关键技术进行了深入探索，在金仓数据库系统、新形态数据库系统、新一代大数据分析平台以及大数据智能模型与系统等方向取得了丰硕的研究成果。具体包括：承担科研项目147项，主持科研经费2.8亿元；研究成果获得2018年国家科技进步二等奖等。同时，工程研究中心积极开展多种形式的成果转化，尤其是在数据库产品等领域大力发展支撑我国信息系统升级的产品，服务国民经济主战场。例如，人大金仓的国产数据库产品在我国信息系统升级中数据库产品的市场占有率超过50%，为国家的数字经济和数字化转型战略提供了重要技术和产品支持。工程研究中心还依托承担的国家 and 地方重大科研攻关任务，以及企业产品研发任务，为我国数据库、大数据等领域培养了大量高端创新型领军人才。

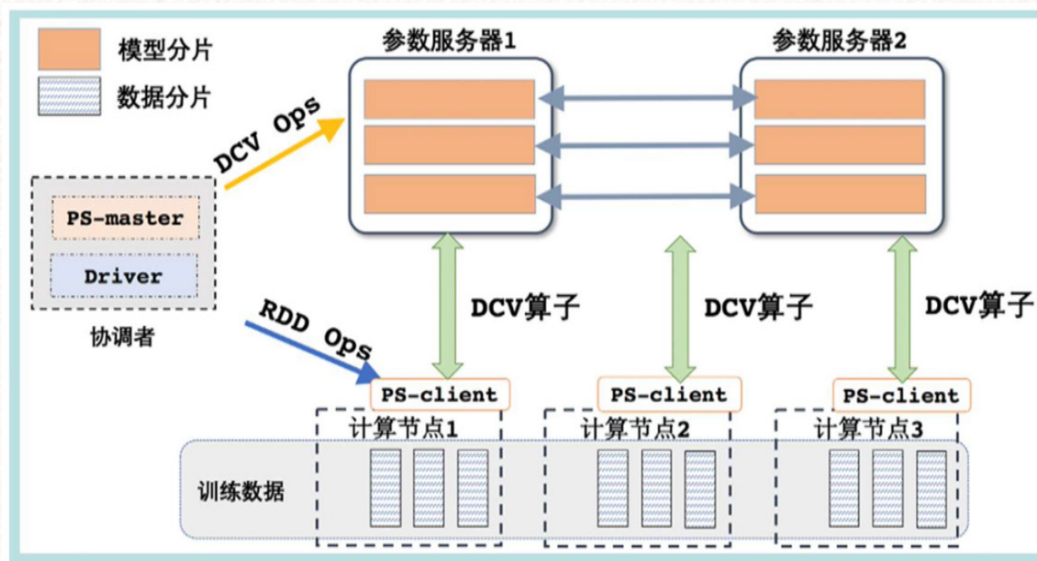
二、代表性成果与案例

1. 大数据管理与分析平台

(1) 成果描述：

工程中心研发了融合架构的高时效可扩展大数据管理与分析平台 FAST，FAST 平台将多种计算模型和数据模型深度融合为一个有机整体，显著提升了大数据管理系统的性能和效率；通过一套接口支持了绝大部分大数据应用，有效降低了上层大数据应用开发的学习成本和管理难度；通过多模态存储、批流融合、机器学习、人工操作等各个层次的全栈优化，提高了查询效率和执行时效。



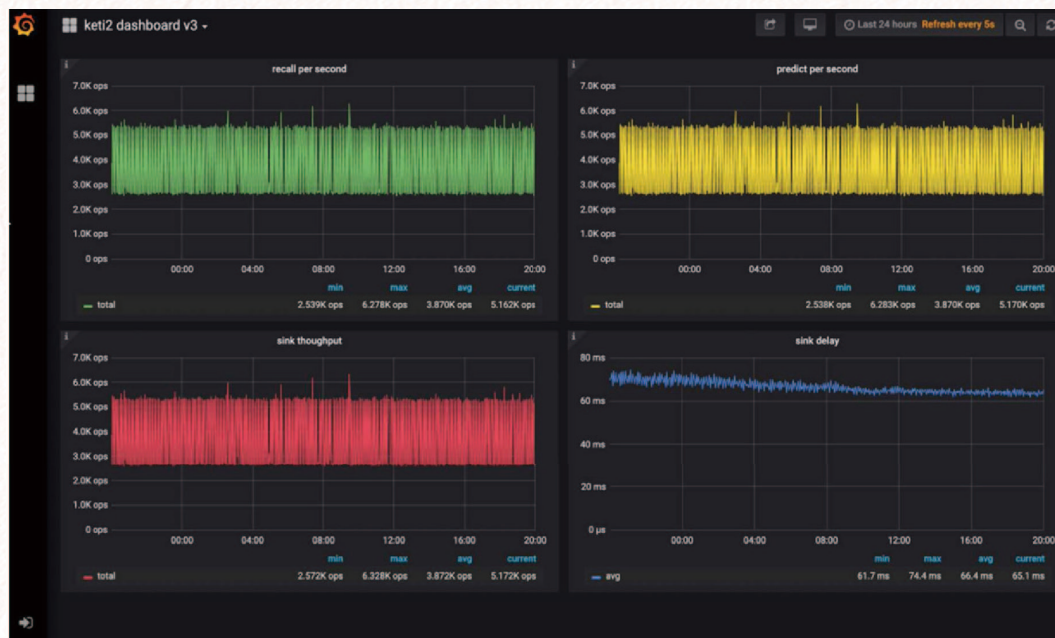


(2) 荣誉获奖：

融合架构的高时效可扩展大数据分析技术 FAST 主要用于支撑国家重点研发计划“云计算和大数据”重点专项“高时效、可扩展的大数据计算模型、优化技术与系统”项目。该项目由本中心陈红教授主持，北京理工大学、北京大学、复旦大学、阿里云计算有限公司等高校和企业、研究所参与，中央财政拨款 4371 万元。

(3) 应用案例：

目前该 FAST 系统已经应用到阿里云的双十一实时数据分析、腾讯的微信、QQ、腾讯视频、广点通、TDSQL 分布式数据库，以及华为、小米、拼多多、Oppo、微众银行、人大金仓等企业，显著提升相关企业产品中大数据分析应用的工作效率。代表性地，2020 年 11 月 10 日至 16 日，FAST 系统在阿里生产环境中连续稳定运行 7 天支持阿里双十一活动，基于实时用户大数据分析，为用户推荐商品，在 7 天内累计进行 184 亿件商品的推荐，下图为系统后台监控图。



2. 金融级分布式数据库关键技术研究

(1) 成果描述：

由于互联网应用的多样性，在适当条件下，可弱化系统的事务特性（例如只需要系统提供最终的一致性或弱一致性即可），进而强化系统的高效性和高可用性。工程中心的研究人员从事务一致性、外部一致性、多副本一致性等角度，深入调研了分布式数据库系统中的一致性问题的联系与共性，设计和构建了支持多级别的一致性模型，该模型可以根据实际应用的需要，可快速灵活选择和组装特定的一致性模型。在此基础上，工程中心将该理论模型应用于金融级分布式数据库（TDSQL），在系统强一致与高可扩展、HTAP 系统、新硬件加速数据库等方面开展创新性研究，研制了“支持多级一致性的高可扩展分布式数据管理”、“基于全时态数据模型的高性能融合引擎”等技术。

(2) 荣誉获奖：

针对该项工作，研究中心已经申请国家发明专利 2 项，在数据库领域顶级国际会议 VLDB 上发表论文 1 篇，同时与腾讯公司合作，在腾讯公司的新一代分布式



数据库 TDSQL 上实现和应用。

(3) 应用案例：

工程中心与腾讯数据库团队合作，在分布式数据库的多级一致性建模理论与算法、全时态数据模型的高性能 HTASP 融合引擎架构等方面取得国际领先水平的成果，并已落地到腾讯的分布式数据库 TDSQL 中，应用于超过 3 万家主流金融机构和企业等，近两年新增销售额约 10 亿元，带动相关云产品销售额增长超过 100 亿元。工程中心研制的“支持多级一致性的高可扩展分布式数据管理”“基于全时态数据模型的高性能融合引擎”等技术，已部分落地到 TDSQL 数据库中，提升了 TDSQL 的技术水平，为 TDSQL 顺利通过工信部组织的“信创分布式数据库系统测试”和支撑第 7 次人口普查提供了重要的技术支撑。