
城市操作系统 V2.1

白皮书

京东城市

2020 年 4 月

目录

前言	2
1 城市操作系统发展概述	3
1.1 什么是城市操作系统	3
1.2 城市操作系统的诞生	4
2 城市操作系统介绍	7
2.1 城市操作系统理念	7
2.2 城市操作系统架构	7
2.3 城市操作系统价值	9
2.3.1 客户价值	9
2.3.2 合作伙伴价值	11
2.4 城市操作系统优势	12
2.5 城市操作系统特点	12
2.5.1 数据标准化	13
2.5.2 算法模块化	13
2.5.3 平台生态化	14
2.5.4 共享安全化	14
2.5.5 场景多样化	14
2.6 城市操作系统应用场景	14
2.6.1 打造数字孪生城市数据基底	15
2.6.2 支撑和赋能行业智能应用	15
2.6.3 提高城市运行管理效率	15
3 城市操作系统科研能力	16
3.1 团队科研能力	16
3.2 团队重要专利及论文	16
3.2.1 专利	16
3.2.2 论文	17
4 我们的愿景	22
参考文献	23

前言

城市是人类生活和社会发展最重要的载体，随着时代发展、科技进步不断丰富和延伸，人们的生活方式也被源于信息技术的创新力量持续影响和改变。特别是随着数字技术深度融入到政府管理、百姓民生、产业发展等城市活动中，城市已逐步成为物理世界和数字世界融合的综合体，并被赋予了前所未有的意义。

智能城市是现代城市发展的新模式，是指在城市规划、基础设施、资源环境、社会管理、经济生活等领域中，充分利用大数据、物联网、人工智能等技术手段，对城市居民生活工作、企业经营发展和政府行政管理过程中的相关活动，进行感知、分析、集成和智慧应对，其实质是利用先进的信息技术，实现城市智能管理和运行，进而为市民提供更美好的生活和工作环境，为企业创造更有利的商业发展环境，为政府构建更高效的城市运营管理环境。

2017 年习近平总书记在中共中央政治局第二次集体学习时，就实施国家大数据战略加快建设数字中国作了重要讲话，强调要以推行建设智能城市等为抓手，以数据集中和共享为途径，推动技术融合、业务融合、数据融合，打通信息壁垒，建立健全大数据辅助科学决策和社会治理的机制，推进政府管理和社会治理模式创新，实现政府决策科学化、社会治理精准化、公共服务高效化。

2019 年 10 月习近平总书记在中央政治局第十八次集体学习时强调要加快产业发展，发挥好市场优势，进一步打通创新链、应用链、价值链。要构建区块链产业生态，加快区块链和人工智能、大数据、物联网等前沿信息技术的深度融合，推动集成创新和融合应用。

在国家发展新型智能城市的重要战略前提下，京东城市积极响应，打破传统智能城市建设路径，提出了不一样的发展理念，既为城市提供点、线、面结合的智能城市顶层设计，也为城市提供包括环境、交通、规划、能耗、商业、安全、医疗、信用和电子政务等整体解决方案，

推动城市从规划、运维、到预测的闭环可持续发展。

新型智能城市作为智能城市发展的新阶段，是现代信息技术和城市发展深度融合的产物。京东城市结合多年城市智能研究和应用经验基础上，将“顶天”的技术“立地”应用，打造城市操作系统，旨在通过前沿的人工智能和大数据等技术打造未来城市操作系统，将 AI 真正赋能于具体城市场景，通过城市中无处不在的感知系统与先进的数据管理方法、多元时空大数据分析模型相结合，打造智能城市操作系统，洞察城市过去、掌控城市现状，并预测和规划城市未来。

1 城市操作系统发展概述

1.1 什么是城市操作系统

城市操作系统是构建智能城市的数字基石和容器，是搭建智能城市解决方案的组件库，是驱动智能城市应用的核心引擎，是连接城市底层硬件基础设施和上层智能应用的桥梁。。更具体的说，城市操作系统是一个通过不断获取、整合和分析城市中海量多源异构大数据与 AI 结合来解决城市所面临的挑战（如环境恶化、交通拥堵、能耗增加、规划落后等）的过程。城市计算将无处不在的感知技术、高效的数据治理和 AI 分析算法，以及新颖的可视化技术相结合，致力于提高人们的生活品质、保护环境和促进城市运转效率。

城市操作系统可以帮助我们更深刻的理解各种城市现象的本质，甚至预测城市的未来。

在 20 世纪初，现代建筑界最伟大的建筑师柯普西耶有一句震惊建筑领域的名言：“建筑是居住的机器”。当时的他更多的是从理性运行的角度思考得出的结论，但是现在很可能因城市计算理念的发展和城市操作系统的诞生成为可能。

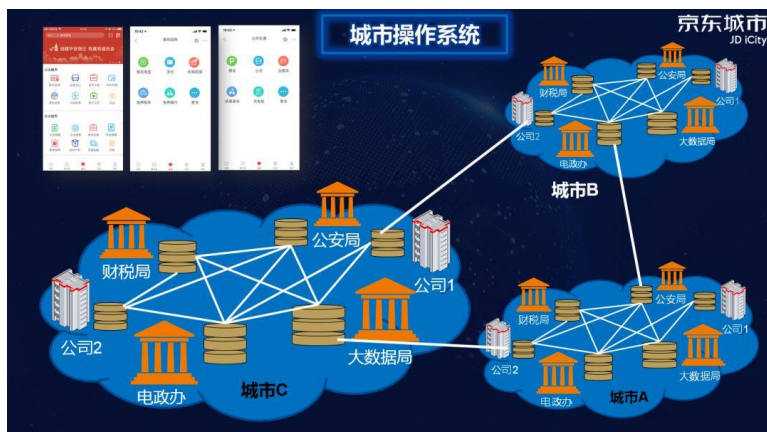


图 1.2 城市操作系统示意图

新型智能城市基于信息化，又高于信息化，智能城市不完全等同于城市信息化，而是城市发展方式的智慧化。新型智能城市的核心是以人为本，关键是建设实效，本质是改革创新。新型智能城市本质上是通过现代信息技术与城市固有秩序和利益进行博弈，一方面要求数据资源畅通流动、开放共享，另一方面要求促进城市管理体制、治理结构、产业布局更加合理优化、高效透明。

互联网文明被称为“硅基文明”，主要原因是信息技术是建立在硅基芯片基础上的。人类物理城市的主要构成元素是碳，所以我们也把实体城市称为碳基城市。人类文明长达半个多世纪的信息化历程，由开始以企业、互联网组织和个人为单位，逐步进入一个以城市为单位的历史新阶段。未来的城市一定是建立在数据维度上的整体性城市，也就是在物理城市空间基础上，构建一个全新的数字城市空间。



图 1.3 城市操作系统生态应用理念

基于城市计算理念打造的“城市操作系统”是智能城市发展的高级阶段。正如信息技术有类似 Windows、Unix 等硅基操作系统后，可以科学的、灵活的调用信息技术资源；在数字城市空间，数基的城市操作系统可以利用大数据和人工智能(AI)技术，将城市中无处不在的感知系统与先进的数据治理方法、多元的时空大数据分析模型相结合，洞察城市的过去、掌控城市的现在并预测和优化城市的未来。如图 1-3 所示，城市操作系统既有提供点、线、面结合的顶层设计，同时又能够提供很多跨领域的城市应用。

城市操作系统是传统城市信息中心智能化的高级形态，开创数字城市建设新时代，是支撑新型智能城市建设的重要基础设施，旨在用大数据和 AI 打造新型智能城市。

2 城市操作系统介绍

2.1 城市操作系统理念

城市操作系统是一个开放的、组件化的、标准化的集采集、存储、管理、挖掘、分析、可视化于一体的智能城市大数据 AI 使能平台。

城市操作系统是智能城市重要的实体支撑平台，在采集、集成和存储海量城市时空数据基础上，结合计算机科学、城市规划、交通、能源、环境、社会学和经济等学科领域的最新研究，通过一体化、并行化的高效的时空数据挖掘模型，获取隐藏在时空大数据下的知识，为城市面临的空气污染、城市规划、能源消耗和交通拥挤等问题提供一站式政企大数据解决方案。

同时，城市操作系统也是一个开放的生态型平台，能够让海量多维数据彼此“对话”，让 AI 算法积木式输出，并凭借数字网关实现城市操作系统的互联互通，通过把时空数据标准化、智能算法模块化，高效支撑涵盖交通、规划、环境、能耗、政务、公共和商业等领域的垂直应用，提供点、线、面结合的智能城市整体解决方案，为城市打造从合理规划、到高效运维、再到精准预测的闭环、可持续发展生态。

2.2 城市操作系统架构

智能城市建设需求复杂多元，京东城市结合自身多年的时空大数据挖掘应用经验，专注于城市时空大数据的采集、治理和分析挖掘等数据管理端到端全流程管理，提供跨多领域应用的城市级的时空大数据操作系统。

城市操作系统提供海量、多源异构数据的从感知汇聚，数据存储，数据治理，AI 挖掘分析，数据共享开发，数据可视化等一站式的解决方案；城市操作系统总体框架主要有全域数据感知层、数据集成层、数据管理引擎层、时空 AI 引擎层、数字孪生莫奈视窗五层构成。

城市操作系统总体架构如图 2.1 所示

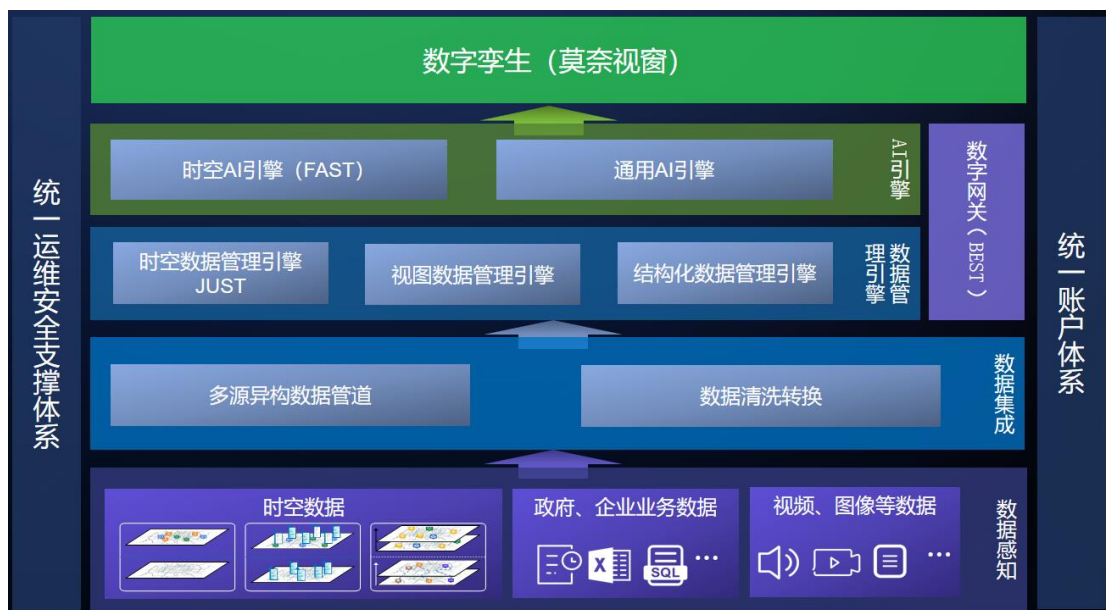


图 2.1 城市操作系统总体框架图

● 全域数据感知层

针对城市数据来源复杂、类型丰富、实时产生、增量巨大等特点。城市全域数据感知引擎提供对城市政府数据、企业、互联网、IOT、视频等数据的一站式数据汇聚服务，快速搭建多源异构数据的高效、稳定、安全接入通道，监控数据安全接入，掌控数据汇聚质量，实现从局部数据感知向全域数据感知进化。

● 数据集成层

实现城市级的全域多源异构数据的数据集成的安全管道，实现多数据集合到操作系统的集中整合，实现数据模式的匹配、数据的规范化、归一化、一致性，提供了多种如 MySQL、Kafka、API 等多种主流格式之间的清洗转换，实现数据集成任务的全生命周期管理。

● 数据管理引擎层

不仅提供全量数据治理和管控，满足业务需求的分析挖掘能力，还融合了自主研发的时空索引算法与先进的分布式技术相结合，提供并行、高效的时空大数据管理及查询能力。实现数据模型标准化、数据关系脉络化、数据加工可视化、数据质量度量化、数据服务自动化，并将

先进的数据融合技术和时空 AI 算法赋能到行业应用中。

● AI 引擎层

不仅封装了丰富的数据预处理、特征工程、数理统计算法、统计机器学习算法、计算视觉、自然语言处理等通用算法组件，还为用户提供了触手可及的一站式、场景化、全自动人工智能引擎，实现人工智能应用开发流程自动化和规模化和全流程可视化，助力客户高效构建 AI 模型赋能智能业务系统。

● 数字孪生莫奈视窗

莫奈视窗通过大屏能够将城市运行核心系统的各项关键数据进行可视化呈现，使城市状态信息通过在 3D 地图上展现直观效果，相关人员能够快速理解和记忆。通过 3D 图形呈现，实现全方位掌控城市综合态势城市细节，便于指挥者了解真实状态，进行合理判断与决策。从而对包括应急指挥、城市管理、公共安全、环境保护、智能交通、基础设施管理等领域进行管理决策支持，进而实现城市智慧式管理和运行。

2.3 城市操作系统价值

2.3.1 客户价值

2.3.1.1 构建智能城市基底

城市操作系统为时空数据标准化、智能 AI 算法模块化的一个开放的，组件化的、标准化的，集采集、存储、管理、挖掘、分析、可视化于一体的 AI 智能大数据平台。提供点、线、面结合的从合理规划、到高效运维、再到精准预测的闭环、可持续发展的智能城市基础底座。

2.3.1.2 实现安全数据共享融合

通过数字网关打破数据壁垒，解决数据融合难问题，在数据不移动情况下实现多业务系统之间的数据知识层面的互联互通，实现在保护数据隐私和用户信息隐私的情况下的知识共享，强化数据协同性，实现数据资源共享，实现智能城市核心业务流程形成端到端数据完整闭环，提高数据应用的整体性。

2.3.1.3 建立数据资源管理标准规范

按照统一标准、统一规划、统一架构、统一管理的原则建立智能城市数据资源目录体系，建立数据编码管理规范、数据共享管理规范、数据安全规范等行业数据标准规范，建立智能城市统一标准的行业数据资源管理规范体系。

2.3.1.4 实现端到端的 AI 赋能

通过对底层数据 AI 组件、通用 AI 算法组件等 AI 能力进行封装，实现开放、组件化的智能算法模块化，即能实现对时空大数据的数据管理、治理、挖掘能力的 AI 智能赋能，也能实现通过智能算法对业务系统的 AI 智能赋能，实现智能城市端到端的 AI 赋能。

2.3.1.5 一屏掌控全局数据

通过大屏、PC 端或移动端的一体化的可视化平台实现“一屏掌控全局数据态势”，通过操作系统底层数据处理和分析，结合城市信息模型直观呈现智能城市全局系统运行态势，实现从宏观到微观的逐级展示。

2.3.2 合作伙伴价值

2.3.2.1 增强整体方案能力，提升公司竞争力

城市操作系统定位于大数据+AI 赋能的智能城市基础底座平台，是信息化统筹建设的关键部分，承载着基础设施和上层业务应用的支撑能力，提供包括大数据和 AI 相关的技术组件、简单易用的平台部署监控和运维功能、面向行业大数据的采集、共享、治理、挖掘、AI 赋能的业务场景。

城市操作系统可以快速构建开放服务平台，贯通平台服务、应用服务商与目标用户的生态链。适合多类目标用户，包括政务机构、事业单位、社会组织、企业、个人和其他组织等，真正建立开放、稳定，良性的应用生态系统。

借助城市操作系统开放、共享的特点，将城市操作系统平台与合作伙伴自身的技术、服务和行业解决方案相结合，提供更加完善的、完整的行业解决方案，以满足客户的需要，必将增强合作伙伴的整体解决方案能力，提升公司的竞争力。

2.3.2.2 避免高成本研发投入，推动公司向大数据+AI 转型

向云计算、大数据转型是当前 IT 企业共同面临的问题，向云计算转型首先要面对的就是新技术的研究，比如海量数据存储、分布式计算、实时计算等，必然要进行高额的研发成本投入（如时间成本、资金成本）。城市操作系统为一个开放的，组件化的、标准化的一体的智能大数据 AI 使能平台。技术组件兼容业界主流大数据技术体系相关标准，遵循自主研发可控的原则，采用国际上开放的技术体系，对各种开源技术进行性能调优与深度集成，实现各类组件的可视化快速安装、运维管理和实时监控；提供并封装底层组件的服务开放接口，对各类资源进行协同和调度。

使用城市操作系统，合作伙伴不需要关注云计算、大数据的底层技术细节，只要专注于业务逻辑，通过平台提供的 API、SDK 等不同方式提供的开放服务，实现云计算、大数据应用的开发，为自己的客户快速搭建大数据平台，规避研究新技术带来的高额成本投入，推动合作伙伴快速向大数据+AI 转转型。

2.4 城市操作系统优势

1. 云平台完全解耦：可基于多厂家云平台搭建，与云平台完全解耦，可基于多云、跨云包括公有云、私有云、混合云等多种云环境下为客户快速搭建城市操作系统平台。
2. 数据管理平台：针对智能城市专门设计的时空数据平台，实现时空数据标准化，提供智能化应用模板和开放式的数据服务接口。
3. AI 通用平台：实现智能 AI 算法模块化，提供针对智能城市时空数据的挖掘和分析算法，多源数据融合能力，视频 AI 分析等 AI 赋能服务。
4. 知识安全共享：基于联邦学习实现数据不移动情况下实现多业务系统之间的数据知识的互联互通，旨在打破数据壁垒，强化职能部门之间的数据协同性，实现信息资源共享，提高行业数据应用的整体性。

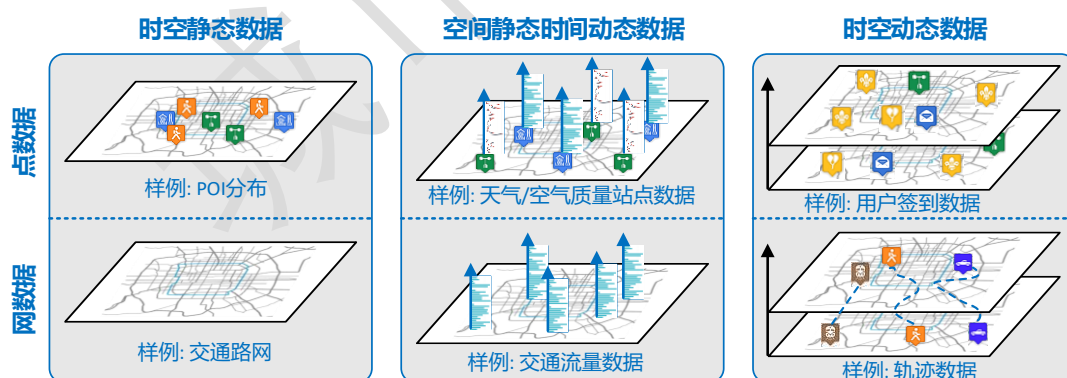
2.5 城市操作系统特点

城市操作系统集数据存储，查询，分析，特征提取，调度，模型，可视化为一体，提供面向多行业计算场景的一体化、并行化的高效时空数据挖掘和模型应用平台，如下所示：



2.5.1 数据标准化

城市时空数据具有跨应用、跨领域、属性差别大、海量异构等特征，创新性的将时空数据抽象成六种标准的时空数据模型，分别是空间静态点数据、空间点时序数据、时空动态点数据、空间静态网数据、空间静态时间动态网数据、时空动态网数据等。平台通过将万千多源异构复杂数据归类为 6 种时空数据模型，统一了时空元数据标准，实现了时空数据的互联互通，并结合 20 多种独特的时空索引方式，极大的提高数据储存和管理效率，使时空数据查询速度相比常规索引方式提升了百倍。



2.5.2 算法模块化

面向多行业应用需求，归纳应用总结时空 AI 算法，提供可积木式叠加的模块化时空 AI 模

型设计服务。极大的降低了 AI 服务的业务系统使用门槛，大幅提高算法复用率。

2.5.3 平台生态化

基于开放式架构设计和统一安全管理体系，兼容行业用户以及第三方行业服务商共同开发使用，提供 AI 算法能力和生态应用接口，合作伙伴可以基于不同的底层云架构和城市感知系统，充分使用城市操作系统中的资源和能力，搭建自有的垂直智慧应用。

2.5.4 共享安全化

自研的数字网关技术，通过用户隐私保护的联合建模机制和多源数据融合算法，在数据不移动情况下实现多业务系统之间的数据知识层面的互联互通，旨在打破数据壁垒，强化职能部门之间的数据协同性，实现信息资源共享，提高行业数据应用的整体性。

2.5.5 场景多样化

京东城市打破传统行业建设路径，从顶层设计角度出发，打造“城市操作系统”，让不同垂直细分领域的数据进行互联互通，进而对跨领域的时空数据进行深度挖掘和知识发现，帮助管理者从整体角度优化行业资源，提高智能管理和服务的水平，使管理预测预警更加精准。

高效支撑跨多领域的垂直应用，既提供点线面结合的智能行业顶层设计，也为各类应用定制智能解决方案，为行业打造从合理规划、到高效运维、再到精准预测的可持续发展生态。

2.6 城市操作系统应用场景

在近几年的智能城市建设实践中，关键词基本是围绕着大数据与人工智能展开，建设智能城市的主要抓手已然是城市运行过程中产生的各类数据信息，从如此巨量的数据海洋中挖掘出城市运行所需要的价值信息，全量数据汇聚、全量大数据计算已经成为业内的共识。可

以说，智能城市建设正在经历一次重大转型，各种大数据处理与应用技术的不断产生，加速驱动着智能城市建设向更高层级进化。同时，城市中丰富多样的业务场景也催生出不同的用户需求与落地的应用。

2.6.1 打造数字孪生城市数据基底

城市操作系统平台作为智能城市数字孪生城市的数据底层，全面支撑物理城市到数字城市的映射，实现全域数据汇聚、统筹管理到融合应用，是智能城市的数据汇聚中心、管理中心、服务中心。实现数据统筹管理的集中化、规范化、标准化，智能城市全要素数字化和孪生化；夯实智能城市数字基础，打造数字产业核心竞争力，培育数字产业生态。

2.6.2 支撑和赋能行业智能应用

城市操作系统平台是城市智能的赋能中心，为行业智能应用进行 AI 赋能，辅助构建智能应用生态。为各行业提供低成本、高效率以及统一和开放算法能力，支持实现全社会人工智能普惠化，极大降低企业和个人利用人工智能技术的创新成本。

2.6.3 提高城市运行管理效率

城市操作系统平台将以解决城市运行问题为牵引，综合利用智能城市汇聚融合的高质数据和智能算法，构建跨部门、跨领域、跨区域的城市综合可视化和分析决策服务，打通各类应用场景，实现城市状态监控可视化实时化和规范化，助力优化城市资源要素配置、修正城市运行缺陷，同时支撑城市治理、公共服务和产业模式创新，探索市民生活新体验。

3 城市操作系统科研能力

3.1 团队科研能力

京东城市（北京）数字科技有限公司（简称京东城市）依托京东集团强大的数据基础和技术优势，聚合整个集团在电商、物流、金融、大数据、人工智能和云计算等领域的技术优势，以大数据、数据挖掘、人工智能为技术核心发展方向，致力于将人工智能技术和大数据服务构建智能城市数据基座，赋能于智能城市建设，解决城市中交通、规划、环境、能耗、公共安全和政务等领域的痛点，支撑点线面结合的智能城市顶层设计和跨领域的垂直应用，推动城市从规划到运维再到预测的可持续发展。

3.2 团队重要专利及论文

3.2.1 专利

申请专利名称	专利提交时间	申请类型
一种基于城市大数据的多维异构数据处理方法	2019-03-04	发明
基于数模型并行预测算法的多平台数据处理方法	2019-03-19	发明
基于横向联邦机器学习框架的极端随机森林模型	2019-04-04	发明
一种基于肯德尔和谐系数的城市功能识别模型	2019-04-04	发明
一种基于联邦学习的自动机器学习方法	2019-04-11	发明
一种多源异构城市数据的多时空粒度的特征提取方法	2019-04-27	发明
一种大规模系统实时异常检测方法	2019-05-07	发明
面向联邦极端随机森林分类任务的隐私保护技术	2019-06-11	发明

基于真实及模拟正负样本数据的强化学习混合训练方法	2019-06-13	发明
基于模拟数据置信度和限制性探索的强化学习方法	2019-06-13	发明
一种基于城市大数据的指标体系构建和城市画像方法	2019-06-27	发明
一种软硬件一体化的安全联邦学习建模方法、设备和系统	2019-07-23	发明
一种基于决策树的分箱方法	2019-07-26	发明
一种基于联邦隔离森林的异常检测算法	2019-08-01	发明
一种集成的实体关系抽取方案	2019-08-09	发明
一种基于自动机器学习技术的循环神经网络	2019-08-13	发明
一种基于用户隐私保护的跨域数据融合方法	2018-05-25	发明
不同数据平台间数据交互共享的方法	2018-10-14	发明
一种基于决策树模型的联邦学习方法及系统	2018-11-05	发明
一种城市时空大数据的标准化方法（加急）	2018-11-12	发明

3.2.2 论文

CCF-A 期刊

- Pengyang Wang, Yanjie Fu, Xiaolin Li, Yu Zheng, Charu Aggarwal. Spatiotemporal Representation Learning for Driving Behavior Analysis: A Joint Perspective of Peer and Temporal Dependencies. in Proceedings of the 25th SIGKDD conference on Knowledge Discovery and Data Mining. IEEE Transactions on Data Engineering (TKDE), accepted
- Tianfu He, Jie Bao, Sijie Ruan, Ruiyuan Li, Yanhua Li, Hui He, Yu Zheng. Interactive Bike Lane Planning Using Sharing Bikes's Trajectories. IEEE Transactions on Data Engineering, (TKDE 2019)

- Yexin Li, Yu Zheng. Citywide Bike Usage Prediction in a Bike-Sharing System. IEEE Transactions on Data Engineering, (TKDE 2019)
- Junbo Zhang, Yu Zheng, Junkai Sun, Dekang Qi. Flow Prediction in Spatio-Temporal Networks Based on Multitask Deep Learning. IEEE Transactions on Data Engineering, (TKDE 2019)
- Junbo Zhang, Yu Zheng, Dekang Qi, Ruiyuan Li, Xiuwen Yi, Tianrui Li. Predicting Citywide Crowd Flows Using Deep Spatio-Temporal Residual Networks. Artificial Intelligence, 2018 (AI Journal 2018)

CCF-A 会议

- Qianru Wang, Junbo Zhang, Bin Guo, Zexia Hao, Yifang Zhou, Junkai Sun, Zhiwen Yu, Yu Zheng. CityGuard: Citywide Fire Risk Forecasting Using A Machine Learning Approach. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies (IMWUT/UbiComp), 2020
- Yexin Li, Yu Zheng, Qiang Yang. Efficient and Effective Express via Contextual Cooperative Reinforcement Learning, in Proceedings of the 25th SIGKDD conference on Knowledge Discovery and Data Mining. (KDD 2019)
- Yuxuan Liang, Kun Ouyang, Lin Jing, Sijie Ruan, Ye Liu, Junbo Zhang, David S. Rosenblum, Yu Zheng. UrbanFM: Inferring Fine-Grained Urban Flows, in Proceedings of the 25th SIGKDD conference on Knowledge Discovery and Data Mining. (KDD 2019)
- Zheyi Pan, Yuxuan Liang, Weifeng Wang, Yong Yu, Yu Zheng, Junbo Zhang. Urban Traffic Prediction from Spatio-Temporal Data using Deep Meta Learning, in Proceedings of the 25th SIGKDD conference on Knowledge Discovery and Data Mining. (KDD 2019)

- Zheyi Pan, Jie Bao, Weinan Zhang, Yong Yu, Yu Zheng. TrajGuard: A Comprehensive Trajectory Copyright Protection Scheme, in Proceedings of the 25th SIGKDD conference on Knowledge Discovery and Data Mining. (KDD 2019)
- Bin Wang, Jie Lu, Zheng Yan, Huaishao Luo, Tianrui Li, Yu Zheng, Guangquan Zhang. Deep Uncertainty Quantification: A Machine Learning Approach for Weather Forecasting, in Proceedings of the 25th SIGKDD conference on Knowledge Discovery and Data Mining. (KDD 2019)
- Yunchao Zhang, Yanjie Fu, Pengyang Wang, Yu Zheng, Xiaolin Li. Unifying Inter-region Autocorrelation and Intra-region Structures for Spatioal Embedding via Collective Adversarial Learning, in Proceedings of the 25th SIGKDD conference on Knowledge Discovery and Data Mining. (KDD 2019)
- HuaiShao Luo, Tianrui Li, Bin Liu, Junbo Zhang. DOER: Dual Cross-Shared RNN for Aspect Term-Polarity Co-Extraction. Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, (ACL 2019)
- Sheng Gong Ji, Yu Zheng, Zhaoyuan Wang, Tianrui Li. 2019. Alleviating Users' Pain of Waiting: Effective Task Grouping for Online-to-Offline Food Delivery Services. In Proceedings of The 2019 Web Conference (WWW 2019)
- Sheng Gong Ji, Yu Zheng, Zhaoyuan Wang, Tianrui Li. 2019. A Deep Reinforcement Learning-Enabled Dynamic Redeployment System for Mobile Ambulances. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies (IMWUT/UbiComp), 2019

- Tianfu He, Jie Bao, Ruiyuan Li, Sijie Ruan, Yanhua Li, Chao Tian, Yu Zheng. Detecting Vehicle Illegal Parking Events using Sharing Bikes' Trajectories. in Proceedings of the 24th SIGKDD conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD 2018).
- Xiuwen Yi, Junbo Zhang, Zhaoyuan Wang, Tianrui Li, Yu Zheng. Deep Distributed Fusion Network for Air Quality Prediction. in Proceedings of the 24th SIGKDD conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD 2018).
- Yexin Li, Yu Zheng, Qiang Yang. Dynamic Bike Reposition: A Spatio-Temporal Reinforcement Learning Approach. in Proceedings of the 24th SIGKDD conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD 2018).
- Pengyang Wang, Yanjie Fu, Jiawei Zhang, Pengfei Wang, Yu Zheng, Charu Aggarwal. You Are How You Drive: Peer and Temporal-Aware Representation Learning for Driving Behavior Analysis. In Proceedings of the 24th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD 2018)
- Yuxuan Liang, Songyu Ke, Junbo Zhang, Xiuwen Yi, Yu Zheng. GeoMAN: Multi-level Attention Networks for Geo-sensory Time Series Prediction. In Proceedings of the 27th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2018).
- Huichu Zhang, Yu Zheng, Yong Yu. Detecting Urban Anomalies using Multiple Spatio-Temporal Data Sources. In Proceedings of the 20th ACM International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp 2018)

CCF-B 会议

- Zheyi Pan, Zhaoyuan Wang, Weifeng Wang, Yong Yu, Junbo Zhang, Yu Zheng. Matrix Factorization for Spatio-Temporal Neural Networks with Applications to Urban Flow Prediction. (CIKM 2019)
- Xiuwen Yi, Zhewen Duan, Ting Li, Junbo Zhang, Tianrui Li, Yu Zheng. CityTraffic: Modeling Citywide Traffic via Neural Memorization and Generalization Approach. (CIKM 2019)
- Guojun Wu, Yanhua Li, Jie Bao, Yu Zheng, Jieping Ye, Jun Luo. Human-Centric Urban Transit Evaluation and Planning. (ICDM 2018)
- Chao Huang, Junbo Zhang, Yu Zheng, Nitesh V. Chawla. DeepCrime: Attentive Hierarchical Recurrent Networks for Crime Prediction. in Proceedings of the 27th ACM International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM 2018)
- Yongshun Gong, Zhibin Li, Jian Zhang, Wei Liu, Yu Zheng, Christina Kirsch. Network-wide Crowd Flow Prediction of Sydney Trains via customized Online Non-negative Matrix Factorization. in Proceedings of the 27th ACM International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM 2018)

CCF-C 期刊

- Ruiyuan Li, Sijie Ruan, Jie Bao, Yanhua Li, Yingcai Wu, Liang Hong, Yu Zheng. Efficient Path Query Processing over Massive Trajectories on the Cloud. (TBD 2018).

4 我们的愿景

2018 年是中国改革开放 40 周年，成绩斐然；随着社会的发展、技术的进步以及人们生活水平的提高，建设新型智能城市的要求也越来越高。城市操作系统将随着科技和社会的进步而不断进化，在更加智能、高效的治理时空数据的同时，深度挖掘城市时空数据背后的知识，不断扩展城市计算的应用场景，推进由钢筋水泥构成的传统城市向可全面感知的、智能可进化的数字城市演变，为城市的治理和人们的生活提供更丰富的服务。

城市操作系统坚持社会责任、家国情怀、正道成功的价值观，积极推进产学研一体化模式，丰富产学研合作内容，深化“点-线-面结合”的顶层总体设计和“规划-运维-预测”的闭环可持续发展模式，致力于用大数据和 AI 打造智能城市，赋能合作伙伴，以生态共建智能城市。

参考文献

- [1] 郑宇 . 城市计算的内涵和边界,《IT 经理世界》, 2012 年 01 期
- [2] 郑宇《城市计算概述》, 武汉大学学报.科学信息版
- [3] 郑宇《Computing With Spatial Trajectories》
- [4] 郑宇. 张钧波 《Deep Spatio-Temporal Residual Networks for Citywide Crowd Flows Prediction 》 AAAI 2017
- [5] 郑宇等 《Methodologies for cross-domain data fusion: An Overview》 IEEE Transaction on Big Data
- [6] 郑宇. 张钧波等 《Deep Distributed Fusion Network for Air Quality Prediction》
- [7] 郑宇等 《Inferring Traffic Cascading Patterns》
- [8] 张钧波、郑宇等《GeoMAN: Multi-level Attention Networks for Geo-sensory Time Series Prediction》
- [9] 《明日之城市》 勒·柯布西耶
- [10] [美]理查德·桑内特《肉体 and 石头：西方文明中的身体与城市》
- [11] 爱德华·华·格莱泽《城市的胜利》