



数据赋能城市发展



中国科大 计算机学院 苏州高等研究院

数据智能（苏州）实验室

2020级博士研究生 周正阳



数据智能实验室

DI.USTC.EDU.CN



苏州园区
独墅湖畔
中国科大
苏州高等研究院



数据智能实验室

DI.USTC.EDU.CN



团队负责人：安徽省杰青获得者、软件学院副院长 汪炆 副教授

优秀的青年科研骨干：3名在读国奖获得者、Kaggle竞赛Top-0.3获得者及3A一作选手组成的21位优秀硕博士研究生团队，年轻而充满活力。

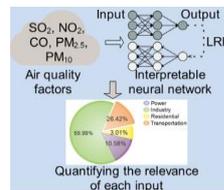
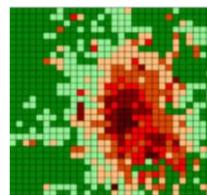
平台建设：拥有16块tesla v100 高性能计算GPU，与微尺度国家实验室、IEEE Fellow 熊辉教授、类脑研究中心周熠研究员建立密切合作。拟组建时空数据挖掘、交叉学科机器学习等多支研究团队。



以人为中心的城市计算

随着城市化发展与城市人口增长，人们的生产、出行行为不断影响着周围的社会自然环境，**交通拥堵、房价暴涨、大气污染**愈加困扰着人们的生活。大数据与人工智能时代的到来，似乎又为这些恼人的问题带来了一线希望。基于**多源异构的时空数据融合与深度学习**技术，可深入发掘潜在关联，揭示人类活动与自然、社会的关系，从而制定政策和指导性意见，以更好的规范人的行为，促进城市可持续发展。

人工智能遇上城市计算 AI meets Urban Computing





实验室研究方向总述

时空数据挖掘

- 城市事件预测
- 时空交通流预测与推断
- 多源稀疏时空信息挖掘
- 人类活动轨迹推断与预测
- 时空数据可预测性、不确定性
- 交通-大气环境关联挖掘
- 水环境预警
- 区域级别全城房价预测
- 个性化商家推荐

交通出行

大气与水体环境

城市经济信息化

计算机视觉

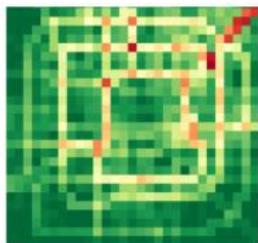
- 目标检测优化算法
- 行人重识别
- 视频流生成
- 人体姿态估计

以人为中心的城市计算

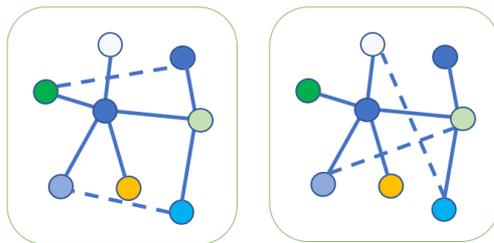


随处可见的时空数据

- **时空数据** 是指具有空间分布且随着时间变化而变化的数据的集合。e.g. 路段（路口）交通流、人口密度、大气污染、网约车订单、国民经济发展、兴趣点（POI）签到。
- **来源**：遥感（RS）、城市监控（Monitoring）、移动设备（Mobile device）
- **数据形态**



网格型 (Grid)



图型 (Graph)

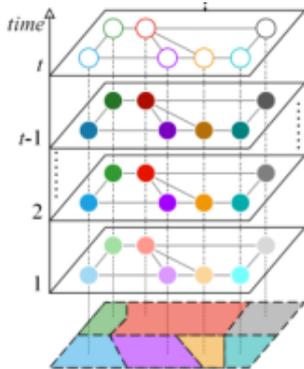
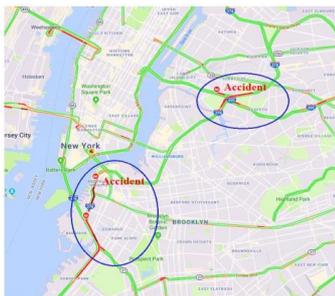


轨迹行为序列 (Trajectory)



时空数据特点

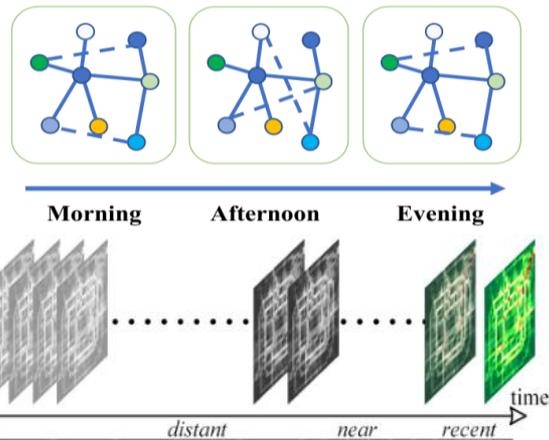
1. 空间传播特性



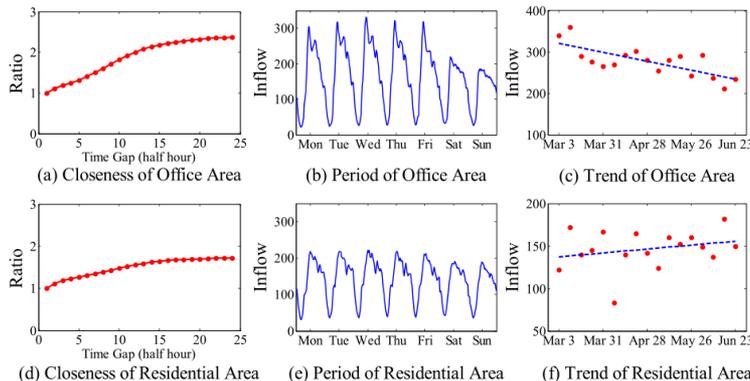
空间传播特性

2. 区域之间的动态空间关联

3. 时间序列：连续性、周期性、季节趋势性



区域动态关联



时间序列特性



交通出行

动态特征

静态特征

基本元素：**速度/流量** / **路网结构特征**

高阶元素：**通行时间/轨迹/事件/打车需求**

语境元素：**天气、时间**

智能交通系统

- **公共服务：缓解拥堵、疫情精准预测与防控、交通管控与警力部署**
- **个体出行：出行时间与路径规划、叫车订单匹配**





环境科学与化学

经济发展

生活水平提升

工业生产废气、废水污染排放

城镇生活垃圾排放、交通尾气

污染加剧

金山银山

?

绿水青山

污染智能监测

污染溯源解析

数据驱动污染科学化治理策略

清洁能源效能量化

分子活性预测
化合物反应预测





城市经济信息化 挖掘数据背后的经济价值

实体经济发展速度放缓：传统零售行业发展受互联网冲击

后疫情时代：社交距离、供应链管理

商家推广：出行目的发现、新地点探索

实现POI推荐、酒店、餐饮、娱乐一体化



零售



餐饮



宠物



休闲度假



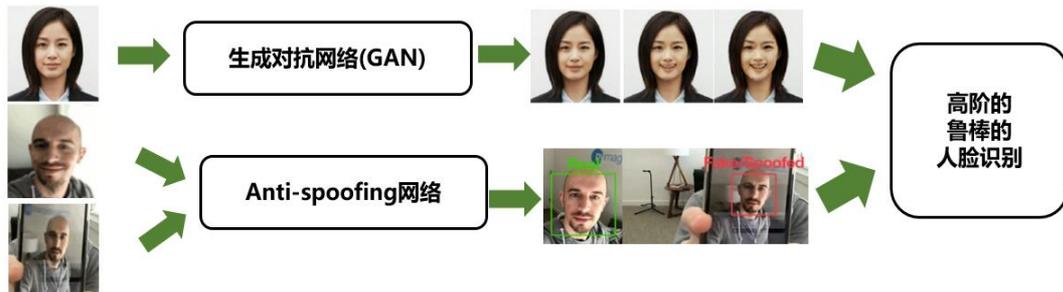
出行活动数据



传统经济、零售行业与互联网大数据深度融合，实现高质量的经济的发展。

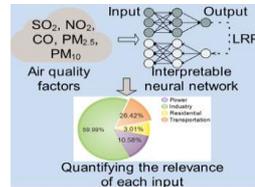
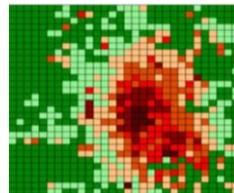
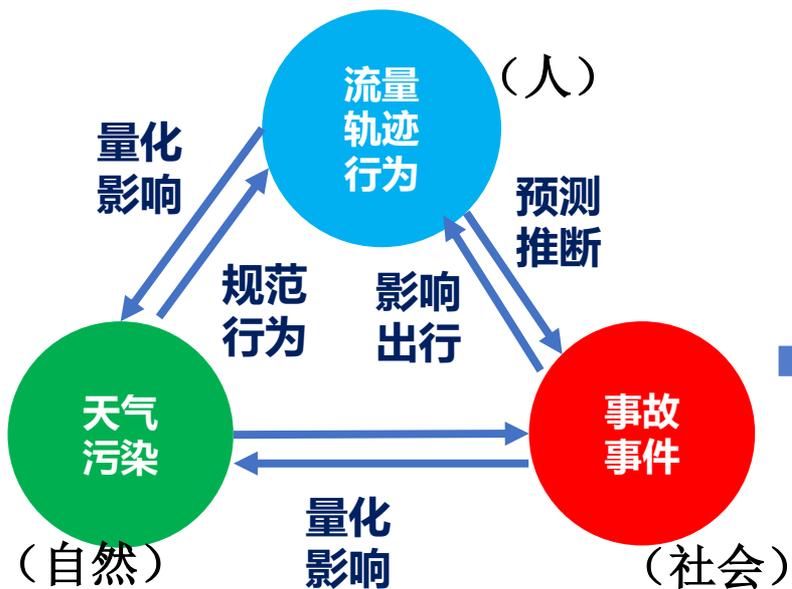
计算机视觉创新研究

- 平衡定位-分类的目标检测
- 遮挡场景的多人姿态估计
- 动态表情动画生成
- 鲁棒的活体人脸识别





时空数据计算赋能城市治理现代化

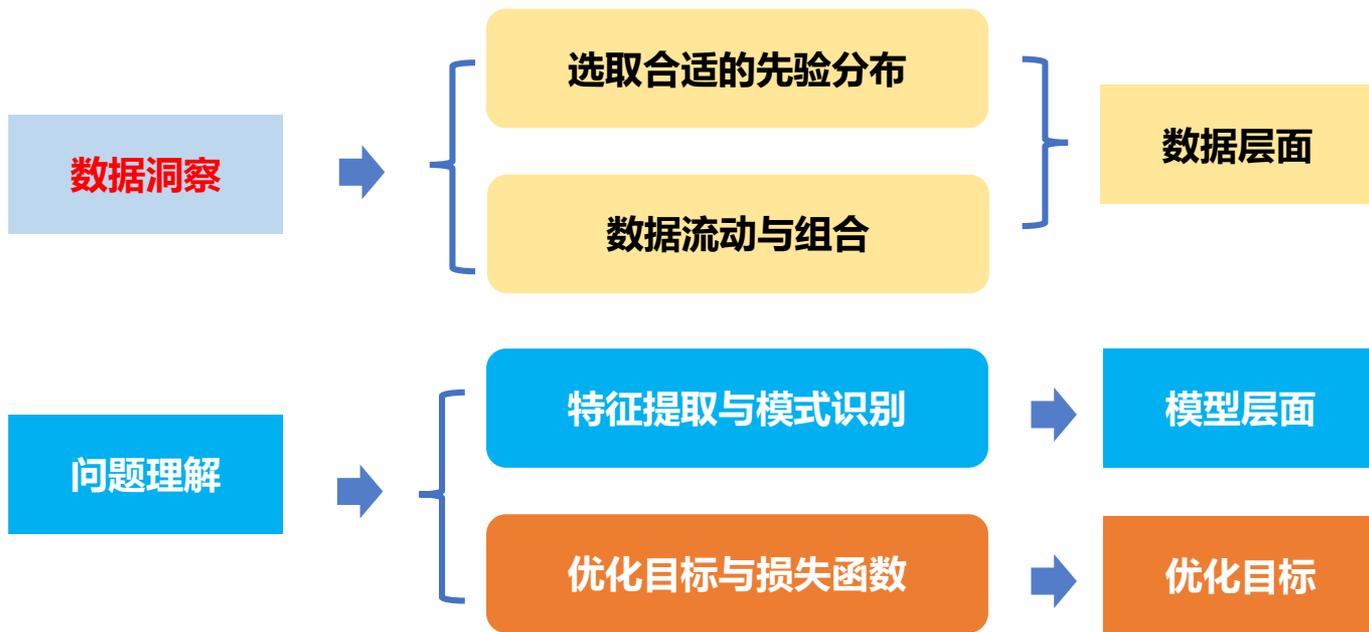


加快城市中各行各业与互联网和数据产业深度融合，推动城市治理现代化、科学化、精细化、智慧化、城市可持续发展。

- 城市可持续发展
- 城市治理能力现代化



数据挖掘本质特征





交通出行

城市拥堵与交通事故分析



早晚上下班高峰车流大
节假日车流量猛增
车多路少导致**拥堵**



车流量大
车流强制变道或刹车
蝴蝶效应



道路施工 **可预测**



雨雪天气 **可预测**



个体情绪 **不可预测**
接打电话

拥堵：半可预测

交通事故

**交通事故：
随机性与可预测性并存**

交互影响

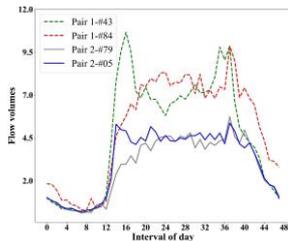
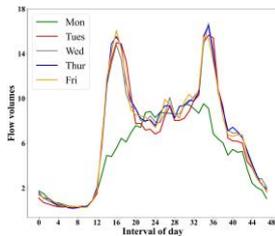
且事故风险以事故点向某方向扩散

TKDE'21: Foresee Urban Sparse Traffic Accidents:
A Spatiotemporal Multi-Granularity Perspective



交通出行

数据驱动的交通优化策略



- ✓ 用户出行时间路线规划
- ✓ 叫车订单匹配
- ✓ 公共交通调度
- ✓ 交通警力部署
- ✓ 道路管控决策



交通出行

技术上的挑战

- 已有道路感知系统，限于存储和部署能力限制，导致感知能力仍然不足。
- 不可预测（不可知）因素导致了预测能力瓶颈。

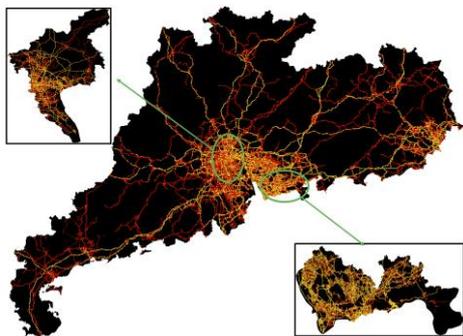
智能交通相关技术突破

- 弥补感知能力不足  挖掘多源数据时空关联，提升整体预测能力
- 数据稀疏与噪声引发不确定性  研究预测可靠性，提升预测与决策鲁棒性



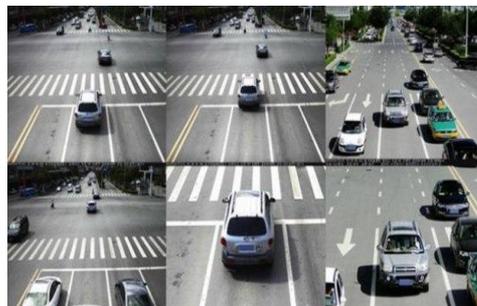
交通出行

路网动态信息的时空关联性 路网任意两点间通行时间估计 (Ubicomp' 20)



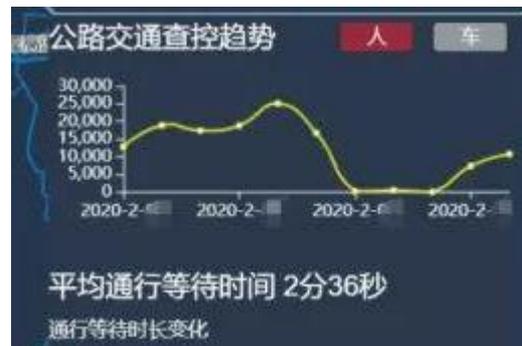
大量的历史车辆轨迹

全城通行模式挖掘



稀疏的实时交通卡口状态

实时信息补充



起点-终点
通行时间估计



交通出行

路网动态信息的时空关联性 基于多类型交通信息的交通事故预测 (TKDE' 21)



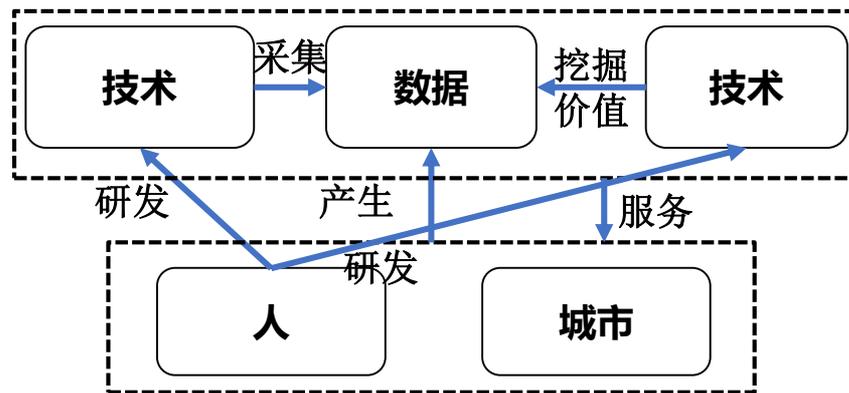


技术，人与城市



以人为中心的城市计算

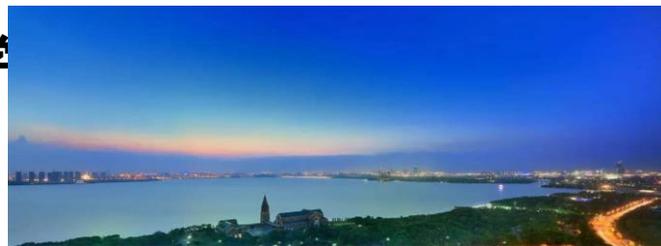
- 算法、数据服务于人类幸福与城市智慧化
- 技术推动城市治理精细化、科学化、现代化





科研条件

- **宽敞的实验室、GPU硬件环境**
 - √ 16张Tesla V100 GPU 显卡
 - √ 可支持大规模高性能计算
- **零食饮料（日常）、定期团建（每月1-2次）**
- **每周一次的学术讨论与报告**
- **风景秀丽的独墅湖畔 中国人民大学、苏州大学、西交利物浦大学**





团队文化

- **开放共享**：朋辈互助、共同成长、亦师亦友。
- **定期团建**：固定的团建经费，每月开展团建，聚餐、篮球、台球、K歌。
- **精英培养**：小而精的团队，导师一对一教学。





大师讲席教授联合培养机会



中国科大 大师讲席教授

熊辉 老师

商务智能与城市计算



成果展示

• 学术论文: 12

• 竞赛:

★ KDD数据挖掘

★ Santander (Kaggle 银牌)

★ IEEE-CIS Fra

★ CCF大数据与

★ 研究生数学建模

AAAI-20, New York

Thirty-Fourth AAAI Conference
February 7 – 12 – New York, New York

Sponsored by the Association for the Advancement of Artificial Intelligence

November 12, 2019

Zhengyang Zhou
Student
University of Science and Technology of China
School of Computer Science and Technology
Hefei, Anhui 230000
China

Dear Zhengyang,

Thank you for submitting your paper, "RiskOracle: Forecasting Framework" to the Thirty-Fourth AAAI 20). On behalf of the conference committee, we are pleased to accept your paper for publication and present your work in person at AAAI-20 at the Hilton New York Midtown, New York, New York.

The conference has been held annually since 1981. For more information about the conference please visit <http://www.aaai.org>.

We look forward to your participation at AAAI-20. If you have any questions, please do not hesitate to contact us at aaai20@aaai.org or by phone at 212-850-8000.

Warmest regards,

Carol H. Hamilton
Carol Hamilton
Executive Director, AAAI



发





成员介绍 - Faculty



汪 炆：现任中国科学技术大学软件学院副院长，安徽省杰青获得者。主要研究方向包括物联网、时空数据挖掘等，在研国家级与省级项目5项，申请中4项，科研经费充足。近5年来在包括数据挖掘、人工智能领域的顶级国际学术会 *Mobicom*、*WWW*、*AAAI*、*IJCAI*、*UbiComp*、*IEEE TKDE*、*IEEE TVT* 等高水平国际会议和期刊上发表论文23篇。

邮箱：angyan@ustc.edu.cn



成员介绍 - 博士研究生



周正阳：2020年国家奖学金、之江国际青年人才基金获得者。主要从事时空数据研究，包括交通大数据、时空事件与人类活动不确定性等，第一作者发表CCF-A类论文3篇。



王旭：2020年苏州工业园区奖学金获得者。主要从事计算机视觉研究，包括文字识别、活体验证和CNN优化技术研究等。



王鹏焜：主要从事多媒体数据挖掘，包括表情识别、视频生成与增强等，在Kaggle、KDD (均1%)、研究生数学建模（国家二等奖）等国际、国家级竞赛取得优异成绩。



📖 毕业生成绩与去向

➤ 研究生国家奖学金获得者

杨二坤 陈无忌 邵康佳 朱超超

硕士研究生毕业人均年薪 40w+

➤ 毕业生去向



陈连亮 (18级)
陈无忌 (15级)



吴明明 (17级)



朱超超 (18级)
杨二坤 (14级)



张文 (16级)



戈传财 (17级)
邵康佳 (17级)
肖一玮 (16级)



政策答疑

实验室录取条件（缺一不可）

- 获得中国科学技术大学 计算机学院、大数据学院、软件学院任一学院录取资格
- 对实验室研究方向具有浓厚的兴趣，通过实验室组织的统一面试

我们期望您具备以下能力

- ✓ 优秀的表达能力
- ✓ 优秀的英语阅读与写作能力
- ✓ 较强的编程能力

简历投递：dilab_ustc@163.com

实验室主页



面试申请表



数据智能实验室招生
群号：511825399





学在苏州



首批国家历史文化名城之一，全球首个“世界遗产典范城市”。





乐玩苏州

苏州是一座历史与现代交融的城市



岁月更迭、时代变迁，
千百年过去，这里依然
有小桥流水、青瓦
白墙、昆曲评弹的古典美，
更有高楼凌宇、
智能科技、华灯璀璨
的现代美。

祝愿大家： 学有所成，前程似锦



联系方式：

angyan@ustc.edu.cn 汪老师
zzy0929@mail.ustc.edu.cn 周同学

数据智能（苏州）实验室宣讲会
2021.03