

即时配送中的机器学习技术

美团配送AI方向负责人 – 何仁清
2018.11



个人介绍

何仁清

美团点评研究员、美团配送AI方向负责人

- 2006年哈尔滨工业大学计算机硕士
- 2006~2016 百度凤巢团队，从事自然语言处理、数据挖掘、机器学习、检索等研究方向，离职前任百度主任架构师
- 2016~2018 美团配送团队，整体负责美团配送的算法策略
 - 工作方向横跨机器学习、地图引擎、情景感知、运筹优化、定价机制、智能运营等多个方向



➤美团配送平台介绍

➤即时配送技术挑战

➤机器学习技术应用

➤时间预估

➤配送地图

➤情景感知

即时配送在全球的快速发展



Uber Eats



Deliveroo



Zomato



Swiggy



go-jek



美团外卖



饿了么



滴滴外卖

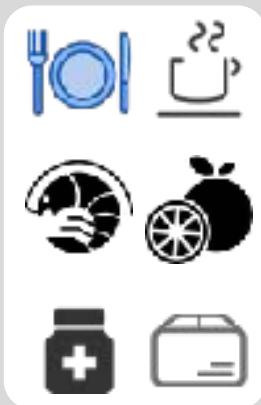
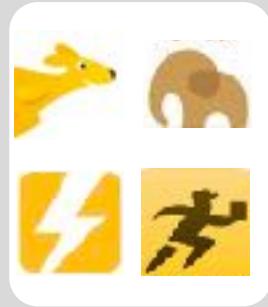


闪送



UU跑腿

美团配送 - 超大规模的即时配送网络



平均配送时长30'

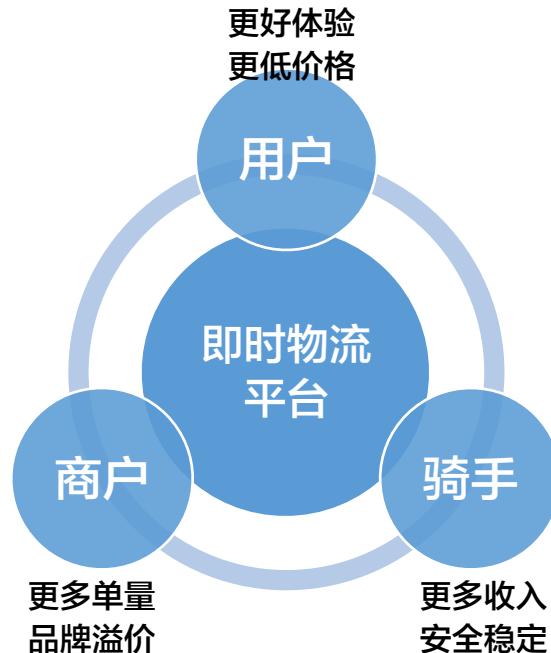
专送 快送 跑腿 全城送

无人配送 开放平台

- 准时
- 品质
- 安全

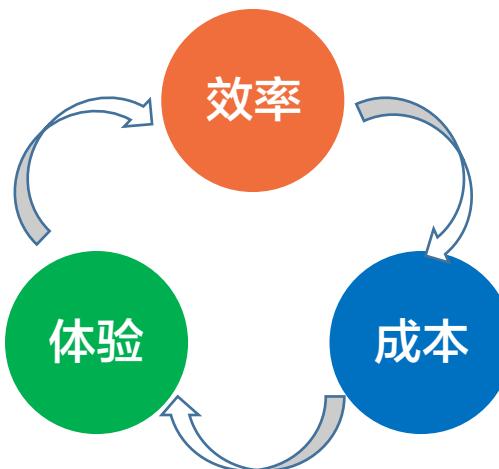
- 美团配送平台介绍
- **即时配送技术挑战**
- 机器学习技术应用
 - 时间预估
 - 配送地图
 - 情景感知

即时配送的业务模型



配送技术挑战

- 决策快 & 实时
- 链路长 & 复杂
- 突发多 & 随机





美团外卖
美团外卖 在你身边

美团「超脑」即时配送系统

全球规模最大的外卖平台

2016年国内交易额突破59.156

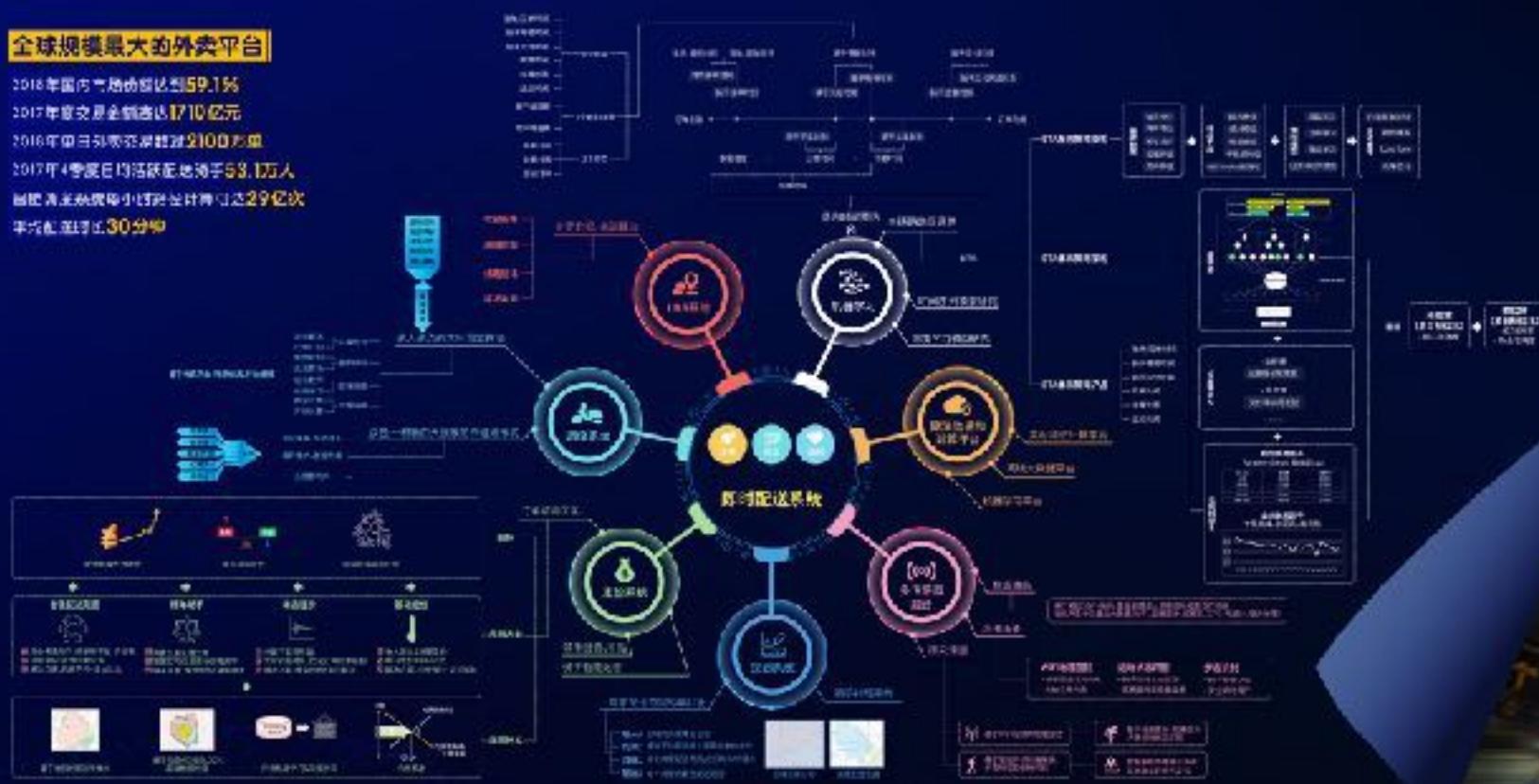
2017年交易金额高达1710亿元

2016年单日外卖交易量2100万单

2017年4季度日均活跃配送员达53.1万人

配送骑手单次平均小时骑行里程达29亿公里

平均配送时长30分钟



对机器学习技术挑战

全局与局部，在目标上同等重要

时间

- 周期变化
- 分钟级时效

空间

- 商圈特点
- 精确到楼层

鲁棒

- 突发事件
- 各种不确定

线下数据质量的巨大挑战

噪音

- 定位漂移
- 操作不规范

完备

- 室内场景
- 商家数据

复杂

- 环节多
- 耦合大

- 美团配送平台介绍
- 即时配送技术挑战
- **机器学习技术应用**
 - **时间预估**
 - 配送地图
 - 情景感知

时间送达预估 (Estimated Time of Arrival)

调度系统

约束条件:

- 预计送达时间

目标:

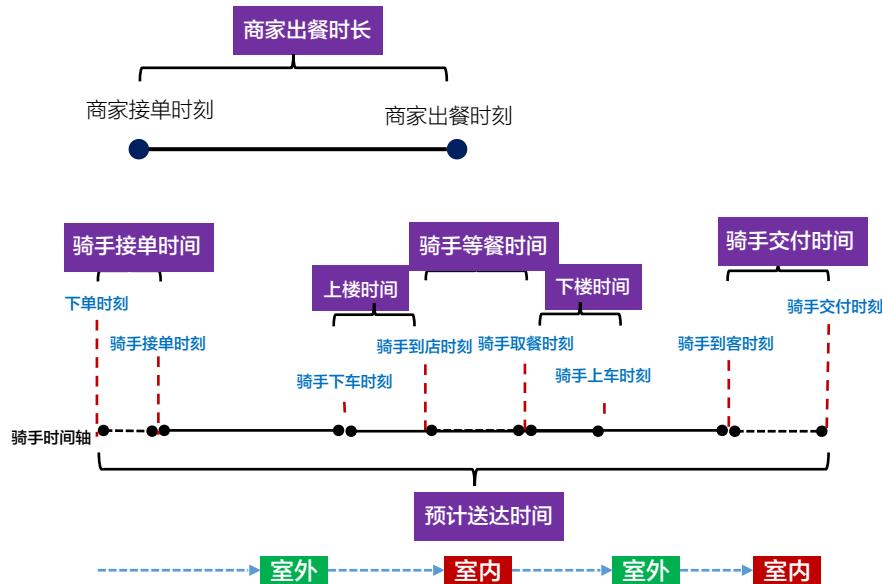
- Min{ 超时惩罚&路程成本 }

定价系统

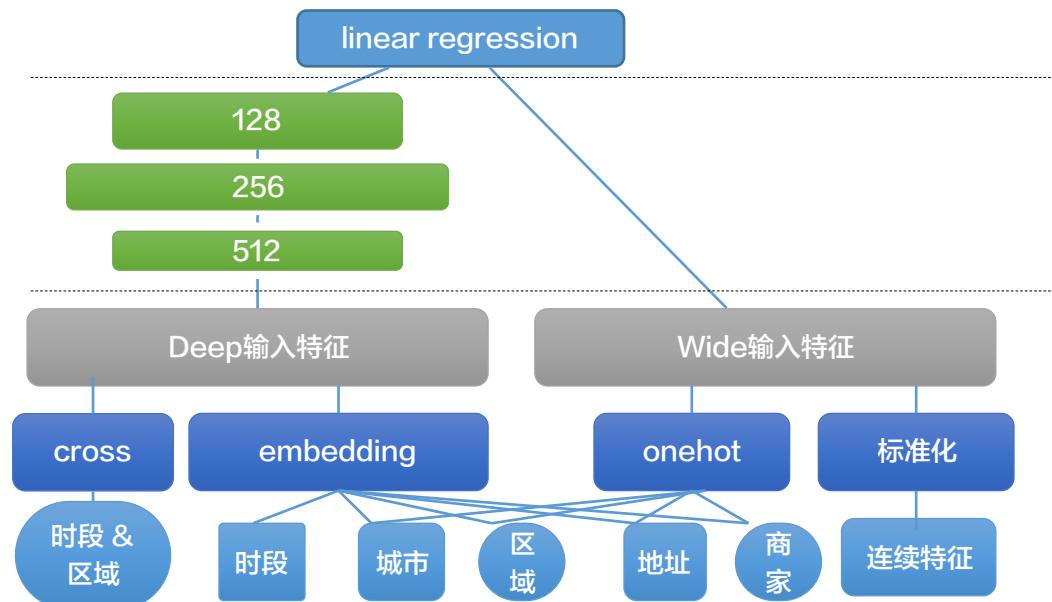
基于难度定价

- 取餐难度
- 交付难度
- 配送难度

+ 其他定价策略



预计送达时间



GBDT Onehot + LR-L2

增强模型的表达能力

Loss function

早5分钟 ≠ 晚5分钟

引入长尾因子

交付时长预估

- 文本预处理
- 成分分析
- 专家规则

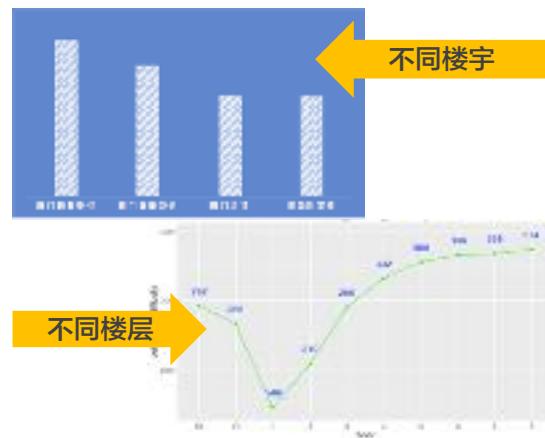
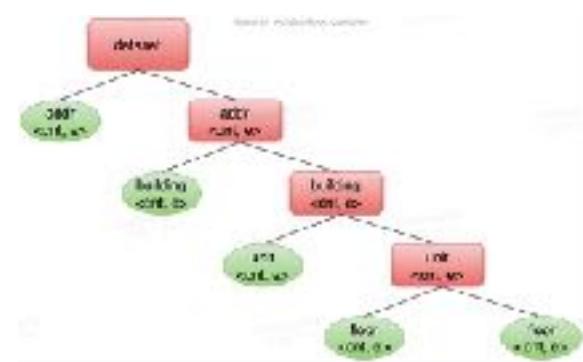
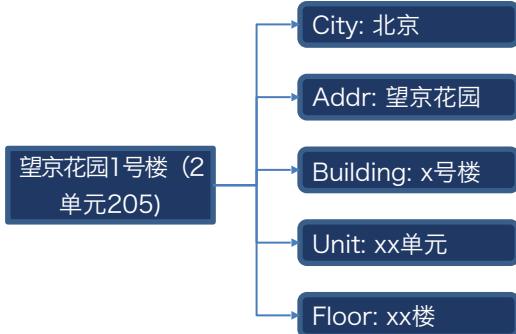
地址解析服务

- 树模型搜索
- 数据平滑
- 回归预估

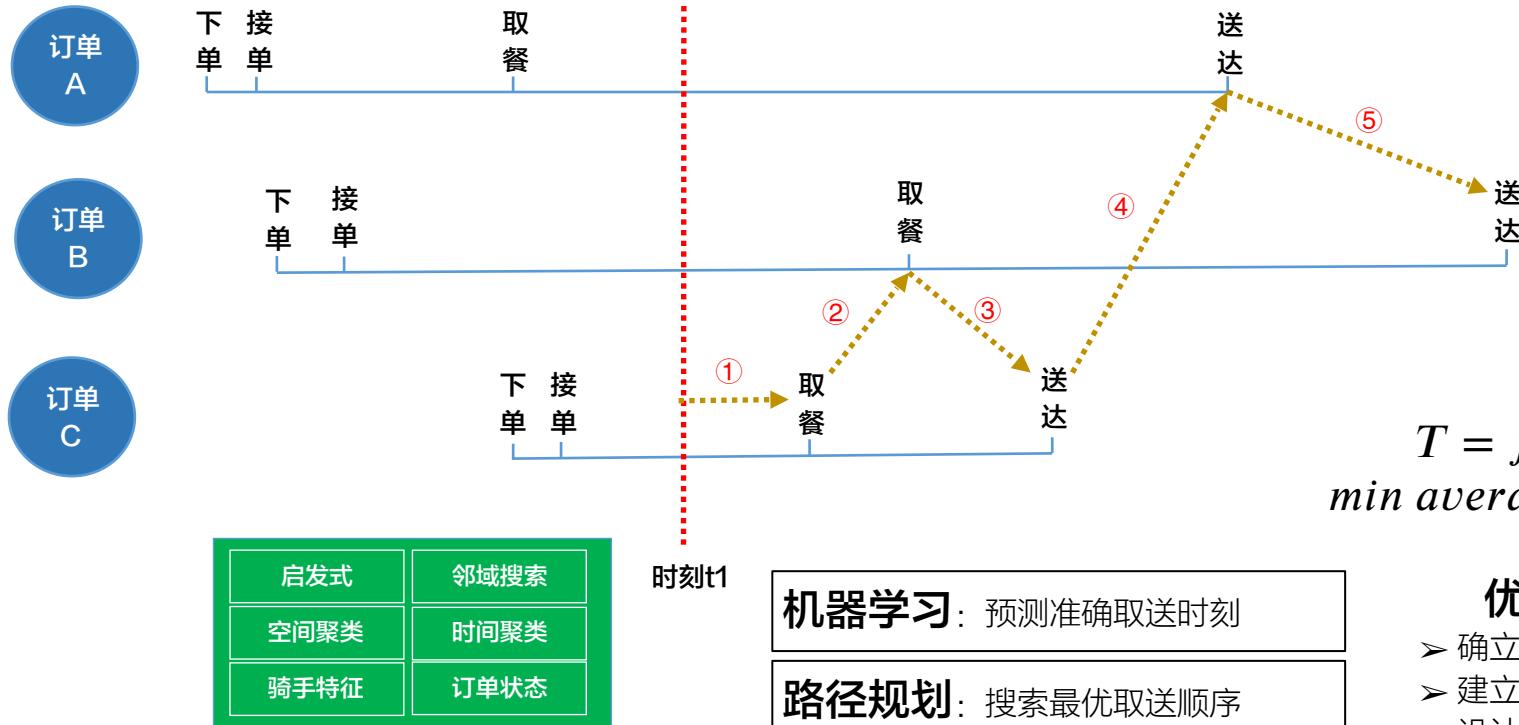
交付时长预估

- 智能调度
- 智能定价

下游模块



Estimated Time of Routing (ML+OR)

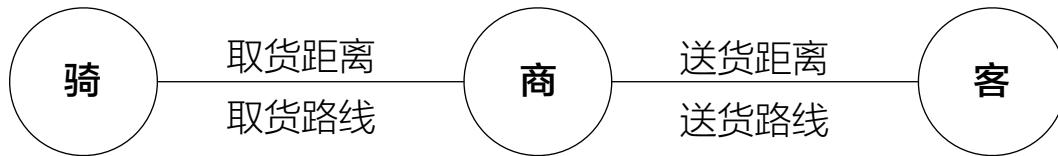


优化算法

- 确立目标函数
- 建立机理模型
- 设计优化算法

- 美团配送平台介绍
- 即时配送技术挑战
- **机器学习技术应用**
 - 时间预估
 - **配送地图**
 - 情景感知

配送地图方向



正确的定位 + 正确的导航

- p 骑手定位
- p 商家定位
- p 用户定位
- p 正确距离
- p 正确路线

配送地图的技术挑战

状态复杂

- > 到店-取货-到客-交付
- > 交通工具多样

混合轨迹

- > 室内+室外
- > 频繁切换

多点配送

- > 多订单多目的地
- > 骑手决策随机性

坐标不准确

用户选择错误

收货地址

小区/大厦/学校：花果园
号楼-门牌号：T2区xxxx

严重的距离偏差

- 预估不准确影响派单效果
- 骑手跑冤枉路影响收入



POI数据不够精细

收货地址

小区/大厦/学校：厦门软件园
号楼-门牌号：望海路10号xx栋

楼宇定位不准确

- 需要询问地址影响效率
- 入口和屏障导致绕路



E区

1期

C区

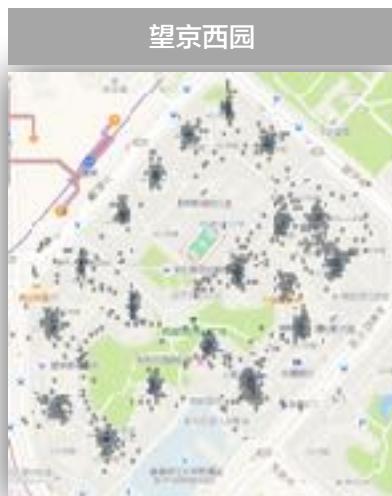
基于签到数据的坐标校正

骑手数据的优势

- **数据量大**: 每天十几亿上报数据
- **多种维度**: 用户、商家、骑手
- **数据完备**: 范围广、密度高

交付点的目标

- 大幅提升坐标准确
- 大幅提升坐标精度 (单元门)



技术挑战

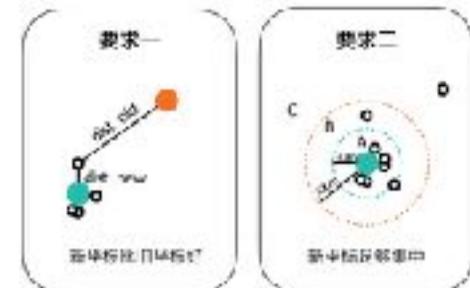
数据的大量噪音



聚类参数难以设置



重名的真实地址



整体方案

相同地址分组



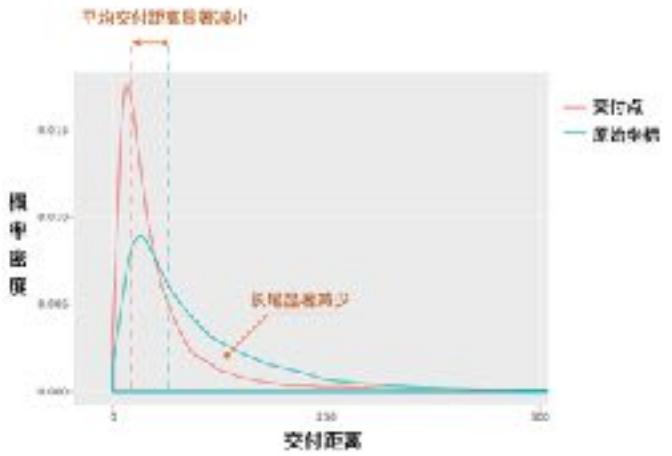
基于密度去噪



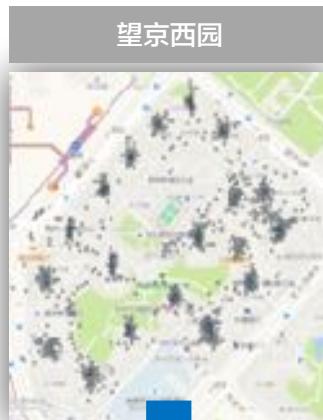
聚合&置信度打分



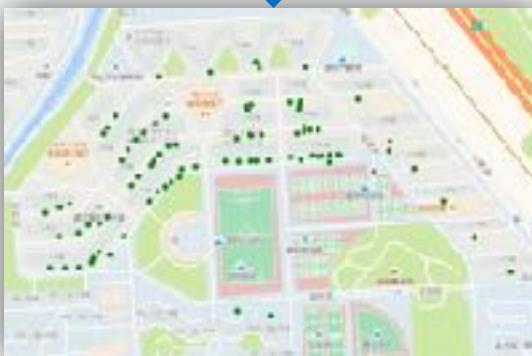
实际效果



签到数据



校正数据



- 美团配送平台介绍
- 即时配送技术挑战
- **机器学习技术应用**
 - 时间预估
 - 配送地图
 - **情景感知**

为什么需要精细化的场景刻画

线下问题反馈

用户

“我们小区是要送上楼的，这个骑手非让我去楼下取”

商家

“这个骑手怎么没有到店就点了到店啊，他不取餐我们找谁啊”

骑手

“这个商家太耗时了，地方不好找出餐又很慢，浪费时间让我等了很久”

传统配送的实际情况

GSP定位不准确

- > 室内环境
- > 高楼遮挡

颗粒度太粗

- > 三维空间
- > 骑手行为

解决这些问题，必须清楚的了解在真实配送过程中发生了什么





情景感知方向



基础技术



基于GPS的
轨迹挖掘



基于WIFI和蓝牙的
地理围栏技术



基于手机传感器
运动状态识别

数据采集



GPS轨迹
MEMS传
WIFI+蓝牙



beacon
智能硬件



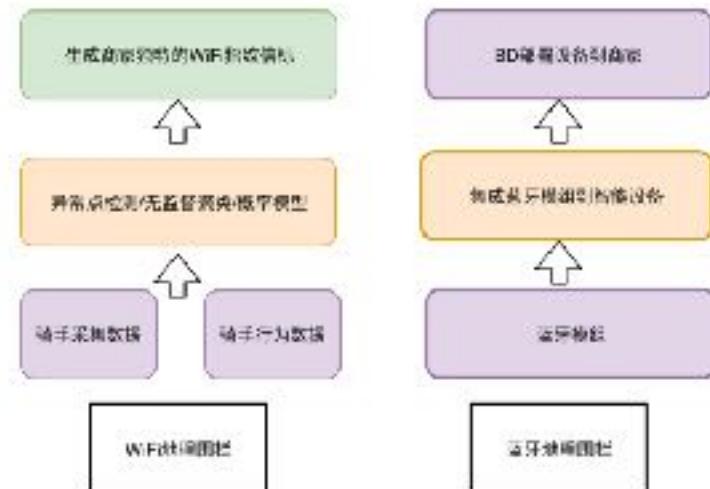
骑手行为
订单数据

WIFI/蓝牙 地理围栏

- 精度适中
- 成本低廉：无需设备，无需铺设
- 大范围推广

- 精度较高
- 辅助WIFI算法提升精度
- 部分关键商家部署

借助地理围栏技术，我们可以更好地把握配送员在商家附近的活动，精确掌控骑手室内活动。



运动状态识别



未来展望

规模化的人机混合配送网络



美团点评

THANK YOU