

基于 gps 和订单数据的道路拥堵和交通疏导可视分析

杨志贤* 孙豪 张盛发

摘要: 近年来,随着网约车平台的崛起,交通与互联网深度融合,网约车订单数的激增导致城市拥堵成为现象级难题。本文依据 2018 年 5 月 1 日成都中国现代五项赛事中心 10 公里范围内的订单数据以及 10 公里半径范围内的轨迹数据进行可视化分析,使用主视图的地图可视化与热力图、等值线、散点图的结合展现数据的空间维度,辅视图的动态道路排名柱状图和折线图,利用多视图的协同可视分析方法,进行交通流量演变、拥堵分析并给出交通疏导方案。

关键词: 地图可视化分析; Location Based Service (基于位置服务); 拥堵分析; 交通疏导方案

1 简介

我们挑战赛的完成过程主要分为三个阶段,第一阶段是对原始数据的预处理,得到我们需求的车流量计数数据、平均速度数据以及订单列表,第二阶段是将数据根据视图设计进行可视化,第三是根据对可视化结果对赛题进行分析。

本文第一部分将根据数据详细介绍视图设计,第二部分根据可视化结果给出交通流量演变、拥堵分析并给出交通疏导方案,第三部分将对本文内容进行简要总结。

2 可视化图表与视图设计

gps 数据和订单数据中包含时间戳和经纬度轨迹,是典型的时空数据,我们需要从时间和空间维度对数据进行分析

空间维度:

- 热力图: 根据 gps 数据,展示当前时段不同地理位置的车流量差异
- 等值线图: 根据 gps 数据,展示当前时段车流量在空间维度上的变化趋势
- 上下车订单散点图: 根据订单数据,展示当前时段订单的上下车位置分布

时间维度:

- 为空间维度的三种图表添加 time line,展示不同时段的空间维度信息
- 实时排名表: 展示同一时段内各道路的车辆平均速度和订单数的排名表

- 折线图: 展示同一路段在不同时间的订单数与平均速度的变化情况

2.1 车流量与订单分布 (热力图与订单散点图)

热力图以特殊颜色的高亮的形式显示成都中国现代五项赛事中心 10 公里范围内的车流量热度。对于 gps 数据来说,车流量热度的定义是单位时间内同一个经纬度出现的 gps 轨迹点的计数。

使用热点图来显示现代五项赛事中心周围的热力图的同时,我们还可以通过地图可视化逆地址解析,来获得拥堵点街道的详细地址。

如图 1 所示,我们用热力图来描绘车流量的分布情况,从蓝色到红色的变化范围表示车流量从低到高。图一所示,在下午七点,现代五项赛事中心周围的剑南大道南段、武汉路西端大桥以及城市主干道牧华路为深红色,车流量较大,显然较为拥堵。



图 1: 热力图与订单散点图

另外,我们还通过处理订单始末点的数据,根据上车时间和下车时间区分出当前时刻上车的订单和下车的订单绘出订单散点图,其中蓝色标志上车位置,红色标志下车位置。

¹⁾ 上海交通大学, 上海, 200240
cosine@sjtu.edu.cn

如图 1 所示, 在下午七点, 存在大量订单的下车点位置位于现代五项赛事中心附近。

2.2 车流量变化趋势(等值线)

对于问题三疏导方案, 我们使用与热力图相同的数据, 我们在主视图中添加等值线, 如图 2 所示。



图 2: 等值线

等值线的作用于地理中的等高线一致, 能直观地反映出车流量的变化趋势, 等值线密集的区域, 车流量的变化大, 等值线稀疏的区域, 车流量的变化小。借此, 可以帮助我们方便地分析疏导方案, 比如在等值线密集的区域(剑南大道南段)的拥堵区域, 我们可以向等值线垂直方向快速脱离拥堵区域, 改变出行路线。

2.3 道路排名(动态柱状图)

我们利用 gps 数据中的轨迹点订单一项和相邻若干个(参数控制)轨迹点的时间戳与经纬度信息, 使用百度 API 批量逆地址解析得到实际道路与经纬度的对应字典, 列出了 Top 10 个道路的动态排名柱状图, 如图 3 所示。

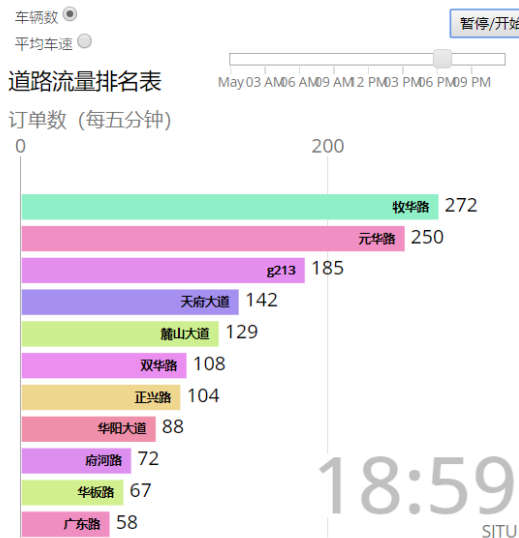


图 3: 道路动态排名柱状图

图 3 可选择根据车辆数和平均车速对所有的街道进行时间线动态排名。根据车辆数的动态排名柱状图可见, 作为城市主干道的牧华路在大部分时间的车流量始终位于所有道路的 Top 10 列表中。然而考虑到车道数等道路具体因素, 车流量的数据并不能直接决定拥挤与否, 因此平均速度排名则能辅助我们判断出拥挤道路点。

2.4 道路订单数/车速变化趋势(折线图)

使用与动态道路排名柱状图相同的数据, 如图 4 所示, 我们采用折线图的形式展示所有道路在 2018 年 5 月 1 日订单数/车速的变化趋势, 用以解决第一题中交通流量演变情况的分析。

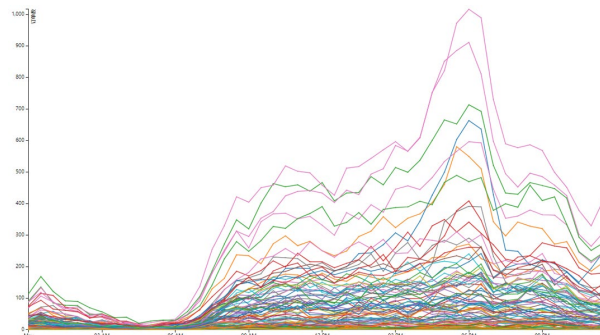


图 4: 道路订单数/车速变化趋势折线图

如图 4 所示, 所有道路的订单数在凌晨 4 点都到达一个低谷, 随后从 6 点开始, 市民开始出行, 所有街道的订单数开始剧增。

3 可视化交互与联动

对于地图可视化与辅视图的联动, 首先体现在用户点击地图上的具体街道, 辅视图中的折线图则会高亮显示对于街道的折线。

其次, 用户可以选择时间轴的播放开始与暂停动态地观察地图可视化于道路排名表的变化。用户也可以拖动时间轴至特定时间做具体分析。

4 结 语

本文中的可视化方案直观实用, 地图可视化的多元扩展, 加之强联动的折线图以及时间动态的柱状图, 在充分处理、数据传递信息的同时, 还能引导用户深入探索 gps 数据与订单数据背后的事件与极具价值的规律, 进而很好地解决现实问题。