

基于滴滴数据的交通演变时空可视分析

高杨 彭欣健 夏毅 赵凡
陈晓慧（指导老师） 葛磊（指导老师）



摘要：本文针对 ChinaVis2019 挑战赛挑战 2 赛题，利用滴滴打车数据，从概览（overview）和细节（detail）两个层次出发，结合成都中国现代五项赛事中心道路信息以及 POI 数据，利用热力图、日历图、弦图、等时圈图和聚类饼图等可视化方法，对赛事中心交通流量时空演变规律和拥堵特征进行可视分析，搭建了一个可交互的、前后端结合的交通可视分析系统，最后通过分析，从空间维度和时间维度提供了可行的交通疏导方案。
关键词：时空演变；交通拥堵分析；交通流量分析；可视分析；

文章的组织结构为：第一部分，简介数据处理的过程；第二部分，介绍交通流量分析方法，分析赛事中心流量演变情况；第三部分，介绍拥堵特征的提取，说明拥堵特征和分析拥堵原因；最后，在第四部分，本文提出了一种交通疏导方案。

1. 数据处理

首先，本文采用 WGS84 国际坐标系，对原始数据进行了坐标系转化；其次，将 timestamp 时间戳字段更改为具体时间，便于分析不同时段的道路流量和拥堵情况；第三，基于交通流量的分析需求，通过路网匹配算法（GPS 数据已经路绑定），获取道路信息；此外，因为道路的拥堵情况与车辆的数量和速度有关，本文通过对定位数据和时间数据进行计算，得到每个订单的速度变化。在此基础上，进行交通时空可视分析。

利用 Django 框架与 Mysql 数据库实现对 800 万轨迹数据进行存储与管理，构建系统实现前后端交互，后端可以根据前端的需要快速提供前端所需要的数据。

2. 交通流量演变情况可视分析

2.1 交通流量时空演变规律分析

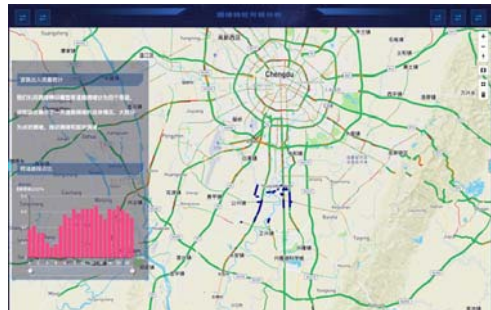
本文利用构建出来的系统分别对时间维度与空间维度，从 overview 和 detail 两个层次，分析 5 月 1 日中国现代五项赛事中心 10 平方公里范围内流量演变规律。

2.1.1 宏观分析

基于滴滴打车订单数据，利用热力图，表达打车起点和终点的随时间的演变情况，进而分析订单需求

时空变化规律。

基于滴滴 GPS 定位数据，利用路网匹配算法，通过道路流量图，将道路划分为非常拥堵，中度拥堵，一般拥堵，一般顺畅，非常顺畅 5 个等级，表达道路交通流量演变规律。



2.1.2 微观分析

通过交互筛选具体的道路及时间，进一步从 detail 层面，分析某一道路的订单需求演变情况和该道路上的交通流量演变情况。

通过对于 68 条街道的车辆流出流入情况以小时为单位进行统计，利用弦图展示该道路流向，即该道路的车辆行驶到其他道路的情况。



其次利用折线图对所选时段以 10s 为单位进行

具体分析,可以精细地分析此时间段内的具体的总流量变化情况。

然后,利用多折线图,对整个区域 24 小时的车流量进行展示。

最后,通过日历图,对于选中时间段的前三个小时和后三个小时的对街道的拥堵情况进行表达,辅助分析在此时段前后此路段的拥堵情况,从而实现更好地观察此道路的堵塞变化情况。

3. 道路拥堵可视分析和评价

本文采用轨迹特征可视化的方法,对道路拥堵情况进行可视分析。

3.1 交通评价指标

目前,交通拥堵评价的常用指标包括交通流量、行驶速度、行程时间、服务能力、行程时延、排队长度、空间占比等。本文依据速度数据,路段出入度流量与在某一道路行驶时间,运用熵权法获取通畅级别指标实现道路拥堵量化与分级。

3.2 基于速度的交通拥堵辨识

本文利用熵权法,以路段出入度流量和车辆行驶速度以及在路段停留时间为输入,得到交通拥堵等级。

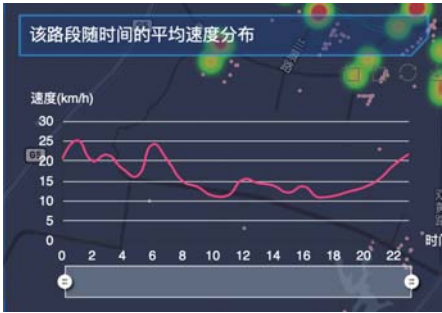
3.3 拥堵特征可视分析

交通拥堵特征分析,是指以交通拥堵辨识所得到的交通拥堵数据为基础,利用统计图表描述交通拥堵特征,并根据交通拥堵状态在时空分布上的分布规律,分析其拥堵的语义特征。

通过 3.2 的判断,可以确定 5 个拥堵点。采用聚合饼图,分析每条路的出入度情况,并展示道路流量聚类效果,

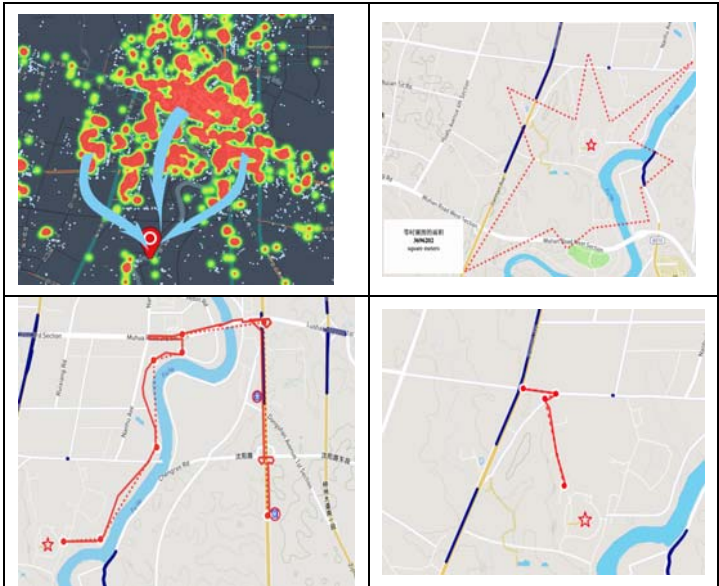


根据此段道路随时间变化的平均速度图,分析此路段车辆速度,进而间接反映流量变化情况



4. 交通疏导方案

利用等时圈图进行交通疏导分析,以等时圈图的面积作为对应地点目前总体情况的拥堵指标,通过可视分析等时圈的大小随时间的变化情况(等时圈图面积小说明此事场馆周围道路情况较为拥堵,等时圈图的面积大说明此事场馆周围的道路情况较为通畅),在等时圈的面积较大时组织人员进行疏散。



同时,为活动主办方和管理人员提供道路堵塞应急预案;为入馆人员分别在地铁口和订单高发地区安排摆渡车进行接送,提高人员参馆体验;为市民提供自驾车停车建议;为滴滴打车运营平台提供消息发布建议等拥堵疏导方案;

5. 结束语

本文给出的可视化方案有直观、可交互、可行性高等特点,并且给出解决问题方案具有可靠性、实用性,很好地解决了题目中涉及的问题,同时系统也有一定扩展性,支持进一步的深入开发。

参考文献

[1] 陈为,沈则潜. 数据可视化. 电子工业出版社, 北京, 2013.

[2] 邱南森. 数据之美. 中国人民大学出版社, 北京, 2014