

# 基于行车记录仪的地理数据采集方法

李小恒

(深圳市华正飞扬电子科技有限公司 广东深圳 518000)

**摘要:** 本文提出了一种基于行车记录仪的地理数据采集方法,该方法能够有效提高数据收集的精确度与实时性。通过利用行车记录仪的图像识别和传感器技术,实时采集道路状况、交通信息、地形地貌等地理信息,形成高精度地理数据。同时,还讨论了数据处理与传输方面的关键技术,确保数据质量及时可靠。最后,探讨了该方法在交通规划、环境监测、自动驾驶等领域的应用前景。

**关键词:** 行车记录仪; 地理数据采集; 图像识别; 传感器技术; 数据处理; 数据传输;

随着科技的不断发展,行车记录仪已成为现代交通出行的重要辅助设备。本文结合深圳市华正飞扬电子科技有限公司在行车记录仪数据采集领域的研究经验,旨在提出一种基于行车记录仪的地理数据采集方法,通过图像识别和传感器技术,实时获取高精度地理信息,为交通规划、环境监测及自动驾驶领域的发展提供有力支持。

## 1 行车记录仪的发展背景

### 1.1 起源与发展

行车记录仪(又称行车记录器、驾驶记录仪)作为一种车载电子设备,起源于20世纪90年代初期,最早出现在俄罗斯等国家。最初的行车记录仪功能简单,主要用于记录驾驶过程中的车辆行驶轨迹和行车速度等信息,以解决交通事故的责任认定问题。随着科技的进步,行车记录仪的功能不断丰富,逐渐融入了图像识别、导航、实时监控等多种功能,成为现代交通出行的重要辅助设备<sup>①</sup>。

### 1.2 技术创新

近年来,行车记录仪的技术创新主要体现在以下几个方面:

(1) 图像质量的提升:从最初的模拟信号到现在的高清数字信号,图像质量得到了极大的提升,使得行车记录仪能够捕捉到更为清晰的画面,有助于事故责任的判定。

(2) 图像识别技术的应用:通过深度学习和计算机视觉技术,行车记录仪能够识别车辆牌照、交通标志、行人、路况等信息,为驾驶员提供更多的辅助信息。

(3) 传感器技术的集成:将GPS、陀螺仪、加速度计等传感器与行车记录仪相结合,能够更为准确地获取车辆的行驶轨迹、速度、加速度等信息。

(4) 联网功能的拓展:通过4G/5G、Wi-Fi等无线通信技术,行车记录仪可以实现实时数据传输,为交通管理、车险定损等领域提供便利。

### 1.3 行业发展现状及趋势

随着行车记录仪市场需求的不断扩大,行业竞争也日趋激烈。厂商们不断推出具有创新功能和优越性能的产品,以满足不同消费者群体的需求。未来,随着自动驾驶、车联网等技术的快速发展,行车记录仪将会发挥更多的作用,成为车辆智能化的重要组成部分。从数据采集、处理到应用,行车记录仪将在交通规划、环境监测等多个领域发挥重要作用。

## 2 基于行车记录仪的地理数据采集方法

### 2.1 图像识别技术在地理数据采集中的应用

#### 2.1.1 基于深度学习的图像识别算法

随着深度学习技术的发展,图像识别技术在行车记录仪领域得到了广泛应用。通过训练深度卷积神经网络(Deep Convolutional Neural Networks, DCNNs),行车记录仪能够实时识别道路标志、交通信号灯、行人、车辆等目标。这些目标的识别为地理数据采集提供了丰富的信息来源,有助于提高数据的精确度和实时性。

#### 2.1.2 车道线识别

车道线识别是行车记录仪地理数据采集的重要内容之一。通过对行车记录仪捕捉到的图像进行边缘检测、霍夫变换等处理,可以实时识别出道路上的车道线。

#### 2.1.3 交通标志识别

交通标志识别是另一个在地理数据采集中的应用的关键技术。通过深度学习算法,行车记录仪可以自动识别交通标志,如限速标志、禁行标志、人行横道等。这些信息可以实时传递给驾驶员,提醒他们遵守交通规则,降低事故风险。

#### 2.1.4 车辆、行人和障碍物识别

行车记录仪还可以通过图像识别技术实时检测车辆、行人和障碍物。通过对图像进行目标检测和追踪,行车记录仪可以实时监测周围的车辆和行人,为驾驶员提供安全预警。

### 2.2 传感器技术在地理数据采集中的应用

#### 2.2.1 GPS 传感器

GPS传感器是行车记录仪地理数据采集的关键组件。通过接收来自卫星的信号,GPS传感器可以实时获取车辆的经纬度坐标、速度和海拔等信息。这些数据在地理数据采集中具有重要价值,可以用于构建地图、分析路况和交通流量等。

#### 2.2.2 陀螺仪和加速度计

陀螺仪和加速度计作为行车记录仪的内置传感器,可以实时获取车辆的运动状态。陀螺仪能够检测车辆的旋转角速度,加速度计则可以测量车辆在各个方向上的加速度。通过对这些数据的分析,可以得到车辆的行驶轨迹、转向、加减速等信息。这些信息不仅有助于驾驶员保持正确的驾驶姿态,还能为地理数据采集提供有价值的补充。

#### 2.3 数据融合与优化

为了提高地理数据采集的准确性和实时性,需要对多种数据来源进行融合与优化。通过将图像识别技术获取的信息与GPS、陀螺仪、加速度计等传感器数据相结合,可以实现对地理数据的多维度分析。

##### 2.3.1 数据预处理

在地理数据采集过程中,需要对原始数据进行预处理,以滤除噪声和异常值。采集过程采用了数据清洁和平滑等预处理技术。数据清洁的重点是移除空缺席,重复值,以及数据中的错误值;数据平滑则是通过滑动窗口、指数加权移动平均等方法减小数据波动,提高数据的稳定性<sup>②</sup>。

##### 2.3.2 数据融合

数据融合是指将多种数据来源的信息进行整合,以获取更全面和准确的地理数据。卡尔曼滤波算法和粒子滤波算法是目前常见的数据融合算法。通过数据融合,可以消除各个数据来源的误差和不确定性,提高地理数据采集的准确性和可靠性。

##### 2.3.3 数据优化

在数据融合的基础上,可以利用机器学习和大数据分析技术对地理数据进行优化。例如,通过聚类分析,可以识别出具有相似特征的数据点,从而对地理数据进行分区和分类;通过关联分析,可以挖掘不同数据间的关联规律,从而提高数据的应用价值。

## 3 数据处理与传输

### 3.1 数据处理方法

在基于行车记录仪的地理数据采集过程中,数据处理方法对于提高数据质量和应用价值具有重要意义。本节将介绍常用的数据处理方法,

包括数据清洗、数据转换和数据挖掘<sup>0</sup>。

### 3.1.1 数据清洗

数据清洗是对原始数据进行预处理的关键步骤,主要包括去除空缺值、重复值和错误值。常用的数据清洗方法有插补法、丢弃法和平滑法等。插补法是根据已有数据对空缺值进行估计;丢弃法是直接删除包含空缺值或错误值的记录;平滑法则是通过滑动窗口或指数加权移动平均等方法减小数据波动,提高数据稳定性。

### 3.1.2 数据转换

数据转换是将原始数据转换为适用于数据分析和挖掘的格式。常用的数据转换方法包括归一化、标准化、离散化和编码等。归一化是将数据转换为[0,1]范围内的数值,便于进行数据挖掘;标准化是把数据转化成标准正态分布,其均值等于0,标准差等于1;将连续的数字资料转化成离散的数据资料,减少资料的复杂度;编码是把分类数据转化成数字数据,便于数据挖掘<sup>0</sup>。

### 3.1.3 数据挖掘

数据挖掘技术为我们提供了一条新的途径。在数据挖掘中,最常用的方法是:聚类、关联、回归、时序等。用聚类分析法对资料进行归类和归类;关联分析则是挖掘数据间的关联关系;回归分析是在现有资料的基础上,对自变量和自变量进行建模;时间序列分析则是对时间序列数据进行趋势和周期性分析<sup>0</sup>。

### 3.2 数据传输

为了实现地理数据的实时共享和应用,需要对数据进行高效、安全地传输。本节将介绍常用的数据传输技术,包括有线传输和无线传输。

#### 3.2.1 有线传输

有线传输是通过物理介质(如光纤、双绞线等)进行数据传输的方法。有线传输具有较高的传输速率和稳定性,但受限于物理距离和布线成本。常用的有线传输标准包括 Ethernet、USB 和 HDMI 等。Ethernet 是目前 LAN 普遍采用的一种传输标准,它支持 10 兆比特,百兆比特,一兆比特,一兆比特,一兆比特,一兆比特等;USB 是一种在电脑及其它电子产品中得到广泛使用的一种数据传输接口,它的数据传输速度随版本的升级而不断增加;HDMI(高清晰度多介质界面)是一种常用的高清晰度影像及声音传输方式。

#### 3.2.2 无线传输

相较于有线传输,无线传输具有更高的灵活性和可扩展性,但在传输速率和稳定性上可能略逊一筹。常用的无线传输技术包括 Wi-Fi、蓝牙和移动通信网络等。Wi-Fi 是基于无线局域网的一种无线传输技术,采用 IEEE 802.11 标准,传输速率随着技术的发展不断提高。Wi-Fi 具有较大的传输范围,适用于家庭、办公室等场合。蓝牙是一种短距离无线传输技术,采用 IEEE 802.15.1 标准。蓝牙传输速率较低,但功耗低,适用于短距离设备间的数据传输。移动通信网络是利用蜂窝网络进行数据传输的技术,如 3G、4G 和 5G 等。随着移动通信技术的发展,传输速率和覆盖范围不断扩大,使得基于行车记录仪的地理数据采集可以实时上传至云端进行分析和应用。

### 3.3 数据安全与隐私保护

在地理数据采集、传输和应用的过程中,数据安全和隐私保护是不可忽视的问题。为保证信息的安全,保护用户的隐私,必须对信息进行加密、存取控制和脱敏。

#### 3.3.1 加密

加密是将数据转换为难以理解的密文,以防止未经授权的访问和篡改。加密技术可分为对称加密与非对称加密。对称加密采用同一密钥,如高级加密标准(AES)等;而非对称加密采用一对公开密钥和私有密钥,例如 RSA。通过对数据进行加密,可以保证数据的安全。

#### 3.3.2 访问控制

访问控制就是按照使用者的身份和角色来限制数据的存取。常见的访问控制模式有自主访问控制(DAC)、强制访问控制(MAC)以及基

于角色的访问控制(RBAC)。自主访问控制让资料拥有者可以自己设定存取;强制访问控制是指按照预定的安全政策对存取进行限制;基于角色的访问控制是指为用户指定不同的角色,并按照该角色的权限对用户进行权限控制。通过实施访问控制,可以确保数据仅对授权用户可用,防止数据泄露。

#### 3.3.3 数据脱敏

数据脱敏技术是一种在保持数据特性不变的前提下,有效地保护用户的隐私的一种技术。常用的数据脱敏技术包括数据屏蔽、数据伪装和数据泛化等。数据屏蔽是将敏感数据用其他字符替换,如用星号替换部分手机号码;数据伪装是将敏感数据替换为相似但非真实的数据,如使用虚拟身份代替真实身份;数据泛化是将敏感数据抽象为更高层次的概念,如将具体年龄抽象为年龄段。通过数据脱敏,可以在满足数据分析需求的同时保护个人隐私。

## 4 应用前景

基于行车记录仪的地理数据采集方法在实时获取地理信息方面具有巨大潜力,可以广泛应用于多个领域。本章将探讨其在交通规划、智能交通系统、环境监测和城市规划等方面的应用前景。

### 4.1 交通规划

通过行车记录仪采集的实时道路状况、交通流量和速度等信息,有助于交通规划部门制定更加合理的交通政策。比如,可以通过调节红绿灯的时序,使道路拥挤缓解,从而减轻交通压力;或者通过对交通数据的分析,优化公交线路和班次设置,提高公共交通服务水平。

### 4.2 智能交通系统

基于行车记录仪的地理数据采集方法为智能交通系统提供了丰富的实时数据来源。通过对这些数据的分析,可以实现实时路况预测、智能导航、自动泊车等功能,为驾驶员提供便捷的出行服务。

### 4.3 环境监测

行车记录仪可以采集道路沿线的环境参数,如空气质量、噪声水平等。通过对这些数据的实时监测和分析,可以帮助环保部门及时发现环境问题,制定相应的治理措施。

### 4.4 城市规划

通过对行车记录仪采集的地理数据进行分析,城市规划部门可以更准确地了解城市的交通状况、设施分布和人口密度等信息。这些数据可以为城市规划提供支持,如优化道路网络布局、合理规划公共设施和绿地等。

## 5 结语

本文通过详细阐述了基于行车记录仪的地理数据采集方法的发展背景、数据处理与传输以及应用前景。随着科技的不断发展,这一方法为交通规划、智能交通系统、环境监测和城市规划等领域带来了巨大的潜力和机遇。未来,我们需要进一步关注相关技术的创新与发展,以满足不断增长的数据需求,实现更加智能、绿色和可持续的城市生活。

### 参考文献:

- [1]莫绍区,张万盛.基于物联网技术多功能行车记录仪应用研究[J].时代汽车,2022,No.373(01):21-23.
- [2]张再侠.基于行车记录仪的数据采集方法在地理国情普查中的应用研究[D].山东建筑大学,2016.
- [3]保丽霞.行车记录仪改进及其交通数据分析方法研究[J].中国市政工程,2019,No.206(05):75-76+80+110-111.
- [4]蒋建华.行车记录仪中 GIS 的设计研究[J].信息技术与信息化,2016,No.195(04):30-31+34.
- [5]姚薇.基于自动乘客计数仪及行车记录仪的油耗商业智能系统.上海市,上海遥薇,2015-04-08.

作者简介:李小恒(1984年8月)男,,汉族,陕西眉县,大专,产品经理,研究方向:电子元器件的技术开发。