

文章编号:1001-9081(2009)10-2847-02

基于网格化监控的套牌车检测系统

卢晓春¹, 周欣^{1,2}, 蒋欣荣^{1,2}, 潘薇¹, 王峰¹

(1. 四川大学 计算机学院, 成都 610064; 2. 四川大学 视觉合成图形图像技术国防重点学科实验室, 成都 610064)
(marige0@163.com)

摘要:针对目前套牌车泛滥的现状,提出了一种基于网格化监控的套牌车检测系统。该系统使用车牌识别技术,采集经过监测点车辆的信息,如车牌、出现时间。按照一辆车不可能“同时”出现在两个地点的原理,自动完成套牌检测。在车牌识别技术可靠的基础上,该系统的套牌检测率不低于 99%。

关键词:车辆检测;车牌识别;网格化监控;套牌;套牌判定

中图分类号: TP319 **文献标志码:** A

Fake plate detection system based on grid monitoring

LU Xiao-chun¹, ZHOU Xin^{1,2}, JIANG Xin-rong^{1,2}, PAN Wei¹, WANG Feng¹

(1. College of Computer Science, Sichuan University, Chengdu Sichuan 610064, China;

2. Key Laboratory of Fundamental Synthetic Vision Graphics and Image Science for National Defense, Chengdu Sichuan 610064, China)

Abstract: Concerning the wild increase of cars that use fake license plate, a fake plate detection system based on grid monitoring was presented. The system used license plate recognition technique to gather car information, such as license plate and the time it appeared. The system automatically detected fake plate with the rules that one car can't appear in two places at the same time. With a reliable license plate recognition technique, it can get a detection rate no less than 99%.

Key words: vehicle detection; license plate recognition; grid monitoring; fake plate; fake plate judgement

0 引言

随着社会经济的发展,机动车保有量急剧增加,涉车违法犯罪愈加猖獗,车辆套牌违法行为呈多发态势,公安机关的整治行动一度陷入困境^[1-2]。现有的套牌车查处方式主要体现为两种,一是民警执勤执法中查处;二是群众举报,以及道路上的各种拍照、摄录等非现场执法方式记录到套牌信息后,再通过固定、移动查车等设备查处。现有的套牌车查处难点在于,套牌信息的获取没有一种高效率、自动化的手段。

国内现有的套牌车自动检测技术的研究,多局限于被动方案,即通过采用新型车牌^[3-4]或在车辆上安装车载电子信息卡^[5]来实现。这类方案需要车辆配合,且推广难度大,目前尚未有能广泛应用的例子。

在本文中,我们将车牌识别技术与网格化监控信息相结合,构造了一个套牌车检测系统。

1 系统架构

系统目标是,在网格化监控的基础上,基于一辆车不可能同时出现在两个地点的原理,分析各监控点的车辆信息,实现套牌车的自动检测及报警。

该系统主要解决以下几个问题:如何准确检测识别经过监控点的车辆信息;如何实时实现套牌判定。

如图 1 所示,该系统主要由前端的车辆检测子系统、后台套牌判定子系统构成。

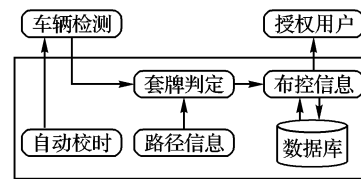


图 1 系统框架

1.1 车辆检测系统

车辆检测系统的功能由若干模块实现,包括摄像模块、摄像机及 LED 补光控制模块、车辆检测模块、车辆号牌识别模块及数据通信模块组成。

摄像模块实时拍摄所监控车道情况,并通过视频线路将所拍实时信号传入后续的车辆检测模块,完成现场的车辆信息采集工作。车辆检测模块采用虚拟线圈或地感线圈、红外检测等技术,在检测到有车辆经过时抓拍车辆图像。车辆号牌检测模块接收到车辆检测模块提供的图像后,自动识别出该汽车牌照,将识别出的牌照信息与图片、时间、监控点等信息通过通信模块传回后台系统以供处理。

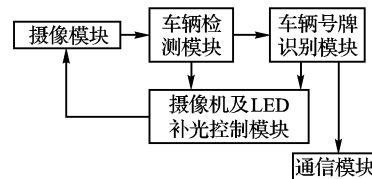


图 2 车辆检测系统模块

摄像机及 LED 补光控制模块根据环境光照情况自动控制

收稿日期:2009-04-07;修回日期:2009-05-25。 基金项目:四川省应用基础研究项目(2008JY0038)。

作者简介:卢晓春(1979-),女,广西南宁人,博士研究生,主要研究方向:图像处理技术;周欣(1974-),男,重庆人,主要研究方向:图像处理技术;蒋欣荣(1972-),男,四川成都人,讲师,博士研究生,主要研究方向:图像处理技术;潘薇(1980-),女,四川成都人,博士研究生,主要研究方向:图像处理技术;王峰(1975-),男,四川广元人,博士研究生,主要研究方向:图像处理技术。

制摄像机参数以及补光系统的启动或关闭,解决影响牌照自动识别的反光、强光、逆光、夜间光照不足等问题,保证系统获得稳定质量的图像信号。

1.2 后台套牌判定系统

套牌车判定模块在初期计算中,用预设的几个关键路径的最短时间作为输入参数,使用 Dijkstra 算法计算出监控范围内经过任意两监控点所需的最短时间作为套牌时间阈值。该模块针对各个监控点传送上来的车辆数据记录,实时检索相对应车辆在通过其他监控点的最近时间记录,然后针对每个监控点的最近经过记录判断其经过时间到当前时间是否小于这两点之间的套牌时间阈值,如果是,则认为该车辆有套牌嫌疑。在车辆牌照精确识别的基础上,该判定方法可几乎 100% 检测监控区域内出现的套牌车。为避免将超速车辆误判为套牌车,作为输入参数的关键路径的最短时间略大于用极限速度驶完该路径的时间。套牌时间阈值允许人工校正,使其更为合理。

布控信息处理模块,该模块处理涉嫌套牌车辆的相关信息,根据预先设定及时报警或是将数据存档待查。同时以警用地理信息系统为依托,将该车牌出现点在电子地图上点进行点、线、面的可视化轨迹展现。并针对一定时间段内采集存储的车辆行驶数据及长期存储的关注车辆信息进行统计、分析,生成分析图表为布控处理提供线索。

自动校时模块,完成前端车辆检测设备与后台系统间的校时,确保各设备间时间误差在 1 s 内,此处可以采用网络时间协议(Network Time Protocol, NTP)来完成。

2 关键技术

2.1 车牌识别技术

车辆识别技术是整个套牌检测系统的基础,其识别率高直接低直接影响到该系统的套牌检测效率及有效率。此处采用四川大智胜软件股份有限公司与深圳市公安交通管理局交通科技技术研究所共同开发完成的车牌识别技术,其已于 2001 年 12 月 18 日,在深圳市通过公安部科技局组织的鉴定委员会的鉴定,鉴定结果中,识别率为 98.7%,识别正确率为 94.4%。

2.2 监控点的选取

由于大、中型城市的路网密度相当大,在所有路段布置监控点将是一笔巨大的花费,而监控点的多少及监控范围,也是影响套牌检测的一个重要因素。在经费有限时,监控点的选取应符合最少监控点,最大车流量的原则。一般来说,优先选取符合如下两点的监控点:

- 1) 附近设有大的企业、公共建筑、停车场、学校等运输繁忙的路段及交叉口;
- 2) 城市主干道,尤其是重要的运输道路及旅游道路;
- 3) 上游路口未被监控的点。

此外,可参考基于 OD 检测路段的监控点最优分布的规则^[6]。

2.3 套牌判定

以北京为例,监控 200 个路口双向 8 车道,在高峰期,每小时流量可达到 200 万辆。所以,传统的字符串比对方式在此是不可行的。根据现有的车牌编码包含地域信息的特点,

将车牌依据类型、汉字和第一位字符进行分类,对后 5 位字符的信息进行无损编码转换成自然数,将编码数字排序后放入内存,采用二叉树方式查找,可以实现实时的车牌快速比对。该数据比对所需存储的车牌信息量取决于网格化监控的范围。具体说来,若一辆车经过各个监控点所需的最短时间为 4 h,则实时车辆交通流的信息数据在该模块中需要保留至少 4 h,以便快速查找。

套牌车的检测率,与识别率密切相关。假设在有效时间段内第一辆车经过了 M 个监控点,第二辆车经过了 N 个监控点,则本系统的套牌判定成功率为:

$$(1 - (1 - 94.4\%)^M) \times (1 - (1 - 94.4\%)^N)$$

由该公式可知,在 M 和 N 皆达到 2 时,则套牌判定率在 99% 以上,是较高的判定率。



图 3 测试结果

3 结语

本文所介绍的系统在网格化监控的基础上,采集车辆信息,通过对牌照出现的时间、地点等信息的分析,可自动检测出监控区域内的涉嫌套牌车辆。该系统不受车辆外观信息的限制,是一种高效率的套牌车自动检测系统。在本系统应用以前,尚无一种可直接推广的自动检测套牌车的手段。

该系统的后台判定子系统可以嵌入到已有的智能交通平台系统中,实现与原有平台的快速融合。此外,对于异地套牌的情形,可以类似使用本系统所提出的方案,将各地监控点联网进行检测。实践证明,该系统具有成熟的实用价值,目前已经在北京、深圳应用,取得了成功。

参考文献:

- [1] 张新海. 套牌车整治情报信息战略研究[J]. 政法学刊, 2007, 24(5): 111 - 114.
- [2] 杨善铭, 钱彦林. 完善立法, 打击套牌车[J]. 法制与社会, 2007(6): 288 - 289.
- [3] 金江华. 一种新型车牌: 中国, z12007201524828[P]. 2008.
- [4] 施化吉, 唐慧, 李星毅, 等. 数字水印在车牌照检测中的应用[J]. 微计算机信息: 管控一体化, 2008, 24(6-3): 42 - 44.
- [5] 卢少平, 汪建强, 吴亦翔, 等. 基于 RFID 的城市道路车辆监控系统设计研究[J]. 物流科技, 2009(2): 54 - 58.
- [6] 周晶, 盛昭瀚, 何建敏, 等. 交通检测点分布规则及其数学模型[J]. 东南大学学报, 1998, 28(6): 59 - 63.