

基于射频识别技术的车辆数字化网络管理系统

Digitalized Vehicle Management System Based on RFID

王凌云 姚丹亚 张佐 (清华大学自动化系 100084)

1 引言

在现有的车辆管理体系中,金属车牌和行驶证是车辆上路的法定证件,公安车辆管理的主要任务是进行车牌和行驶证的发放、行驶查验、年审和报废登记。目前对车辆身份的检查只能通过停车并人工检查的方式进行。由于车辆牌照的非数字化方式,采用人工收集车牌和行驶证信息的管理模式,不可避免地会在管理工作中出现疏漏和差错,也无法防止少数管理人员故意违反管理职责情况的发生。另一方面,在国内车辆有效运行量猛增的同时,与车辆相关的违法事故和违章案件的发生率大大提高,及时定位事故车辆、追捕违章逃逸车是当前公安交通管理部门的艰巨任务。尽管迄今为止,公安交通管理部门已经在全国范围内建设了计算机信息管理系统,实行车辆信息的全国联网管理,但其最基本的车辆信息数据——车牌及车辆地运行状态仍需通过手工方式

获得后再输入系统,因而无法及时发现和跟踪可疑车辆。

随着国民经济的快速发展,特别是交通事业的迅猛发展,我国对公安交通和车辆现代化管理提出了更新更高的要求,以电子车牌为基础的车辆数字化网络管理是满足此要求的有效方法之一。所谓电子车牌,就是基于射频识别(Radio Frequency Identification, 以下简称 RFID)技术开发的一种车辆身份自动识别卡,它可以与设置在路边的检测设备进行非接触式双向通信,以达到目标识别和数据交换的目的。

作者基于 RFID 技术和 PSTN 开发出了车辆数字化网络管理系统,该系统可以对安装了电子车牌的车辆进行自动检测、身份识别、通行控制以及信息管理,是替代目前手工车辆管理的有效工具。系统适应性强,既可用于小范围的园区车辆管理,也可用于一个区域、一个城市、一个省

摘要: 射频识别技术是从九十年代兴起的一项自动识别技术,它利用无线射频方式进行非接触式双向通信,以达到目标识别和数据交换的目的。该技术广泛应用于多目标识别及运动目标识别领域。本文基于射频识别技术和 PSTN 设计开发出了一种先进的车辆数字化网络管理系统,该系统可以对安装了电子车牌的车辆进行自动检测、身份识别、通行控制以及信息管理,是替代目前人工车辆管理的有效工具。

关键词: 射频识别 电子车牌 车辆数字化管理

甚至全国的车辆数字化管理。

2 RFID 技术原理

典型的 RFID 系统包括可编程数据的电子标签(Tag)、读写器(Reader)以及处理数据的后端计算机三个基本部分。电子标签也称射频卡,它具有智能读写及加密通信的能力,读写器由无线收发模块、控制模块及接口电路等组成。读写器通过调制的 RF 通道向标签发出请求信号,标签回答识别信息,然后读写器把信号送到计算机或其他数据处理设备。

RFID 标签可以有源或无源。有源标签板上带有电源,可远距离发射信息,但价格昂贵,寿命有限(板上电池的工作寿命)。有源标签广泛用于收费站和铁路车厢跟踪,无源标签不含电源,其工作能量是由读写器发出的射频脉冲供。无源标签比较轻而且寿命较长,但读出距离较短。无源标签要求功率更大的读写器。

图 1 是 RFID 系统原理示意图。它是无源系统。电子标签 EEPROM 用来存储电子标签的 ID 号及其他用户数据。

RFID 系统还可以根据工作频率的不同分为

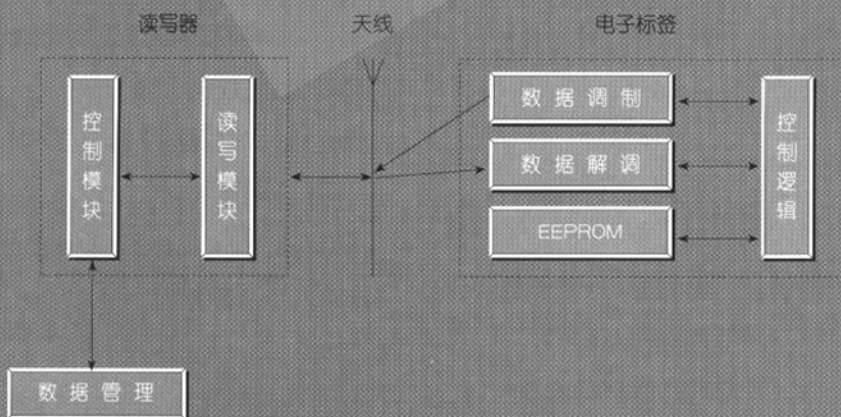


图 1 RFID 系统原理图

低频、中频及高频系统。低频系统一般工作在100K~500KHz,中频系统工作在10MHz~15MHz左右,它们主要适用于识别距离短、成本低的场合;而高频系统则可达850~950MHz及2.4~5GHz的微波段,适用于识别距离长,读写数据率高的场合。

RFID系统最大的特点是非接触识别,因此可以同时识别多个电子标签及高速运动的电子标签,它以无线方式通信,无须外露电触点,电子标签的芯片可按不同的应用要求来封装,可以抵抗恶劣环境。

3 系统组成与结构

整个系统由两个部分组成:检测点部分,由安装在车身上的电子车牌和路口检测设备组成,实现车辆身份的自动识别与监控,并实时上传检测数据;控制中心部分,完成电子车牌的发放、车辆信息管理以及远程监控,并实时下发布控信

息。出于经济性,系统可以采用两种数据通信方式:对固定检测点,采用基于公用电话网(PSTN)的通信方式;而对移动式检测点,则用GSM作为通信方式。图2是系统总体结构图。

3.1 系统软件构成

按照软件功能可划分3个子系统:检测点信息采集与监控子系统、车牌信息管理子系统、控制中心监控子系统;其中前一个子系统在检测点,后两个子系统在控制中心。图3为系统软件结构框图。

3.1.1 检测点信息采集与监控子系统

该子系统是整个车辆数字化网络管理系统的基础,主要完成检测点的信息采集、即时异常处理以及信息上传,实时采集的信息除从电子车牌中读取的信息之外,还包括车辆的图像信息。由于图像文件比较大,为了实现基于PSTN的数据实时传输,需要先将车辆图像进行压缩。所有这些信息都被保存在本地数据库中,以供日后查

询。检测点每检测到一条新的记录,都会将它同数据库表进行比较,判断该车是否具有通行权限,如果出现异常情况,可依据监控中心指令进行报警或拦截。

可靠的数据通信链路的建立是实现车辆实时监控最基本的条件,为了保证通信链路的可靠性,在软件中设置了断线自动重传功能,每条检测记录都设置有一个标志位,以表明该记录是否已被传走,软件每隔5秒检查一次检测数据表,看是否有记录处于待传送状态,若有则检测网络状态,如果没有可用的通信链路,软件将自动拨号,与控制中心的主机建立通信连接,直至拨通控制中心主机之后将该记录送走,同时清标志位。

检测点软件还具有交通流统计功能,可按日统计该检测点的交通流情况。

3.1.2 车牌信息管理子系统

该子系统的主要功能即车牌信息数字化,包括车辆信息的录入、修改及查询,电子车牌的信息写入和发放,以及电子车牌的回收。由于车牌的写入与发放是车辆数字化管理中的一个关键环节,为了防止出现人为的疏漏,软件中设置了用户管理功能。

由于电子车牌内部集成多达116字节的RAM,所以车牌中可以存入丰富的车辆信息,但由于车牌内部存储的信息大小直接影响到读卡速度,考虑到不停车检测的要求,应尽量减少写入车牌的数据量。为了保证RFID系统读卡的正确性,在电子车牌的数据格式里专门定义了一个区,用于数据校验,在该区中写入适当的校验码,每次读卡时均进行数据校验,保证读出的数据准确无误。校验方法可以采用CRC校验或者简单的逻辑和等。同时,为保证数据的安全性,还可以考虑将数据加密之后写入电子车牌。

3.1.3 控制中心监控子系统

控制中心监控子系统是整个系统集成的核

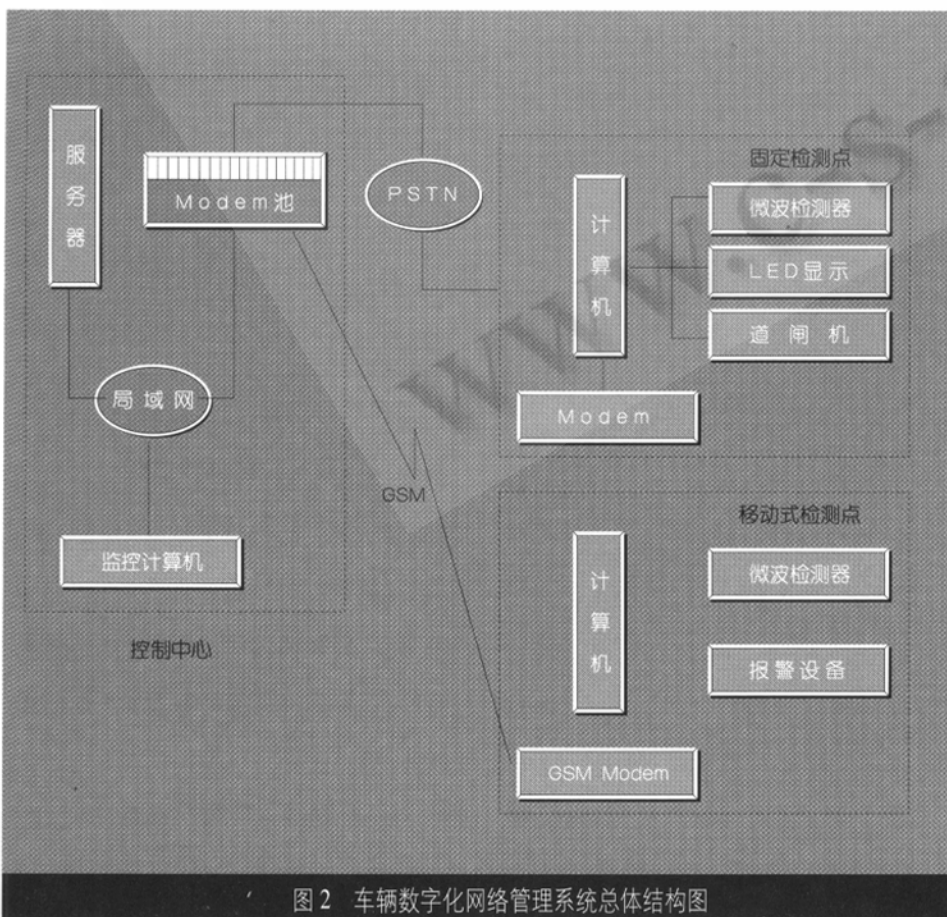


图2 车辆数字化网络管理系统总体结构图

心部分, 它将系统各部分有效地组织起来, 协同工作, 以实现系统的各种功能。其具体功能包括: 实时接收并显示各检测点车流信息、处理检测点的异常信息并记录处理情况、设置各检测点允许通行的车辆、以及按日统计各检测点的车流情况。

为提高系统运行效率、降低网络数据传输量及增强系统的可维护性, 在软件中大量使用了基于SQL Server的存储过程技术。如检测点数据和图像信息上传以及控制中心布控下发等均通过存储过程实现。

3.2 系统硬件构成

系统的硬件构成比较简单, 就固定检测点而言, 主要有计算机、调制解调器、读卡器、微波天线以及LED显示屏、自动栏杆等。控制中心主要包括计算机、读卡器、发卡天线及调制解调器等。

4 系统的一些特点

本系统运行近一年来, 一直保持着良好

的工作状态, 取得了满意的效果, 而且极大的提高了管理人员的工作效率。该系统具有以下特点:

4.1 车辆识别率高, 操作方便

由于采用微波检测技术, 检测的有效区域大(检测距离不低于8米)、受干扰小(不受天气、光线、其他物体的影响)、识别率高, 车辆的检测、识别、通行可完全在无人控制的情况下完成, 减少管理人员的工作量。

4.2 系统安全性高, 可靠性好

系统采用的电子车牌防伪性能好, 安全性高。由于电子车牌是0.5微米以下超大规模电子芯片, 只有少数巨额投资专业芯片制造的厂商才有生产能力, 所以基本上杜绝仿制。另外存入信息可由特殊算法加密以保证有其他同样设备者也不能存入信息。在软件中还设有用户权限管理模块, 对不同级别的用户赋予不同权限, 并自动进行出错记录。日后可以根据log文件进行事故追查。

4.3 系统采用模块化设计, 可扩充性好

系统在设计时充分考虑到系统功能的可扩充性, 采用了模块化设计。除了基本功能外, 还可以根据用户的需要扩充新的功能, 以满足用户的需要。

基于车辆数字化网路管理系统以上特点, 应用领域将十分广泛。比如该系统可为公安交警部门提供自动连续的路查手段, 为车辆审验、被盗车、涉案车的稽查提供方便的手段, 还可用于园区车辆管理、停车场收费, 以及特种车辆管理等。

5 结束语

这种新型的智能管理模式是以电子车牌为基础, 电子车牌检测设备为手段, 以有线或无线网络为纽带, 以计算机系统监控中心为中枢构成的计算机管理网络。它综合运用了微电子技术、微波传输技术、数字化技术、防伪技术、通信技术、计算机网络技术和先进的信息处理技术, 构成分布式机构及模块化设计的智能管理信息系统。该系统突破了传统的车辆管理模式, 使公安交通管理和交通控制发生了根本转变, 是进行车辆数字化管理的发展趋势。 ■

参考文献

- 1 沈宇超、沈树群, 射频识别技术及其发展现状, 电子技术应用, 1999, 01。
- 2 Stan Diehl, 射频识别的时代即将来临, 电子产品世界, 2000, 05。
- 3 Anita S.Becker, RFID 快速发展的关键因素是可接受性和互可操作性, 电子产品世界, 2001, 01。
- 4 Stephen Whnkoop, SQL Server 7.0开发指南, 电子工业出版社, 2001。

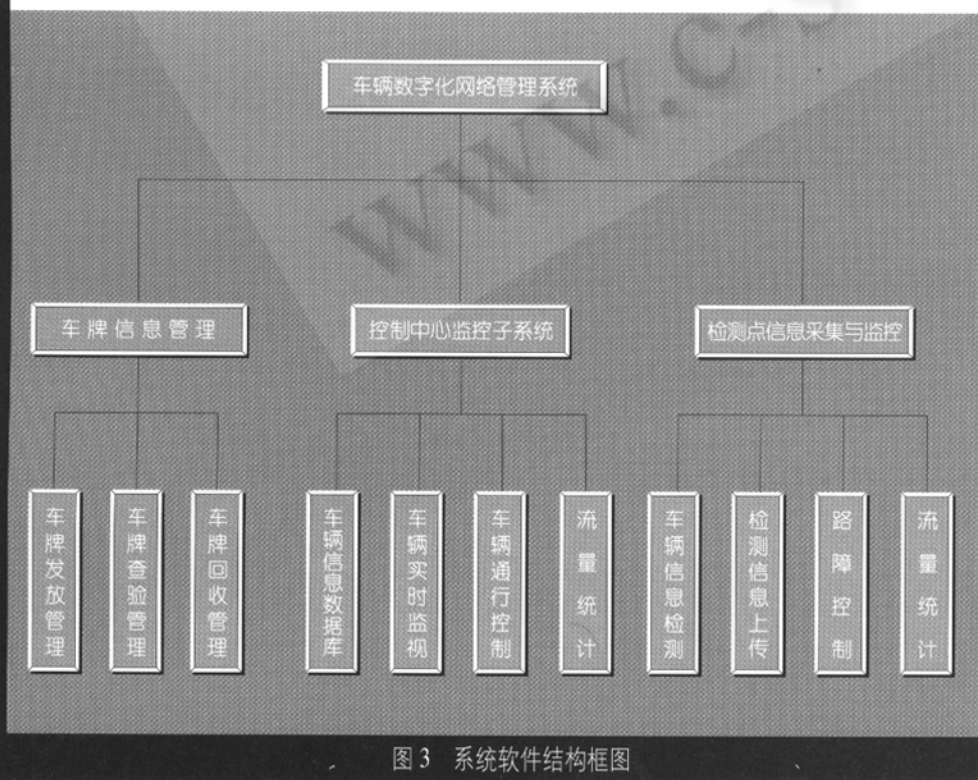


图3 系统软件结构框图