

车辆通行费稽查系统研究与应用

张弛, 赵文静

(西安建筑科技大学 信息与控制工程学院, 陕西 西安 710055)

摘要: 目前拥有桥梁隧道的城市大都实行了月票或年票包缴方式征收通行费, 而车辆延期欠交的现象已成为稽查工作中突出的问题。针对现有稽查方式的不足提出了一种低费用、高效率的稽查系统方案。该系统可对欠交费的车辆进行快速检索, 并告知现场稽查人员对其实行拦截稽查, 提高了稽查管理工作效率与效益, 对公安、交管等同类系统具有重要的参考价值。

关键词: 通行费; 数据传输; 稽查系统

中图分类号: TP399

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2008)01-0237-03

Study and Application on Vehicle Tolls Checks System

ZHANG Chi, ZHAO Wen-jing

(Sch. of Info. and Control Eng., Xi'an Univ. of Architecture & Techn., Xi'an 710055, China)

Abstract: The majority of the cities where there are bridges and tunnels have already introduced commutation tickets based on month or year. In this condition, the phenomenon of moratorium of toll has become a serious problem in the check work. In order to offset the disadvantages of present check mode, a kind of check system with low cost and high efficiency is introduced in the paper. The system can search the vehicles with arrearage quickly and apprise the on-site check personnel to hold up and check them. By this way, the system can improve the efficiency and benefit of check management. It also has important reference value for the similar systems such as police and traffic control.

Key words: toll; data transmission; check system

0 引言

随着我国城市车辆拥有量的剧增, 为了缓解城市道路车辆拥堵现象, 许多城市桥梁和隧道的“匝道式”收费站逐渐被拆除, 但是由于这些桥涵还贷年限尚没有到期, 因此各地区根据自身条件以月票或年票包缴方式, 对城市常驻车辆收取通行费, 用以偿还设施建设的资金。

这种征收方式主要由车主自觉地到指定机构交纳通行费, 有些地区则通过交管部门在车辆年检时强制收取相关费用, 但同时也导致本地车辆户籍外迁, 外地常驻车辆不交费等弊端。根据对某二级城市的考察与调研, 约有 20% 的车辆存在漏交、欠交通行费的现象, 采用何种技术方案, 最大限度减少甚至杜绝这些逃漏缴通行费的车辆, 正是文中要探讨的问题。

1 欠费车辆的稽查

目前对欠费车辆稽查所采用的方法有: 人工拦截稽查和车检所车辆档案年检稽查。由于这两种方法均有其不足之处, 特别是对外地车征收范围上无有效方法应对, 所以在其后讨论一套基于车牌图像字符识别和 SMS(Short Messaging Service)传输的移动手持稽查系统。

1.1 人工拦截稽查

依靠稽查人员在主要路口设置稽查点, 目视车窗上是否粘有当年度的通行费票样来判断, 当无通行票或未识别到相应票证时, 则视为欠费车, 加以稽查。

其优点是:

- ①可对欠费车辆实行现场处理;
- ②由于派驻现场稽查人员有一定威慑力, 从心理上对欠费车主产生压力, 以达到减少欠缴费车辆数。

其缺点是:

- ①由于人为识别, 从很大程度上有误差、漏判现象;
- ②人员工作强度大且易引起纠纷;
- ③无法判定外地常驻车辆欠费情况;
- ④无有效证据, 从而使执法公正性与公平性得不

收稿日期: 2007-03-15

基金项目: 陕西省自然科学基金资助项目(2003F25)

作者简介: 张弛(1968-), 男, 四川人, 硕士, 研究方向为数据库与计算机技术。

到保证。

1.2 车检所车辆档案年检稽查

车检所档案年检识别法是在车检所设置管理终端与通行费征收系统连接,采用计算机自动检索罗列出当年欠费车辆明细,在车辆年检时强制征收通行费。

其优点是:

- ①免去人工稽查的工作量;
- ②能够快速地分辨出车主是否欠费。

其缺点是:

①与人工稽查一样,无法判断出不在本地年检车辆的欠费信息;

②由于年检周期长,无法及时征收其每月应缴纳通行费,对月票包缴方式不适用。

1.3 基于车牌图像字符识别和 SMS 传输的移动手持稽查系统

其基本原理是在收费桥涵段架设监控系统,车辆通过时,利用车牌图像字符识别系统(该系统目前已普遍流行使用,这里不再讨论)获得车牌信息,构建车辆档案及欠费数据库;通过移动通信提供的 GPRS 或 SMS 平台为传输通道;稽查人员配备移动手持稽查机,对欠费车辆实施现场实时稽查。

2 车辆通行费移动稽查系统的实现

稽查系统构成:除了使用成熟技术的监控与车牌识别系统外,还有欠费车数据库系统,GPRS/SMS 传输通道和移动手持稽查机,其框图如图 1 所示。

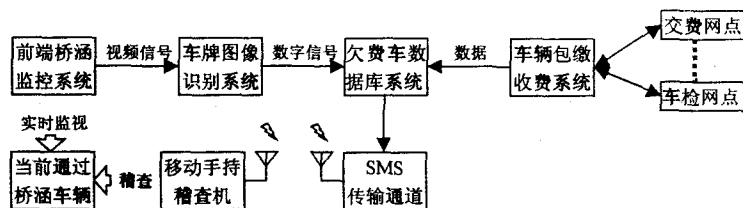


图 1 欠费车辆稽查系统框图

2.1 GPRS 与 SMS 传输通道的选择

GPRS 通讯是建立在 GSM 通讯基础上,内建 8 个 GSM 通道,如果使用 GPRS 替代 SMS 传输通讯数据,从流量上计算 GPRS 数据传输费用按目前资费来算,要比 SMS 满载数据量的费用低,但是 GPRS 是以内嵌 TCP/IP 协议栈来进行数据连接的,数据面向可靠性连接的服务来获得数据交换与传输,当无连接信号返回时,发信端处于等待状态。服务器端则使用异步 I/O 等待套接字就绪,判定客户端请求了一个 TCP/IP 连接,记录发送者的端点地址,根据客户端的请求内容提交事务处理,并将处理结果返回相应的端点地址^[1]。在稽查系统中,手持机不是处于需求型查询状态,而是

处于准备接收状态,接收数据要比上传数据量大。作为客户端的手持机不能确定何时需要向服务器申请待处理信息,势必会导致循环申请待查数据,反而加大数据传输数量,加重服务器处理工作量。作为稽查现场,欠费车辆在通行车辆中所占密度极低,因此采用 GPRS 通讯方式反而达不到理想效果。

研究如果将通讯方式反过来,将手持机视为待机接收端,任何时候服务器事件被触发时,发起连接并传输数据,则会取得很好的效果,而 SMS 通讯方式较为适用,为避免其不可靠连接,考虑在编程处理时提交返回信息以提高可靠性。

2.2 数据获取与数据库实现

目前已成型的通行费征收网点,基本上已具备计算机管理条件和环境,在这一平台上可获得稽查所必需的数据信息:包括车牌号、牌号颜色、车辆规格、车主属性、车型、收费额、最后缴费时间等基本信息。只要通过网络将这些信息同步到稽查服务器上的数据库或直接引用这些数据即可,其工作方法如下:

(1)利用现已成熟的电子警察或车牌字符识别系统,对所稽查桥涵通行的车辆实现实时抓拍与识别,并把识别结果送入稽查服务器数据队列;

(2)当采集到第一辆车牌时,将车牌号及车辆颜色作为联合关键字,在车辆欠费信息中检索是否存在,若存在则将车辆信息送至发送流程;

(3)若不存在,则检索车辆信息表中是否有对应车辆,若有则判定不欠费,否则归入外地通行车辆流程;

(4)对于外地车辆则按用户定制的时间段(如通过次数/每月)超过预设值后,判定其应缴纳的通行费,这样既不限正常过境车辆正常通行,同时也杜绝了户口外迁的本地车辆侥幸逃交通行费的现象;技术上实现只要在稽查数据库中,另建一个车辆通行次数记录排序表,指定时间周期内通过次数超过阈值^[2]时触发事件函数,将该车辆信息导入欠费信息表中,视同欠费车处理。

2.3 现场稽查信息的传输

因现场稽查点设置不固定,通常在桥涵出入口处、人员处于移动状态,因此采用线缆传输欠费车辆信息几乎不可能,无线对讲误差大、人员配备较多,使用专用无线通讯设备则存在成本费用过高,这里要讨论的传输通道,则是借助移动通信服务商提供的 GPRS/SMS 信道,这些信道覆盖面广、稳定性高,因是民用信道,费用也相当低廉,在对采用 GPRS 还是 SMS 方式中,考虑到欠费信息基本上是由上向下的单向传输方式,而信息传输使用率低,通讯占时与空闲时长比小于

1:1000,因此把移动手持机作为客户端与中心服务器常连接的 TCP/IP 通讯是不经济的,而 SMS 方式则使其处于常待命,受令后即发的状态,使设备的使用率提高;但这种方式也存在非可靠连接和发送时延的缺点。

(1)传输初始化:在稽查服务器进入传输过程时,即将欠费车信息压入待发队列保存,待发数据包经加入包头字与结束符处理后,根据加密算法协议,变为十六进制码,收发有关的规范主要包括 GSM 03.38、GSM 03.40 和 GSM 07.05^[3]。前二者着重描述 SMS 的技术实现,后者则规定了 SMS 的 DTE-DCE 接口标准。一共有三种方式来发送和接收 SMS 信息:Block Mode,Text Mode 和 PDU Mode。文中采用 PDU Mode 下发送和接收的方法实现,如表 1 所示。

表 1 规范对照表

分段	含义	说明
08	SMSC 地址信息的长度	共 8 个八位字节(包括 91)
91	SMSC 地址格式 (TON/NPI)	用国际格式号码(在前面加 '+')
68 31 08 00 00 00 F0	SMSC 地址	8613800000000,补 'F' 凑成偶数个
11	基本参数 (TP-MTI/VFP)	发送,TP-VP 用相对格式
00	消息基准值 (TP-MR)	0
0D	目标地址数字个数	共 13 个十进制数(不包括 91 和 'F')
91	目标地址格式 (TON/NPI)	用国际格式号码(在前面加 '+')
68 31 18 11 11 11 F1	目标地址 (TP-DA)	8613811111111,补 'F' 凑成偶数个
00	协议标识 (TP-PID)	是普通 GSM 类型,点到点方式
00	用户信息编码方式 (TP-DCS)	7-bit 编码
00	有效期 (TP-VP)	5 分钟
06	用户信息长度 (TP-UDL)	实际长度 6 个字节
C8 32 9B FD 0E 01	用户信息 (TP-UD)	"Hello!"

(2)数据传输:在数据传输准备完后,传输中断被禁用,在到达规定的时钟周期或在收到返回参数后,传输中断置为可用。

(3)传输结束:当终端接收到信息后,应按加密算法逆向解码^[4],判断解码后的包头和结束符的完整性,以确定接收到的是一个完整信息体,并返回参数,结束传输并开启传输中断,同时也要为终端准备开始和结束宏指令的回传,以控制中心稽查系统的工作状态。

2.4 移动式手持机的接收

作为接收终端的手持稽查机,在接收信息时与手机相似,EN-0318 是一款集成 Philips 芯片的 POS 机,支持 TCP/IP 传输协议,具备 SMS/GPRS 模块功能,

32 位超级单片机,Flash Memory:16Mbit,可采用 UltraEdit 编辑器配合 C 语言及 GUI^[5]编制用户程序,除内部初始化程序和数据区外,还为用户分配了从 COOOH 地址开始的用户程序驻留区,可使用 SIM100/300 型 SIM 卡,其工作流程包含以下几方面:

(1)终端初始化:包括电初始化、电池电量监控、SIM 卡型号识别、移动信号强弱监控、失效信息清空、返回准备就绪参数后进入待命状态。

(2)欠费信息的接收:当有信息到达后,进入传输解码流程,将符合规范的信息,按预先设定代码表对照,将欠费车内容显示到 LCD 屏上,伴随发出提示铃声和振动信号,提醒稽查人员前方即将有欠费车辆通过,稽查人员根据屏幕显示的车牌号、车牌颜色、车辆型号及欠费情况对该车实施拦截、稽查。

(3)欠费车辆处理回传:当对欠费车辆处理完成后,可通过手持 POS 机上的按钮输入处理结果,返回稽查服务器存档,并进入下一辆待查状态。

2.5 优化

由于 SMS 平台传输存在时延,以中国移动为例平均延迟 3 秒左右,而信息每增加 30 个英文字符,平均时延增长 1 秒,因此,传输等待时间会有 3 秒到 9 秒不等,为此考虑采用恒码和简短信息传输,将时延控制在 5 秒钟以内,在目前城市车辆平均通行速度在 40 公里/小时计算,当车辆通过抓拍摄像机前视区 50 米后,稽查人员即可通过接收到的信息正常拦截欠费车辆。

3 结论

通过试验及实地使用,该系统能够完成对本地欠费车辆和户口外迁欠费车辆的稽查准确性,在使用费较低的情况下,提高了稽查工作效率,大大降低甚至杜绝了车辆欠逃通行费的现象,在系统中还可以根据网络运营商提供的平台,发送待稽查车辆的图片,可更直观地满足稽查需求,因此作为交管、公安道路中车辆稽查具有很好的应用前景。

参考文献:

- [1] Comer D E. 用 TCP/IP 进行网际互联[M]. 赵刚译. 北京:电子工业出版社,2004.
- [2] 贾永红. 计算机图像处理与分析[M]. 武汉:武汉大学出版社,2001.
- [3] 何希才. 数字移动通信技术及应用[M]. 北京:机械工业出版社,2003.
- [4] 武新华,周义德. 深入剖析加密解密[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2004.
- [5] Babin S. Symbian OS 软件开发[M]. 周忠良译. 北京:人民邮电出版社,2006.