

基于无线技术的绿色紧急通道系统的设计与实现

岳秀明 侯 猛 徐 旺

(山东协和学院计算机学院 山东济南 250109)

摘要:随着城市规模的不断扩大以及汽车保有量的持续增长,城市交通拥堵问题也日益严重。如何提高交通拥堵环境下应急车辆在交叉口的通行效率从而减少应急车辆的响应时间是目前亟待解决的问题。该系统采用 STC89C52 单片机与 nRF24L01 收发器实现了交通灯的无线智能控制,解决了交叉口紧急车辆通行不畅而产生事故及营救不及时的问题,提高十字路口紧急车辆的交通效率,减少无效的等待时间,从而最大限度地利用道路资源及其社会效益。

关键词:紧急车辆; STC89C52; nRF24L01 收发器

绪论

随着城市的快速发展、人口及车辆的不断增加,有限的道路资源、交通拥堵的问题也日益突出,其负面影响对社会经济的发展形成了制约,特别是街道各十字路口,更是成为交通网中通行能力的“隘口”和交通事故的“多发地”^[1]。如何在有限的空间内,充分挖掘现有道路资源的潜力,提高道路通行效率,已成为各国关注和研究的焦点。

本文实现应急车辆与信号灯之间的实时通讯,在应急车辆优先通行前直接建立最适合当前状态的紧急优先控制方案,在应急车辆的线路通行不受限制的同时实现在交叉口应急车辆的优先通行,使应急车辆在交叉口平均停车次数及时间延误得到减少,使应急车辆在最短的时间内对突发事件做出响应;当应急车辆优先通行后设计能够使信号配时恢复到正常状态的方案,减少对普通社会车辆的影响^[2-5]。

1 系统设计

当事故发生后应急车辆出行,当应急车尚未到达交通路口时,应急车辆上安装的发送模块搜索与本车距离最近的信号机控制端,并与该信号机控制端的接收模块建立通信连接,发送模块向接收模块发送代表本车的车辆编号、请求放行信息等,接收模块将接收到的信息传递给信号机控制器,信号机控制器在存储模块中搜寻该车辆编号,如果能够搜到该车辆编号,则说明此辆车确实为应急车辆,信号机控制器在应急车辆到达路口时控制数码管信号灯和信号灯的变相,比如,将信号灯由红灯变为绿灯,或者延长数码管信号灯的绿灯通信时间,让应急车辆能够无阻碍、顺利地通过路口^[6]。

系统开始运行,软件设计首先要先进行初始化,主要完成存储器的配置及 STC89C52 的初始化。主控单元模块首先对液晶 LCD1602 的初始化以及 nRF24L01^[7]初始化,液晶显示连接状态,然后进入循环,按键值处理函数,读取按键值,完成相应操作。通过 nRF24L01 实现主机与从机的连接,判断是否接收数据,进入下一个循环。

2 系统测试

烧写程序到电路板,通电情况如图 2-1 所示。主机显示未连接状态,从机因未连接则进行信号灯的正常情况下的循环转换。



图 2-1 硬件通电图

通过增加键和减小键来选择要建立连接的交通灯,按下连接键与选定的交通灯建立连接,成功则数码管停止变化,等待主机发出指令做出相应的指示灯的变化,其连接图如图 2-2 所示。



图 2-2 连接成功显示图

主机与从机建立连接成功之后,在不同状态下,对系统进行了多次测试,测试结果如表 2-1 所示。

表 2-1 测试结果

环境	需求	操作	测试次数/成功次数
交叉口	南北方向直行	使南北方向亮绿灯,东西方向亮红灯	50/50
	东西方向直行	1 使南北方向亮红灯、东西方向亮绿灯	50/49
单向	左转	使其各方向亮红灯	50/47
	直行	使直行方向亮绿灯	50/50

根据上表所示,在单向路口状态环境下,系统测试结果趋于正常,可以满足基本的需求。在交叉口环境状态下,左转需求方面成功率偏低,经过排查,原因为电路板无线模块接触不紧,重新插入得到解决。

测试结果表明,应用本系统于交通灯可以灵活、有效、实时、正确地控制红绿灯的时间周期以及处理特殊紧急车辆的通行状况。

3 总结

本系统虽已取得一个初步的研究成果,但仍需要进一步的改进和完善,在目前阶段来说,还存在诸多问题和不足,主要表现在以下几个方面:

(1)在做系统硬件方案时,需要慎重考虑核心器件的选择,尽量选择适用的硬件使硬件电路更简化,以便在调试过程中方便快捷,取得最佳效果。本系统可以选择一些更便捷的技术,结合现在交通灯现状,可以利用现有摄像头,依据机器视觉技术来识别紧急车辆,做到更智能化。随着无线的覆盖,把无线技术用 WIFI 来替换 nRF24L01,再搭配上上位机开发手机 APP 做到更实时,智能化。

(2)交通安全是一项重大社会问题,如果出现错误,后果难以想象。交通信号灯的控制一般都是由交通局控制,所以实际应用有一定难度。就目前情况来说,可以多进行实验进行更

(下转第 149 页)