

交通路口智能播报系统设计与实现^{*}

李 明 安秋艳 王 巍

(渤海大学工学院 锦州 121013)

摘要:随着私家车保有量的大幅增加,路口交通安全问题备受关注,虽然有红绿灯来控制交通但是仍然不能避免交通事故的发生,因此针对交通路口的安全问题将图像处理法运用到运动车辆检测系统中来,设计了一个交通路口智能播报系统,首先给出了系统的硬件结构框图,对系统的硬件电路进行了设计,其次对智能播报系统的软件进行了设计,最后给出了软硬件相结合的实验结果,表明本文设计的智能播报系统简单方便且性能良好,能够顺利运行得出结果。

关键词:图像处理; DSP; 智能交通; EL-DM6437

中图分类号: TN911.73 文献标识码:A 国家标准学科分类代码: 510.4050

Design and implementation of intelligent broadcast system for traffic intersection

Li Ming An Qiuyan Wang Wei

(College of Engineering, BoHai University, Jinzhou 121013, China)

Abstract: With private car ownership increased substantially, traffic safety concern, although there are traffic lights to control traffic but still can not avoid the occurrence of traffic accidents, this paper designs a traffic intelligent broadcast system, firstly gives the hardware structure diagram of the system, the hardware circuit of the system is designed, then the intelligent broadcast system software is designed, finally the experimental results the combination of hardware and software are given, which shows that the intelligent broadcast system in this paper is simple and convenient and good performance, can successfully run the result.

Keywords: image processing; DSP; intelligent transportation; EL-DM6437

1 引言

随着国民经济的飞快发展和城市化速度的加快,全球人口和机动车的数量也随着急剧增长,交通压力越来越大,使得交通事故发生率逐年上升,交通环境逐渐恶化,于是交通安全便成为我国道路交通颇受困扰的重大问题^[1-2]。

近年来,自动化的信息处理能力和水平随着科技的高速发展、通信技术和计算机技术的快速发展不断提高,于是人们开始关注道路交通运输系统的管理和监控技术,并进行研究^[3-5],因此构建安全、高效、现代化和智能的交通系统已成为当今时代的迫切要求。

本文设计了一种基于 DSP 的交通路口智能播报系统。智能播报系统属于智能交通系统,它是在智能视频监控技术的基础上发展起来的,其与视频监控技术的主要区

别是在没人干涉下,智能播报系统可以事先发现一些潜在的不安全隐患,并自动的向行人和车辆进行提示与报警。行人和车辆再根据实际情况做出正确的判断与行动,从而有效的制止了交通事故的发生,保障了国家和人民的财产和生命安全,出行也会变得轻松愉快。以较小的投入,换来交通路口的安全提示播报,增强了一个城市以人为本的服务理念,人性化的设计势必会得到人们的认可。

2 智能播报系统的硬件设计

建立的智能交通播报检测系统主要由以下 3 个单元组成:图像采集单元、图像处理单元和 LED 播报报警单元,系统的硬件结构如图 1 所示。

从图 1 中可以看出,智能交通播报系统首先通过 CCD 摄像头对交通路口进行监控采集得到运动车辆的图像信息,之后将图像信息传给图像主处理器 DM6437 存储在

收稿日期:2017-03

* 基金项目:辽宁省博士科研启动基金项目(20131001)、国家自然基金青年项目(61503042)资助

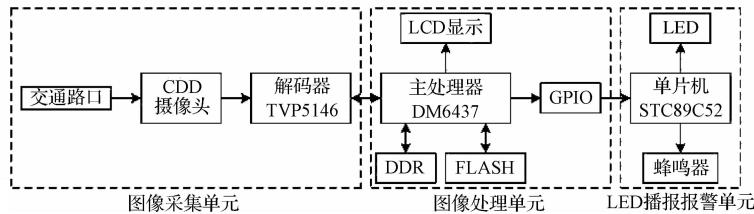


图 1 硬件结构

DDR, 主处理器通过存储在 FLASH 里的图像处理算法来完成对有运动车辆的检测, 并且将检测结果等信息形成控制信号输出给单片机, 最终实现 LED 播报报警的功能, 以警示过往的车辆和行人完成整个智能交通播报系统的全部功能。接下来将对系统的各部分功能进行较为详细的介绍。

2.1 图像采集

图像采集的过程是通过摄像头与视频解码芯片 TVP5146 实现的, TVP5146 会将采集到的彩色模拟图像数据转换成 YUV422 格式的数字图像数据, 接着通过 8 位数据总线传送给 DM6437, 主处理器 DM6437 和视频解码器 TVP5146 是通过 I²C 总线来完成数据的传输的^[6]。图像采集如图 2 所示。

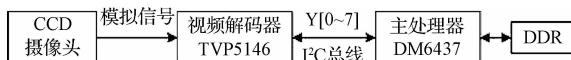


图 2 图像采集

2.2 图像处理

图像处理是整个智能交通播报系统能否实现的关键因素, 也是整个设计的重中之重^[7-10]。采用达盛公司的 EL-DM6437 达芬奇图像处理开发套件试验箱, 板卡采用 5 V 的供电方式, 通过标准接口提供电源输入, 供电电流需在 1 A 以上, 电源调节模块提供 3.3 V 和 1.04/1.2 V (对应不同频率的 CPU) 电压给微处理器和其他外设^[11-15]。

2.3 LED 播报报警

LED 播报报警单元以单片机为主控芯片, 通过单片机的 I/O 口分别对蜂鸣器和行列驱动芯片进行控制。LED 播报报警单元的结构如图 3 所示。

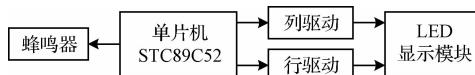


图 3 LED 播报报警单元的结构

2.4 LED 播报报警单元的主要硬件电路设计

1) 蜂鸣器控制电路

如图 4 所示, 其中三极管为 NPN 型, 作为开关管使用, 三极管的基极接 4.7 kΩ 的限流电阻然后接在单片机的 P2.5 口, 当单片机控制 P2.5 口输出高电平时, 基极高电平使三极管饱和导通, 蜂鸣器发声; 当单片机 P2.5 口输出低电平时, 基极低电平使三极管关闭, 蜂鸣器停止发声。

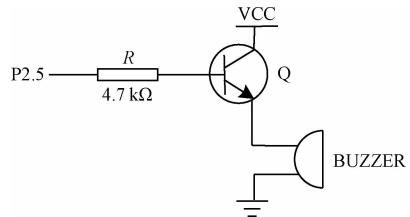


图 4 蜂鸣器控制电路

2) 行驱动电路

行驱动电路中, 共有两个 74HC573 锁存器, 分别用于锁存显示屏上下两行 LED 模块的显示码。两个 74HC573 的锁存使能端 LE 分别接单片机的 P2.3 和 P2.4 口, 以实现分时锁存显示屏上下两行的显示码。两个 74HC573 的 8 位数据输入端 D0~D7 都接单片机的 P1.0~P1.7, 8 位数据输出端 O0~O7 分别通过一个 4.7 kΩ 的限流电阻接在三极管的基极上控制上下两行 LED 模块的 1~8 行。当锁存端输出高电平时, 三极管导通, 若此时 LED 模块的列线控制端为低电平, 则对应的该行 LED 灯点亮; 当锁存器输出低电平时, 三极管截止, 此时无论 LED 模块的列线控制端无论为高电平还是低电平, 对应的该行 LED 都不会被点亮。如图 5 所示, 其中 460 Ω 的电阻是 LED 的限流电阻, 该电阻应根据具体使用的 LED 模块的参数和所要求显示的亮度测试得到。

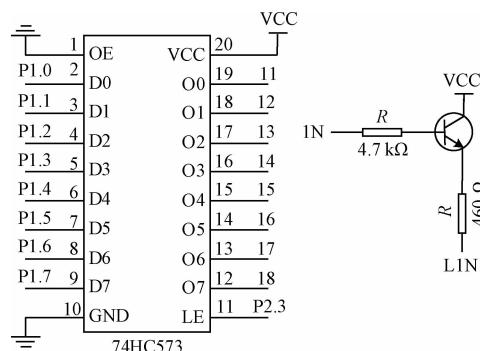


图 5 行驱动控制电路

列控制电路中, 数据由单片机的 P2.0 口输入 74HC595 移位寄存器, 74HC595 的串行输入控制端和并行输出控制端分别由单片机 P2.1 和 P2.2 口控制, 上一级的串行输出端接下一级的串行输入端, 并行输出端 QA~

QH 分别接 LED 模块的 1~8 列。只有在并行输出端输出的低电平时,对应列的 LED 才能在行控制信号的高电平状态下被点亮。例如,当 QA 输出低电平,行控制信号为 10101010 时,LED 模块的第一列的第 1、3、5、7 行的

LED 被点亮。

3 系统软件设计

系统的总体流程如图 6 所示。

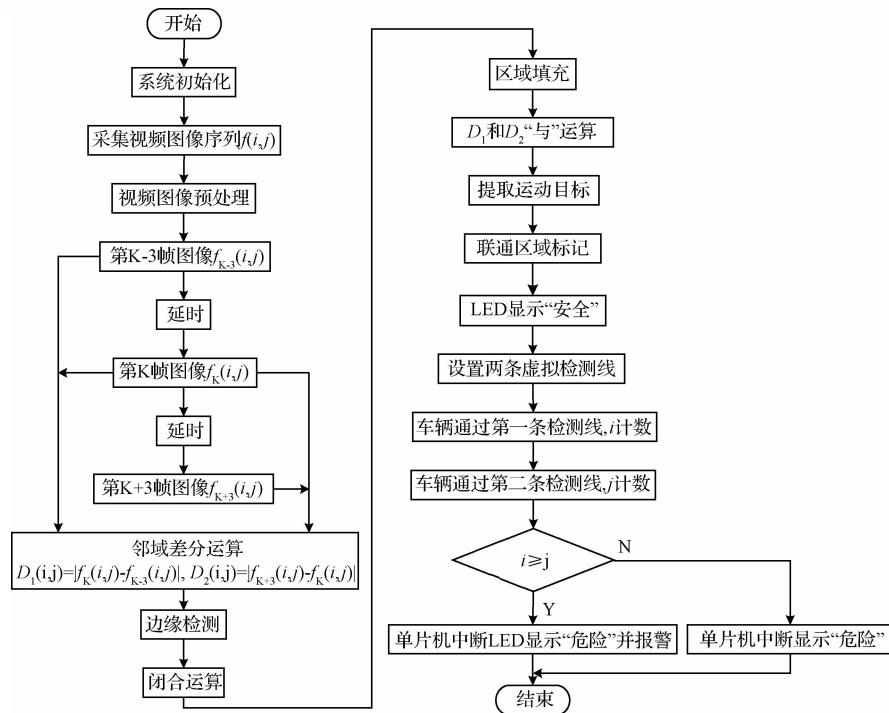


图 6 总体流程

由图 6 的流程图可知,DM6437 在完成复位之后,先对整个系统进行初始化,初始化完成之后对运动车辆开始进行检测,判断出有运动车辆的情况下继续对 LED 播报报警部分进行判断和研究,从而得到最终结果,实现智能播报系统的功能。

4 软硬件结合实验结果

软件调试成功后,就将软件与硬件相结合来进行实验,具体连接如图 7 所示。



图 7 软硬件连接

程序编译、下载后,点击运行按钮,程序就开始运行了。若指定区域没有运动车辆,则 LED 播报报警系统显示“安全”字样。如图 8 所示。

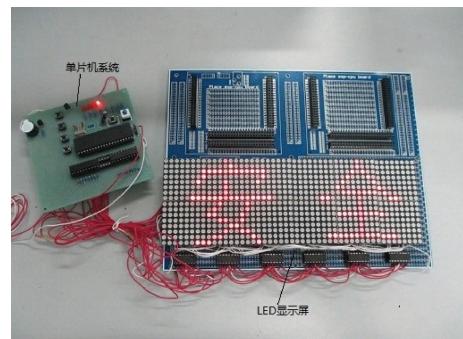


图 8 无运动车辆 LED 显示

如果有运动车辆经过,系统便会检测出运动的车辆,并把它框定,确定它的位置。

经过前面的运算,当运动车辆处于减速状态时,LED 播报报警系统会显示“危险”字样;若运动车辆处于加速状态,LED 播报报警系统会在显示“危险”字样的同时蜂鸣器会进行报警,如图 9 所示。

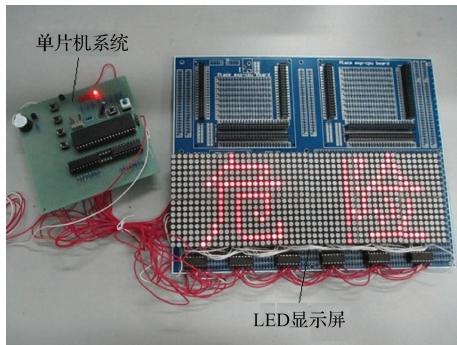


图 9 有运动车辆 LED 显示

5 结 论

本文将图像处理技术引入到交通路口的智能播报系统中来,在模拟的环境下提出了改进的运动目标检测方法,同时还提出了基于虚拟线的播报系统进行车辆参数的检测,并给出实验结果,同时结合交通路口给出了系统的整体硬件框图。

参 考 文 献

- [1] 刘岩俊. 嵌入式 DSP 图像处理系统设计与实现[J]. 国外电子测量技术, 2013, 32(9):11-14.
- [2] 曲景影, 孙显, 高鑫. 基于 CNN 模型的高分辨率遥感图像目标识别[J]. 国外电子测量技术, 2016, 35(8): 45-50.
- [3] 张国刚, 徐向辉. 基于加权纹理特征的 SAR 图像目标识别算法[J]. 国外电子测量技术, 2015, 34(9): 22-25.
- [4] 胡燕娜. 车牌定位与车流量检测算法的研究与实现[D]. 成都: 电子科技大学, 2010.
- [5] 孙东辉, 鞠秀亮, 冯登超等. 基于 FAST 检测器和 SURF 描述子的聚合图像人脸识别[J]. 国外电子测量技术, 2016, 35(1):94-98.

- [6] 荆晓晖. 单交叉口交通信号自适应控制系统研究与实现[D]. 重庆: 重庆大学, 2010.
- [7] 原琪, 王宏, 原培新等. 一种改进的 Hu 不变矩算法在存储介质图像识别中的应用[J]. 仪器仪表学报, 2016, 37(5):1042-1048.
- [8] 唐东明, 王元庆. 基于多角度混合高斯模型的纸币图像识别算法[J]. 电子测量技术, 2013, 36(4):52-57.
- [9] 王森, 杜毅, 张忠瑞. 无人机辅助巡视及绝缘子缺陷图像识别研究[J]. 电子测量与仪器学报, 2015, 29(12): 1862-1869.
- [10] 方正鹏, 孙岳, 陈建. 基于图像识别与追踪技术的高速公路交通事件有效检测范围[J]. 公路交通科技, 2015, 28(12):5-8.
- [11] 郑恩让, 同露露, 晏晓勤. 基于图像识别与追踪技术的高速公路交通事件有效检测范围[J]. 陕西科技大学学报, 2014, 32(2):146-151.
- [12] 邓天民, 于勇, 邵毅明. 一种新的车辆图像识别分类算法研究[J]. 重庆交通大学学报, 2012, 27(6): 1142-1145.
- [13] 耿庆田. 基于图像识别理论的智能交通系统关键技术研究[D]. 长春: 吉林大学, 2016.
- [14] 李晓兵. 基于图像识别的车辆检测算法研究[D]. 长春: 吉林大学, 2016.
- [15] 杜滕州, 曹凯. 基于单目视觉的夜间车辆识别方法[J]. 计算机工程与应用, 2014, 50(17):160-163.

作 者 简 介

李明, 1987 年出生, 讲师, 主要研究方向为嵌入式系统开发与研究。
E-mail: lmpmsm@163.com

安秋艳, 工程师, 主要研究方向为图像处理技术。
王巍, 副教授, 主要研究方向为伺服电机智能控制及振动噪声抑制。