

智能交通灯控制系统的设计与模拟

吕冠艳^{1,2} 王高¹ 吴翠红²

(1.中北大学信息与通信工程学院 山西太原 030051; 2.山西水利职业技术学院信息工程系 山西运城 044004)

摘要 针对我国城市交通控制的现状和存在的问题,介绍了一种利用单片机AT89S51作为核心元件,进行智能交通控制系统设计的方案,并详细阐述了该系统的组成结构、工作原理、硬件电路和软件设计。该系统实现了信号灯对路面状况的智能控制,能够有效地疏导交通,提高道路路口的通行能力,具有一定的实用价值。

关键词:单片机 交通灯控制系统 发光二极管

中图分类号:TP274.2

文献标识码 :A

文章编号 :1007-9416(2013)01-0005-02

随着我国社会经济的发展,机动车数量急剧增加,城市交通面临巨大压力,城市道路建设相对滞后,特别是街道的十字路口,更是成为交通网中通行能力的瓶颈和交通事故的多发地。为了有效缓解交通阻塞,确保交通安全,交通信号灯在所有城市都得到了广泛应用。传统的交通信号灯控制系统具有很大的局限性^[1]。结合计算机和自动控制技术,设计智能化的交通信号灯指挥系统具有十分重要的现实意义。

1 智能交通灯控制系统的系统分析

1.1 设计任务

在由一条主干道和一条支干道汇合成十字路口处,每个入口设置红、绿、黄三色信号灯,红灯亮禁止通行,绿灯亮允许通行,黄灯亮表示该条道路上未过停车线的车辆停止通行,已过停车线的车辆继续通行,且黄灯是禁行方向转换信号。用红、绿、黄发光二极管作信号灯,设东西向为主干道,南北为支干道,如图1所示。在任一时刻只允许一条干道通行,另一条干道禁行,持续一定时间后,经过短暂的过渡,将允许另一条干道通行,循环往复。每条干道的信号转换顺序

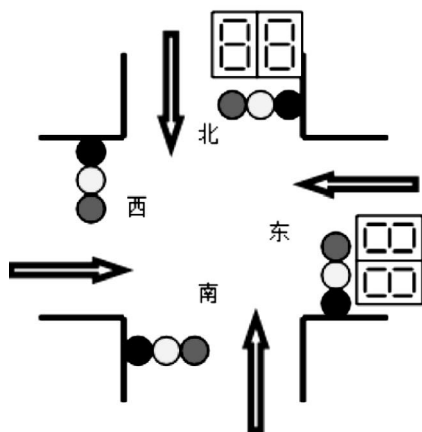


图1 十字路口交通灯状态

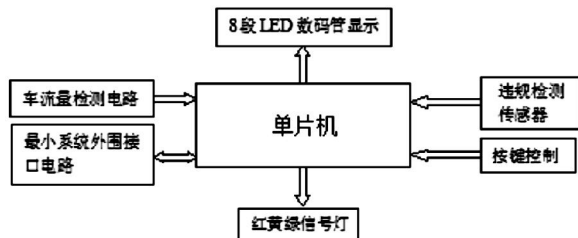


图2 智能交通灯控制系统总体框图

为 绿—黄—红 绿灯的最短时间为20秒 最长时间为40秒 红灯
.....下转第7页

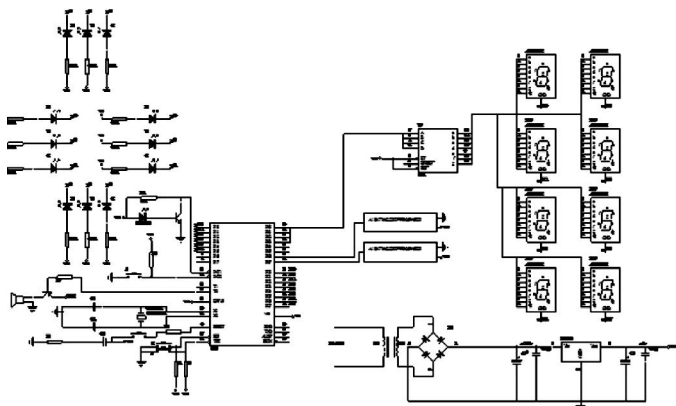
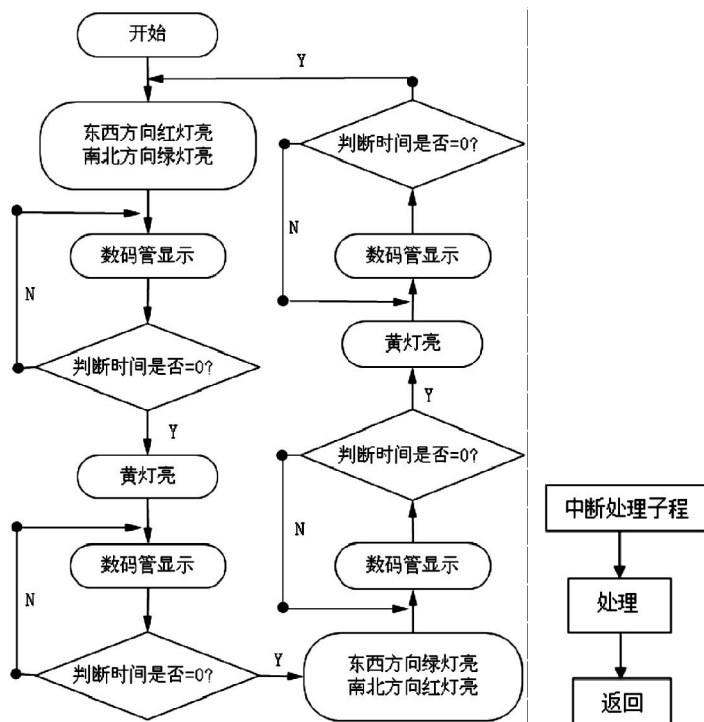


图3 智能交通灯控制系统总体设计电路图



(a)主程序

(b) 中断处理程序

图4 智能交通灯控制系统软件设计流程图

作者简介:吕冠艳(1980—),女,山西运城人,讲师,硕士研究生,研究方向:精密仪器与机械。王高,男,博士,副教授,研究方向:精密仪器及机械。吴翠红,女,硕士研究生,研究方向:电子测量技术与仪器。

```
sbit stop=P2^1;
sbit zz=P2^2;
sbit fz=P2^3;
sbit up=P2^4;
sbit down=P2^5;
sbit set=P2^6;
uchar count,speed,i,count1,k;
uint j;
bit zf; //定义一个正反转标志位
/*步进电机1-2相励磁方式A—AB—B—BC—C—CD—D—
DA数据*/
uchar tab[]={0x01,0x03,0x02,0x06,0x04,0x0C,0x08,
0x09};
void main()
{
    P0=0X00;speed=3;zf=1; //初始速度、方向设置
    TMOD=0X01; //定时器0工作在方式1 1ms中断一次
    TL0=(65536-1000)%256;
    TH0=(65536-1000)/256;
    EA=1;ET0=1;
    /*扫描7个功能按键*/
    while(1)
    {
        if(start==0) TR0=1; //按下启动按钮 启动定时器
        if(stop==0){TR0=0;P0=0X00;k=0;j=0;count1=0;
speed=3;}; //停止时关定时器        if(zz==0) zf=1; //按下
正转按钮时将标志位置位
        if(fz==0) zf=0; // 按下反转按钮时将标志位复位
        if(up==0) {if(speed!=1){speed--;};while
(up==0);}; //加速
        if(down==0){if(speed!=5){speed++;};while
(down==0);}; //减速
        if(set==0){k++;while(set==0);}; //圈数设置
    }
}
```

```
}
void time0() interrupt 1
{
    TL0=(65536-500)%256;
    TH0=(65536-500)/256;
    count++;
    if(count==speed)
    {
        count=0;
        if(k!=0) {j++;if(j==4096){j=0;count1++;};}; //如果
设置了圈数则进行统计
        if((k==0)|| (k!=count1)) //如未设置或未到达设置值 根据正
反转标志位送励磁数据
        {
            if(zf){i++;if(i>7)i=0;P0=tab[i];}
            else {i--;if(i==0xff)i=7;P0=tab[i];}
        }
        else if((k!=0)&&(k==count1)) //如到达设置值 ,
关定时器,恢复初始值
        {TR0=0;k=0;j=0;count1=0;P0=0X00; speed=3;};
    }
}
```

参考文献

- [1]何立民,张俊谟.单片机中级教程:第2版[M].北京:北京航空航天大学出版社,2002.
- [2]王琼.单片机原理及应用试验教程[M].合肥:合肥工业大学出版社,2002.
- [3]吴金成,沈庆阳,郭庭吉.8051 单片机实践与应用[M].北京:人民邮电出版社,2003.
- [4]周明安,朱光忠,宋晓华,肖俊建.步进电机驱动技术发展及现状[J].机电工程技术,2005,02(5):19-21.
- [5]王晓明.电动机的单片机控制[M].北京:北京航空航天大学出版社,2002.

.....上接第5页

最短时间为25秒,最长时间为45秒,黄灯时间为5秒。

1.2 系统的体系结构及其功能

该系统由单片机、车流量检测模块、违规检测模块、按键设置模块、信号灯状态模块、LED倒计时模块组成最小控制系统,如图2所示^[2]。采用单片机作为控制核心,直接控制信号灯的状态变化,可以实现基本的交通指挥功能。LED数码管显示倒计时,以提醒行使者,更具人性化。违规检测传感器和车流量检测传感器为单片机采集数据,在此基础上单片机及时调整控制指挥。

该系统不仅能实现基本的交通指挥功能,还能进行倒计时显示、车流量检测及调整、按键设置、交通违规处理和紧急处理等功能。

2 智能交通灯控制系统的硬件设计

该系统选用AT89S51单片机及外围器件构成最小控制系统,12个发光二极管分成4组红绿黄三色灯构成信号灯指示模块,8个LED东西南北各两个构成倒计时显示模块,车流量检测传感器采集流量数据,光敏传感器捕获违规信号,若干按键组成时间设置和紧急按钮,该系统硬件电路如图3所示^[3]。

3 智能交通灯控制系统的软件设计

该系统的软件部分采用汇编语言实现,包括键盘设置处理、状态灯控制、LED显示、消抖动延时、次状态判断及处理、紧停或违规

判断、中断服务、车流量计数、红绿灯时间调整等模块组成。整个软件程序可分为两大部分:主程序部分和中断处理程序,如图4所示。

该智能交通灯控制系统的软件设计采用顺序执行并反复循环的方法,该系统在正常工作的情况下,每55s循环变化一次。在每个循环周期还剩5s时,通行路口的黄灯点亮并开始闪烁,以提醒路上行人和车辆交通灯即将发生变化,在此期间若中断按键按下则转入中断服务子程序进行相关处理^[4]。

4 结语

本文介绍了基于AT89S51单片机的智能交通灯控制系统的设计与实现过程。模拟实验结果表明,该系统完全符合设计要求,并且该系统设计简单、易于安装和维护、成本低、能灵活挂接外围硬件设备,可扩展性好,具有很强的实用价值。

参考文献

- [1]洪伟,牟轩沁等.交叉路网交通灯的协调模糊控制方法[J].系统仿真学报,2008,013(005):551.
- [2]边海龙,孙奎奎.单片机开发与典型工程项目实例详解[M].电子工业出版社,2008.
- [3]李学海.标准80C51单片机基础教程[M].北京:北京航空航天大学出版社,2006.
- [4]王灿,何淳等.智能交通灯控制系统的设计和仿真[J].重庆工商大学学报,2009,26(1):85—87.