

智能楼宇网络监控系统与音乐灯光的研究

宋丽梅

天津大学精密测试技术及仪器国家重点实验室(300072)

宋立斌 李菲 郑义忠 天津开发区瑞克科技有限公司

(300050)

Abstract

Auto inspect and control system (AICS) in intelligent building can integrate electric switch,electric fan, water pump,elevator and lamplight etc.AICS can store inspecting data on line,calculate work well time,and give trouble alarm.Based on TCP/IP protocol,we developed auto control unit of intelligent building (ACUOIB). ACUOIB can connect the local electric equipment to LAN and control them by the ACIS software in the server.ACIS can also control the decorate lamp to light along with any music.Lovely scene can be seen in the building by the ACIS system.Design of software and hardware of ACUOIB,and lamp control system are introduced in this paper on the base of application in a Four Star building in TianJin.

Keywords:intelligent building,TCP/IP protocol,auto control unit of intelligent building(ACUOIB),contact switch

摘要

智能大厦要求对楼宇内分散的电闸箱、风机组、电梯、水泵、灯光等进行集中的自动检测和控制。实时记载监控状况,统计正常工作时间,并进行故障报警。基于TCP/IP协议设计的楼宇自控单元,可以方便的将底层的电器设备接入到局域网,通过服务器的监控程序对设备进行远程监测和控制。通过网络控制楼宇内的装饰灯光,使之随音乐而跳动,增加了灯光控制方便性和自由度,更增加楼层的美感。本文结合某四星级酒店综合监控系统的设计和开发,介绍了楼宇自控单元的软硬件设计方案,及音乐灯光控制的设计方法。

关键词:智能大厦,TCP/IP协议,楼宇自控单元,接触器

本论文结合某四星级酒店的应用要求,实现大厦内照明系统的远程无线控制,通过键盘实现灯光亮灭的单独控制、有序集体控制及音乐控制。此系统的设计可以增加大楼管理的方便性、美观性。

1 系统组成及监控原理

本设计的监控系统分为两大模块:①网络监控系统,主要是将分散的设备通过网络集中为一个整体;②电脑音乐灯光控制模块,不需事先编排,就可控制楼宇外装璜的灯光随音乐跳动,增加大楼外观的艺术性和美感。

一个设备。不同被控设备经过楼宇自控单元和由路由器构成的局域网就可以传输到监控服务器上,根据实时得到的监控信号判断设备工作状态,并进行信息的记录和打印。

楼宇自控单元是实现将楼宇运行设备的物理信息通过以太网传输到服务器的硬件单元,选用 NE2000 网卡作为楼宇自控单元的网络控制传输部分,网卡的芯片如图 2 所示。

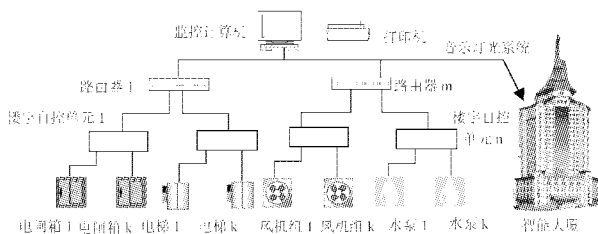


图 1 智能大厦网络监控系统构成图

网络监控系统是通过以太网将分散的被控元件连接成一个统一的整体,连接框架如图 1 所示。图 1 中的楼宇自控单元是基于 TCP/IP 协议设计的网络模块,具有独立的 IP 地址,是为楼宇自控专门设计的硬件系统。在本系统中主要实现监测信号到服务器的传输。每个楼宇自控单元都有至少 8 路的数字或模拟信号的输入和输出。每一路信号都可以对应于楼层中的

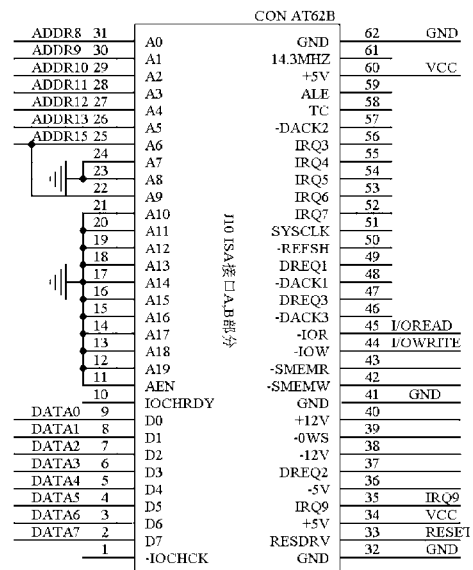


图 2 RTL8019 网卡核心芯片图

读取网卡的物理地址的子程序:

```

union u {uint word; struct{uchar high;uchar low;}bytes;};
//我定义的数据结构,为两个字节的结构 //,可以按照 uint(unsigned int)来读取,也可以按照高低字节 high 和 low 来读取。
union u mynodeid[3]; //存储网卡的物理地址
union u protocol; //临时变量
void readmynodeid()
{
    uchar data i,temp;
    page(0);
    reg09=0; //寄存器 RSAR1 dma read highaddress=0
    reg08=0; //RSAR0 dma read lowaddress=0;
    reg0b=0; //RBCR1 read count high
    reg0a=12; //RBCR0 count low
    reg00=0x0a; //dma read and start
    for (i=0;i<6;i++)
    {
        temp=reg10; //读取一个字节
        if (i % 2==0)
        {
            protocol.bytes.high=temp;}
        else {protocol.bytes.low =temp;mynodeid [i/2].word =protocol.word;}
    }
    temp=reg10;//读取一个重复的字节,这个字节被丢弃
}

```

以太网的物理传输帧如表 1 所示。

表 1 以太网的物理传输帧

PR	SD	DA	SA	TYPE	DATA	PAD	FCS
56 位	8 位	48 位	48 位	16 位	不超过 1500 字节	可选	32 位

2 音乐灯光系统的设计

音乐喷泉通过水压的变化勾画出一幅幅优美动人的花色画面,供人们观赏享受。本设计是通过音乐控制灯光亮灭的个数实现视觉上的跳动。

2.1 音乐灯光工作原理。

音乐灯光控制系统由计算机、I/O 板、电压转换电路板等部分组成。灯光控制中的某一路控制原理见图 3。程序中使用的音乐可以是任何一种能够在计算机上播放的乐曲(midi,wav,mp3 等)。音乐灯光控制过程如下:

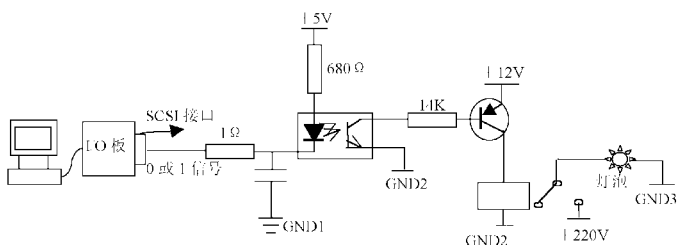


图 3 某一路灯光控制原理图

1)在计算机上通过音乐播放程序自由选曲。音乐播放程序可以是 CD 播放器、mp3 播放器、媒体播放器、Windows media player、超级音频解霸、甚至 VCD 中的声音均可以控制灯光的亮灭。

2)获取声卡中音量高低信息,将音量的高低量化

为一个数值,此数值即为 I/O 板输出 1 信号的通道数,同时也是控制灯亮的个数。

3)I/O 板通过 SCSI 接口(Small Computer System Interface)将信号送入电路板,由于计算机信号是 5V 的弱电信号,而控制楼内灯的电压信号是交流强电 220V 信号,所以电路板上需要进行电平的转换。采用光电隔离元件 4N35 进行信号转换可以实现计算机信号与强电信号的光隔离,避免强电信号窜入计算机。楼内每层的灯都很多,电流大约在 40A 左右,通过继电器难以实现大电流的控制。所以灯的开关需要经过两级选择,首先通过电路板上的继电器进行一级选择,然后通过接触器进行二级选择。

2.2 音乐灯光控制程序的编制。

本文选用 VC++ 作为程序设计语言。VC++除了具有强大的软件编制能力,还有全面的硬件控制能力,对于 I/O 板的控制也比较方便。计算机 I/O 信号的输出首先需要进行 I/O 板的注册,即

Register-Card(PCI-7432,0),其中“PCI-7432”为选用的板卡型号;注册成功后通过输出函数 DO-WritePort()将信号通 SCSI 接口送入电路板。VC++中音乐的控制方法有很多,比较容易的控制方法是采用高级音频编程方法,但是此方法支持的音频类型有限,而且需要将音乐文件加载到程序中,容易导致程序的庞大,影响程序运行速度。为了能够快速稳定的响应各种音乐,决定采用低级音频设计方法。虽然低级音频编制比较繁琐,但是低级音频服务允许用户直接与音频设备驱动程序打交道,直接控制音频设备如波形 Midi 的播放与记录。低级音频函数是一个设备无关接口。函数前缀均为 wave,按输入函数、输出函数区分为 WaveIn~和 WaveOut~。

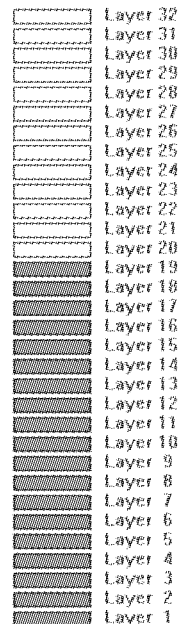


图 4 软件楼层跳动图片

读取声卡信息的代码如下:

```

MMRESULT CSoundIn::OpenMic()
{
    MMRESULT result;
    result=waveInGetNumDevs();
    // test for Mic available
    result =waveInGetDevCaps (0, &m_WaveInDevCaps,
    sizeof(WAVEINCAPS));
    // The Sound Devive is OK now we can create an
    Event and start the Thread
    m_WaveInEvent = CreateEvent (NULL,FALSE,
    FALSE,"WaveInThreadEvent");
    m_TerminateThread = FALSE;
}

```

```

    m_WaveInThread = AfxBeginThread
(WaveInThreadProc,this,THREAD_PRIORITY_NORMAL,0,
CREATE_SUSPENDED,NULL);
    m_WaveInThread->m_bAutoDelete = TRUE;
    m_WaveInThread->ResumeThread();
    // init format
    WaveInInitFormat (1/* mono */,m_WaveInSam-
pleRate /* khz */,16 /* bits */);
    // Open Input
    result =waveInOpen (&m_WaveIn,0,&m_WaveFor-
mat,(DWORD)m_WaveInEvent,NULL,CALLBACK_EVENT);
    m_SizeRecord = m_NbMaxSamples;
    m_WaveHeader.lpData = (CHAR *)&InputBuffer[0];
    m_WaveHeader.dwBufferLength = m_SizeRecord * 2;
    m_WaveHeader.dwFlags = 0;
    result = waveInPrepareHeader (m_WaveIn,&m_Wave-
Header, sizeof(WAVEHDR) );
    result = waveInAddBuffer (m_WaveIn,&m_WaveHead-
er, sizeof(WAVEHDR) );
    // all is correct now we can start the process
    result = waveInStart(m_WaveIn);
    return result;
}

```

2.3 控制电路中的关键技术。

控制板上继电器和接触器的接法对于系统的稳定性有很重要的影响。在随音乐的跳动中,继电器和接触器都会被频繁吸合。继电器触点间的距离短,在吸合中容易击穿空气,形成电弧,如果两触电间的电压差很大,就容易造成瞬间短路,烧毁电路板。如果继电器的常闭端悬空,另一端接高电平,在继电器的吸合中就不会因为电弧而构成回路,避免危险发生。

光电耦合器件的选择和接法对于其使用寿命有比较重要的作用。论文选用的光电耦合器件为摩托罗拉

公司的 4N35,其使用性能见表 2。如果 4N35 与电压的连接没有电阻,则很容易因为电流过大而烧毁器件,接入 680Ω 电阻后,可以很好的维持电流的大小,延长器件使用寿命。

表 2 4N35 性能表

名称	电流传送比例			V_{ISO} ($V_{ce, Pk}$)	VCE(sat)		V_{CEO} (最小)	
	%	I_F (mA)	V_{ES} (伏)		最大(伏)	I_F (mA)		I_C (mA)
4N35	100	10	10	3500	0.3	10	0.5	30

音乐响起来,软件中的楼层和实际的楼层都会跟着跳动,截取瞬间软件运行界面如图 4 所示。其中浅色代表未被点亮的楼层,深色代表已被点亮的楼层,音乐高时,点亮的楼层数增加,音乐低时,点亮的楼层数少,跳动的红色伴随跃动的旋律,给人一种跳舞大楼的全新感觉。

3 结束语

本文的创新之处在于:①将普通电器设备的电信号转换为网络信号,拓宽了以太网的应用范围;②音乐灯光的控制,不需要事先编排,可以实现任何音频的控制,增加了音乐管理的多样性;③网络与多媒体技术引入到建筑业,为增强中国建筑的生机和活力提供了软硬件支持。

参考文献

- 1 朱军. 计算机数字无线控制系统. 集成电路应用,1997(2): 18~20
- 2 梁春燕,谢剑英. 智能大厦中的电梯群控系统研究. 测控技术,2000,19(3):16~18
- 3 刘载文,等. 现代楼宇设备计算机远程监控与运行数据实时管理网络系统. 电气自动化,1999(2):36~39
- 4 张涛. 智能化照明管理系统. 电气时代,2000(1):18~19

[收稿日期:2002.10.9]

威达电反假货声明

(原文)

2003年3月,威达电发布反假货声明,本刊全文登载如下:

IEI 威达电自进入大陆市场以来,得到广大用户的支持与厚爱,目前公司在产品品质、技术发展、产品设计、客制产品、业务行销、客户服务各方面,都获得了极高的声誉。为了保障广大客户的利益,威达电在中国所注册的商标是“IEI 威达电”。请在选购威达电产品时认明“IEI 威达电”公司标识。

假货行径不仅是对欺瞒消费者的行为,更是涉嫌诈欺的犯罪行为。为此,威达电不得不依靠法律武器,捍卫中国消费者权益。经查,“深圳市威达电实业有限公司”、“深圳市三秦电子有限公司”,(网址 <http://www.icp.com.cn>),地址为深圳市华强北路赛格科技园 4 栋 9 楼东(518028);“深圳市佳之讯电子有限公司”、“深圳市汇腾通信技术有限公司”,市面上自称“ICP 威达工控”或“威达工控”仿冒本公司产品,假用威达电原厂名义,非法销售假货,欺骗消费者。严重侵犯 IEI 威达电用户,严重损害本公司品牌形象,对此威达电将保留随时依靠行政及司法途径制止侵权,要求对方培礼道歉,赔偿损失权利。

再次温馨提醒各位用户,请用户认明威达电原厂的授权经销商证明及产品上的 IEI 的 LOGO,拒向来路不明的经销商购买,以免受骗上当。

反假货查询专线:021-64898100 Ext127 刘小姐 0755-83922178 杨小姐