

文章编号:1674-4578(2009)02-0014-03

一种基于MSP430单片机的日程管理系统

马健,刘亲社,王晟达

(空军工程大学工程学院,陕西西安710038)

摘要:目的:解决传统日程管理系统性能差的缺点。方法:采用MSP430单片机进行智能化控制。结果:设计了一种基于MSP430的日程管理系统。结论:该系统功能强大,已在多个学校推广使用。

关键词:单片机;日程管理系统

中图分类号:TP368.1 **文献标识码:**A

0 引言

日程管理系统是指在指定的时间自动实现提示、放音、录音等功能,例如清晨吹起床号和自动定时上下课响铃等。该系统广泛应用在学校、部队、工厂等部门。早期的司号仪系统存在诸多的缺点,如抗干扰能力差、播放音质不好、录音时间不长,给日常教学、工作到来极大不便。随着生活水平和需求的不断提高,人们对产品的智能化要求越来越高,老式的司号仪智能化不够高必将被淘汰,采用单片机控制的日程管理系统以其系统稳定、智能控制、操作简便、价格便宜等优点得到广泛应用。

1 系统结构及功能

系统的组成和程序流程如图1所示,整个系统共有七个部分组成,分别是:主控部件、电源部件、时钟部件、录放音部件、输入部件、显示部件、和扩展部件。

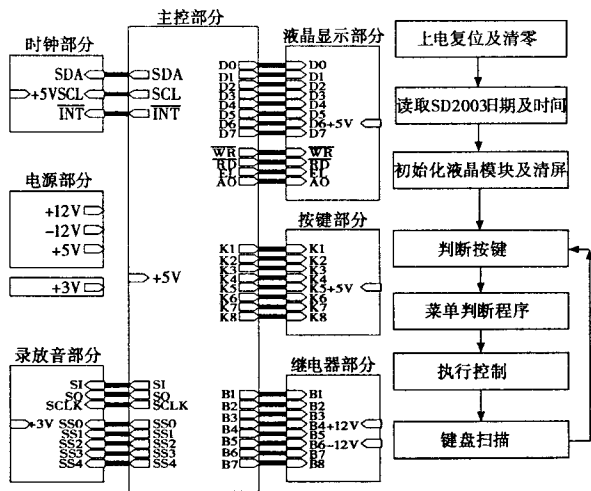


图1 系统组成和工作流程图

主控部件选用的是MSP430F149超低功耗16位单片机,MSP430单片机采用FLASH存储体,此单片机采用了FLASH在线编程JTAG技术,可以利用片内的FLASH方便的实现软件升级,以达到系统升级的目的。设定的状态直

接通过在系统编程存入FLASH存储体,掉电可保护,功耗低,其抗干扰能力极强,各种响应的设定值均存储在FLASH存储体中,强电磁干扰环境也不会影响到存储的状态。单片机通过I/O口接受按键输入,通过调用时钟实现定时响应,管理录音段及号音,并控制录放音、液晶显示和扩展口。

电源部件为各部件工作提供工作电源,全系统需要4种电源电压分别是:+3V、+5V、+12V、-12V。

时钟部件提供全系统时间基准,单片机定时和中断。为了实现系统的定时录音和放音,必须有一个稳定的时钟。SD2003A是一种具有内置晶振、支持I²C总线接口的高精度实时时钟芯片。该系列芯片可保证时钟精度为±4ppm(在25±1℃下),即年误差小于2分钟。SD2003A的电源由电池提供,当单片机掉电后,SD2003A照样工作。当单片机恢复工作时,调用SD2003A内部时钟。

录放音部件实现语音等信息的存储和播放。录放音部件选用的是ISD公司ISD4000系列语音处理芯片,它的工作电压3V,单片录放时间最可达16分钟,音质好,适用于移动电话及其他便携式电子产品中。芯片采用CMOS技术,内含振荡器、防混淆滤波器、平滑滤波器、音频放大器、自动静音及高密度多电平闪烁存储阵列。芯片设计是基于所有操作必须由微控制器控制,操作命令可通过串行通信接口(SPI或Microwire)送入。采样频率可为4.0,5.3,6.4,8.0kHz,频率越低,录放时间越长,而音质则有所下降,片内信息存于闪烁存储器中,可在断电情况下保存100年(典型值),反复录音10万次。

输入部件主要用于实现定时时间的修改、录音放音的转换、时钟芯片的时间调整、继电器的响应控制等。输入采用4×4扫描键盘,由MSP430单片机通过软件控制实现输入。显示部件采用M12864-11A5液晶显示器,主要用于显示操作进程,使使用者能够清楚的看到每步操作的作用,增强了人机对话功能。

考虑到管理系统应用的广泛性,系统增加扩展部件,利

收稿日期:2008-12-19

作者简介:马健(1973-),男,江苏徐州人,讲师,硕士研究生,研究方向:雷达信号处理。

用继电器组实现一些对大功率器件的控制功能。继电器的一端是弱电,一端是强电,因此我们采用了光电隔离控制的方法,从而有效地控制大功率输出部件对系统的干扰。

2 系统的技术实现

主控模块对继电器和按键的控制是用 I/O 口直接控制的。同时预留了大量外部接口,这主要用于将来升级。主控部分采用了大量的分支跳转表,对键盘输入的值根据不同的环境,选择相对应的程序进行响应。因此整个系统仅仅使用了 5 个按键就可以实现所有的功能,其它键作为快捷控制键和特殊功能键。

该主控部分的单片机通过 I²C 通信协议对 SD2003 时钟芯片进行控制,调用 SD2003 的时钟,从而实现定时响应;而液晶显示模块是用并行通讯方式进行控制的,A0 高时为指令,低时为数据。

它与 ISD4004 语音片采用 SPI 同步通信协议,对 4004 语音芯片控制,以下是 SPI 协议的控制时序,SPI 协议由三根线构成,MISO 信号输入,MOSI 信号输出,UCLK 时钟线组成,其通讯方式如图 2 所示。

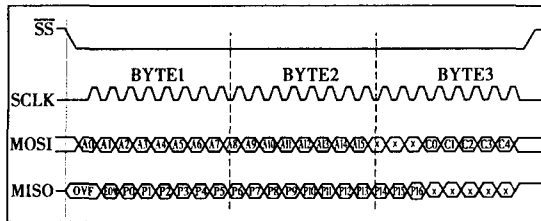


图 2 SPI 协议时序

SPI 协议是一个同步串行数据传输协议,协议假定微控制器的 SPI 移位寄存器在 SCLK 的下降沿动作,因此对 ISD4004 而言,在时钟上升沿锁存 MOSI 引脚的数据,在下降沿将数据送至 MISO 引脚。从时序图可以看出,SPI 协议的实现比较容易,MSP430F149 单片机利用其内部定时器,采用 3 个 I/O 口,用软件可实现 SPI 协议。

由于收音及录音有很多种,因此,我们必须找到一种良好的算法来进行这项工作,因此,我们采用了通过基于信息地址表(以下简称 MAT)的管理方式对录音片进行操作,真正实现了可对任意段进行删除、重录、添加任意时间长度的录音的功能。

ISD4004 有能力读回每次录音结束时的内部信息指针,据此建立一个简单的 MAT 表,将每条信息的位置存入另外的不挥发性数字存储器中。这样,可按需要重放任一条指定信息。MAT 表是信息管理体系的一个重要组成部分,它跟踪每一条信息的开始地址以及每一个信息碎块的开始和结束地址。

在本应用中,录音部分 MAT 表的建立是这样的:通常,寻址 ISD4004 需要 12 位地址,加上片选 4 片 4004,则需要 14 位地址,假设将最低 5 位地址恒为 0,只需 9 位地址就可以寻址 300 个存储块中的任意一块,每块长度为 6.4 秒。

此例中,MAT 表占用 600 字节的存储空间,每个字对应

着 ISD4004 的一个存储块。随着录音和删除反复进行,具体对应关系也许会改变。下面说明工作原理。

MAT 表中的一个表项的数值或者表示该项与 ISD 的存储块尚无关,或者表示 ISD 某个存储块的状态。第 15 位(最高位)有特殊作用:置 1 表示对应的存储块是某条信息的起始块。其余各位就是存储块的地址。级联时,MAT 中 BIT12、BIT13 是用来指示哪一片器件。这样,表项有四种可能值:

(1) 表项值为全 0:表示该项与 ISD 的存储块尚无关。

(2) 表项值的 Bit15 为 1:表示对应的存储块是某段信息的起始块。

(3) 表项值的 Bit15 为 0,其余各位是有效地址:表示对应的存储块是某条信息的其中一块,但不是起始块。

(4) 第 2 种情况的特例:我们约定,ISD 的第一个存储块总是某条信息的起始块,因此对应表项值为(1000 0000...)

录入若干段信息后,随着 ISD4004 空间的使用,MAT 表自顶向下逐渐建立起相应表项。每使用了一个存储块就建立一字节的 MAT 表项。MAT 表的特点是:① 对应于同一条信息的所有表项在 MAT 中总是连续放置的。② 对于由若干个 MAT 表项组成的一条信息,它的各个存储块的地址值总是从小到大,但不一定紧紧相连。

表 1 MAT 表信息结构

MAT	BIT15	块地址	块地址(十进制)	信息号
1000...0101	1	000...0101	5	# 1
0000...0110	0	000...0110	6	
0000...1001	0	000...1001	9	
1000...0010	1	000...0010	2	# 2
0000...1010	0	000...1000	8	
0000...1011	1	000...1010	10	# 3
0000...1111	0	000...1011	11	
1000...0011	0	000...1111	15	
0000...0100	1	000...0011	3	# 4
0000...0111	0	000...0100	4	
0000...1110	0	000...0111	7	
以下是 288 个全 0 字				

重放时,微控制器从 MAT 表头开始,向下搜索 Bit 15 为 1 的表项。要重放第几条信息,就去寻找第几个这样的表项,以重放 #3 信息为例,微控制器停留在第三个 Bit 15 为 1 的表项,该项指向 #3 信息的第一个存储块。从该表项中,微控制器得到 ISD 中 03 信息第一个存储块的块号是 10, #03 信息重放由 SPI 送入第 10 块的地址(即块号乘以 8)后开始。

去掉 MAT 表的相关表项就可删除该信息。例如删除 #3 信息,对照表 1, #3 信息占用了 MAT 表的第 6、7、8 字,为了删除 #3 信息,须将其对应的最后一个表项之后的所有表项往后移动 3 字,然后把 MAT 表已分配的最后三个表项值置为全 0。

3 结论

基于 MSP430 单片机的日程管理系统具有以下特点。

(1) 录音:在指定时间开启录音,录音时间不小于30分钟。录音源为收音机(默认)、麦克风(选择音源时,采用手动);

(2) 吹号:在指定时间吹号,号音种类有15种,每个号音的时间是一定的,累计号音时间在10分钟左右;

(3) 放音:在指定时间,按指定时长放音,音源为录音、录音机、收音机。可选择播放的次数,在播放期间,如有其他指令,则停止播放执行新指令;

(4) 电铃:在指定时间开启电铃,持续时间(固定为5秒)可设定;

(5) 关灯(开灯):在指定时间关灯(开灯)。

该系统功能强大,人机接口人性化,外观美观。已在部分院校推广使用。

参考文献

- [1] 胡大可. MSP430系列FLASH超低功耗16位单片机[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2001.11.
- [2] 何立民. 单片机高级教程:应用系统设计[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2007.1.
- [3] 王南阳. 单片优质语音录放集成电路设计应用手册[M]. 北京:机械工业出版社,2006.1.

The System of Daily Management Based on MSP430's MCU

Ma Jian, Liu Qin-she, Wang Sheng-da

(The Engineering Institute, Airforce Engineering University, Xi'an Shaanxi 710038, China)

Abstract: The design of system, which intelligentized controlled with MSP430, is to resolve the shortage of traditional daily management system. This system has powerful function and has been used by some schools.

Key words: MCU; system of daily management

(上接第8页)

```
if ( az_mode_int > 65 536) then az_mode_int := az_mode_int - 65 536;
az_grain1 := az_mode_int * (360.0/az_bl)/65 536;
//精码代表的在分段内的角度,同样不会超过360/比率
if (az_grain > az_grain1) then az_mode_l := az_mode_l + 1
//如果粗码超前于精码则分段号加1
else az_mode_l := az_mode_l;
```

//如果粗码落后于精码则分段号不变

```
real_az_pos := (az_mode_l * (360/20) + az_grain1);
```

//利用修正过的分段号和精码角度合成真实角度

本算法要求精码和粗码值在 0° 时,精码值和粗码值相差较大,若相等则会因旋变的误差产生 18° 的跳码。本算法经过了工程的检验。它的优点在于,不需要严格调整精粗旋变,仅仅在任意角度时,给精码/粗码一个偏置量,使粗码MOD 20后产生的余值远远偏离精码值(避免因旋变或线产生的误差造成跳码),方便了旋变的安装。使得在调编码器时,不需要再动旋变,减少系统联调时的工作量,相对以前按象限进行组合的算法,本算法有以下优点:

(1) 应用范围大,本算法不仅能用于 $16:1, 32:1, 64:1$ 等非2的n次方比1的旋转变压器,还可应用 $20:1, 36:1$ 等非2的n次方比1的旋转变压器。

(2) 适应范围广,以前只能适应 $\pm 90^\circ$ 度,本算法适应范围为 $\pm 180^\circ$ 度。

(3) 现场配置参数容易。以前为了配值需要天线全范围运动一圈后取精码接近0的粗码值的均值,很不容易,经常需要半天才能配成功。而本算法可在任意角度取值进行匹配。

2S83A的+VC到数字地和±VS到模拟地之间必须接100nf的电容,模拟地和数字地必须外部短接。

2S83A产生误差的原因及解决方法:

(1) 积分器的偏移,积分器偏移量非常小,对编码精度影响不大。可通过OFFSET ADJUST引脚做调整。

(2) 输入信号SIN和COS的相移,包括旋变引起的SIN,COS相移,电缆长度引起的相移。电缆需要选择双绞屏蔽线。

其中旋变引起的相移是最主要的相移。尽量选择质量好的旋变。

参考文献

- [1] 余锡存,曹国华. 单片机原理及接口技术[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2000.
- [2] AD公司. 用户手册,2004.
- [3] 杨庚辰. 自动控制原理[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,1999.
- [4] 王德纯,丁家会,程望东. 精密跟踪测量雷达技术[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2006.
- [5] 黄忠霖. 自动控制原理的MATLAB实现[M]. 北京:国防工业出版社,2007.

The Introduction of 2S83A and the Fine-rough Combined Algorithm

Yang Guang¹, Lu Xin-long²

(1. No. 39 Institute, China Electronics Technology Group Corp., Xi'an Shaanxi 710065, China;

2. 23 Base, PLA General Armament Department, Jiangying Jiangsu 214431, China)

Abstract: The internal configuration of 2S83A chip and its characteristics is introduced in this paper. Some examples are given to show how to use 2S83A chip. A fine and rough combined algorithm is briefly described for a large field of application. It is very helpful for the positioning of antennas and machines.

Key words: SIN; COS; excitation