

# 基于 IIC 总线的银行排队系统接口实现\*

靳越<sup>1,2</sup>, 张珂<sup>2,3</sup>, 许明丽<sup>4</sup>

- (1. 张家口职业技术学院电气工程系, 河北 张家口 075000;
2. 华北电力大学 电气与工程学院, 河北 保定 071003;
3. 北京邮电大学 智能科学技术研究中心, 北京 100876;
4. 张家口市农牧局, 河北 张家口 075000)

**摘要:** 介绍了 IIC 总线芯片基本性能及时序、总线结构, 设计了银行排队系统, 介绍带 IIC 总线的芯片 PCF8563, 通过软件的方法, 实现 IIC 总线在 MCS-51 系统中的使用, 有效利用了现有资源, 实现排队功能, 提高银行工作效率, 减少顾客等待时间。系统通过 keil c 进行仿真实现银行排队预期功能。

**关键词:** IIC 总线; 排队系统; 单片机; 嵌入式系统

中图分类号: TP273.5

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2012)04-0026-03

## A realization of interface of bank queuing system based on IIC bus

Jin Yue<sup>1,2</sup>, Zhang Ke<sup>2,3</sup>, Xu Mingli<sup>4</sup>

- (1. Zhangjiakou Vocational and Technical College, Zhangjiakou 075000, China;
2. North China Electric Power University, Baoding 071003, China;
3. Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China;
4. Agricultural and Husbandry Bureau of Zhangjiakou, Zhangjiakou 075000, China)

**Abstract:** This article describes IIC bus chip's basic functions, timing and bus architecture, designs bank queuing system and introduces that the chip PCF8563 with the IIC bus with the help of software realizes the application of IIC bus in MCS-51 systems which is able to make full use of existing resources, improve bank working efficiency and reduce customers' waiting time. The system was simulated with Keil c which could reach the position.

**Key words:** IIC bus; banking queuing system; micro-controller unit; embedded system

本文以银行现有排队系统为实例, 提出了 IIC 总线的单片机排队系统接口设计, 通过对系统的仿真模拟试验, 不仅简化设计电路, 减小电路板面积, 节省常规设计中的元器件, 减少使用各项费用, 而且系统能耗、消噪、可靠性等性能得到提高, 在 MCS-51 系列单片机不带 IIC 总线接口组成的数据测控和智能仪表仪器中, 可以通过 IIC 总线增加系统的接口器件种类, 降低系统成本, 提高应用系统性能<sup>[1-3]</sup>。

### 1 IIC 总线

IIC 总线(Inter Integrate Circuit Bus)是一种双向二线制总线, 由串行时钟线(SCL)与串行数据线(SDA)构成, 通过两根线连接不同的具有 IIC 总线的器件, 在不同的器件间传送数据, 数据传输速率在高速模式最高可达 3.4 Mb/s, 既简化了电路设计又提高了硬件使用效率, 使 IIC 总线在嵌入式系统串行传输设计中得到广泛应用,

目前主要用于中央控制中心、音频集成电路及视频等数字控制系统。

#### 1.1 IIC 总线时序

##### (1) 启动及停止

总线不忙时, 时钟线和数据线保持为高电平。启动条件(S)是时钟线在高电平而数据线为下降沿时, 停止条件(P)是时钟线处于高电平而数据线为上升沿时, IIC 总线启动停止条件如图 1 所示。



图 1 IIC 总线的启动和停止条件

##### (2) 数据传送

一个数据位的传送需要一个时钟脉冲, 每 1 B 后加 1 个标志位, 由传送器产生的标志位为高电平时, 主设备会产生 1 个附加的标志位时钟脉冲。数据线 SDA 上信息只有时钟脉冲为高电平时应该保持数据稳定, 否则

\* 基金项目: 河北省教育科学研究“十二五”规划课题(11050159), 华北电力大学校内科研基金(QN200711005), 张家口市科技局项目(0801119b)

## 硬件纵横

Hardware Technique

数据线 SDA 上的数据会变为控制信号,如图 2 所示。

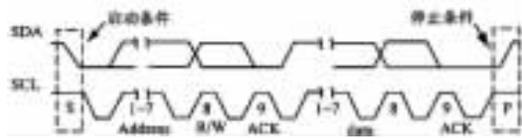


图 2 IIC 总线数据传输格式

## (3) IIC 总线协议

IIC 总线进行数据传递前,应先标明接收的设备地址。当 IIC 总线启动后,一起传送这个地址与第 1 个被传送字节。

本系统中 PCF8563 芯片作为一个从传送器或从接收器,SCL 信号线只是输入线,SDA 数据线为 1 条双向的信号线。

## 1.2 芯片 PCF8563 概述

PCF8563 是经典低功耗实时时钟/日历芯片<sup>[4]</sup>,具有 IIC 总线接口技术,总线最大传输速度可达 400 kb/s,每次读写数据后,内部包含的字地址寄存器就会自动递增,具有功耗低、精度高等特点。PCF8563 具有定时器功能、多种报警功能、中断输出功能及时钟输出功能,可以完成多种定时服务,还可为单片机系统实现看门狗技术,其内部的振荡电路、时钟电路、低电压 1.0 V 检测电路及 IIC 两线制总线通讯方式,同时解决了 2000 年问题,不但使外围电路及其简洁,而且也增加了芯片的可靠,可广泛应用于水表、电表、移动电话、便携仪器、传真机、电池电源等产品领域中。

## 2 系统设计

## 2.1 系统需求分析

银行服务大厅设有 8 个业务服务窗口,服务窗口属性分为五类服务业务进行描述,可以进行个人理财业务、对公业务、VIP 银行卡业务、个人存取款储蓄和代收手机费、水电费等混合业务。

排队系统性能要求:服务大厅入口处摆放排队机,供储户按时间顺序索取排队编号,打印编号;服务窗口内人员可以通过按钮实现叫号;叫号后在屏幕上显示编号并通过扬声器连续两次播放编号信息;工作人员通过后台可以进行排队系统的相关(功能、模式、菜单等)设置。

## 2.2 系统硬件设计

单片机排队系统由银行柜台操作模块、存储器模块、柜台叫号模块、液晶显示模块、储户操作模块组成,系统结构如图 3 所示。系统中 IIC 电路用于参数存储器 (E<sup>2</sup>PROM) 和实时精确时钟等接口的应用<sup>[2]</sup>。

实时精确时钟使用较低功耗的 CMOS 实时日历/时钟芯片,通过分频器(用于提供源时钟给实时时钟 RTC)、定时器、可编程时钟输出、掉电检测器、报警器和 IIC 总线接口,来具体设置系统必需的精准时钟信号。所有的数据和地址通过 IIC 总线接口串行传输,每次读写数据后,字地址寄存器就会自动递增<sup>[5]</sup>。

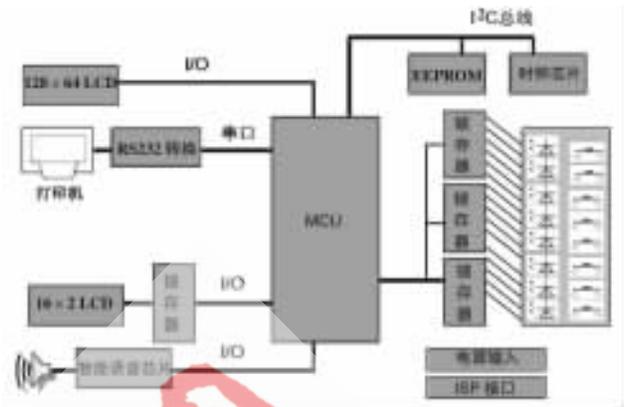


图 3 主控板结构图

参数存储器(E<sup>2</sup>PROM)<sup>[6]</sup>使用较低功耗的 CMOS 串行 IIC 电路,通过片内存储空间,记录柜台操作和储户排队等信息。其操作控制完全遵循 IIC 协议。

## 3 系统总线软件模拟的实现方法

排队系统原理图如图 4 所示,由 P3.4、P3.3 模拟串行总线的 SDA 端及 SCL 输出端,构成模拟的 IIC 串行总线系统。总线功能的实现除了简单硬件连接,大部分功能通过软件模拟来实现,下面给出部分总线常用子程序,这些子程序通用性较好,基本适用于大部分 IIC 总线接口的芯片<sup>[2-3]</sup>。

## 3.1 总线启动、停止函数

```
void IIC_Start(void)
```

```
{
    IIC_SCL=1;
    IIC_Delay();
    IIC_SDA=1;
}
```

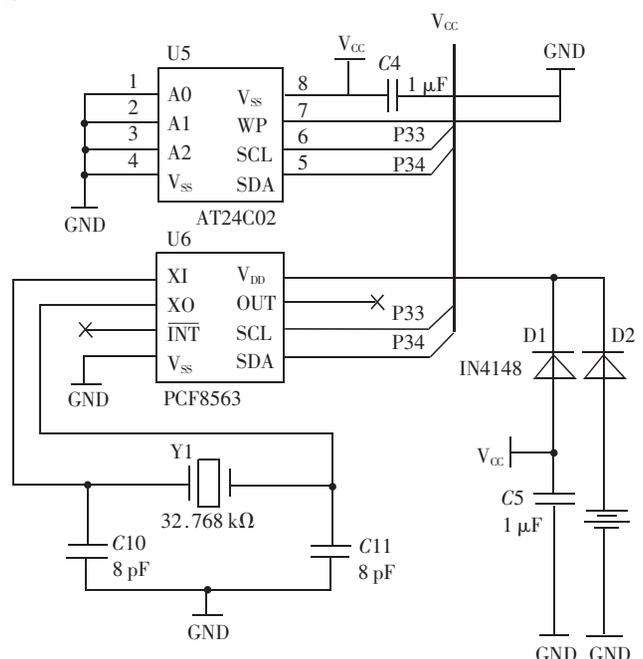


图 4 排队系统原理图

```

IIC_Delay();
IIC_SDA=0;
IIC_Delay();
IIC_SCL=0;
IIC_Delay();
}
void IIC_Stop(void)
{
    IIC_SDA=0;
    IIC_Delay();
    IIC_SCL=1;
    IIC_Delay();
    IIC_SDA=1;
    IIC_Delay();
    IIC_SCL=1;
    IIC_Delay();
}
/* 置时钟线为高,通知 E2PROM 开始接收数据位 */
IIC_Delay();
IIC_SCL=0;
IIC_Delay();
}
IIC_SDA=1;
/* 8 位数据发送完后释放数据线,准备接收应答位 */
IIC_Delay();
IIC_SCL=1;
IIC_Delay();
if(IIC_SDA)
    Ack_Flag=0; /* E2PROM 无应答 */
else
    Ack_Flag=1; /* 数据成功发送 */
IIC_SCL=0;
IIC_Delay();
return(Ack_Flag); /* 返回 E2PROM 应答标志 */

```

### 3.2 从 IIC 器件指定位置读若干字节

```

bit RetBit;
unsigned char i;
IIC_Start(); /* 启动总线 */
RetBit=IIC_Write_Byte(Device_Addr); /* 发送器件从地址 */
if(RetBit==0)
    return(0);
RetBit=IIC_Write_Byte(Mem_Addr); /* 发送器件子地址 */
if(RetBit==0)
    return(0);
IIC_Stop(); /* 结束总线 */
IIC_Start(); /* 重新启动总线 */
RetBit=IIC_Write_Byte(Device_Addr+1);
if(RetBit==0)
    return(0);
for(i=0;i<Num-1;i++)
{
    *DataPointer=IIC_Read_Byte(); /* 接收数据 */
    IIC_Ack(0); /* 发送应答位 */
    DataPointer++;
}
*DataPointer=IIC_Read_Byte(); /* 接收数据 */
IIC_Ack(1);
IIC_Stop(); /* 结束总线 */
return(1);

```

### 3.3 向 IIC 发送 1 字节函数

```

bit Ack_Flag;
unsigned char i;
for(i=0;i<8;i++) /* 要传送的数据长度为 8 位 */
{
    IIC_SDA=(bit)((Data<<i)&0x80);
    /* 依次判断待发送位高低 */
    IIC_Delay();
    IIC_SCL=1;

```

### 3.4 系统仿真

经过软件分析后,即可利用 keil c 集成开发环境 u-Vision2 对用 C 语言编写的程序进行编译、调试,通过 JTAG 口将编译好的程序烧写到单片机中,完成所需排队功能。系统经过仿真测试,得到银行入口处摆放排队机供储户索取排队编号,打印编号;银行柜台内工作人员通过按钮可以实现叫号;叫号后在大屏幕显示上显示并通过喇叭播放叫号信息;银行工作人员可以通过后台进行系统的相关设置。

#### 参考文献

- [1] 靳越,周芝田. 基于单片机的银行排队系统设计与研究[J]. 张家口职业技术学院学报,2010(1):50-52.
- [2] 闫效莺. 嵌入式 Linux 下键盘驱动的设计与实现[J]. 自动化技术与应用,2010(03):28-31.
- [3] 李亚民. 计算机组成与系统结构[M]. 北京:清华大学出版社,2000.
- [4] Xiong Zhihui, Research on techniques of platform-based SoC hardware/software co-design[D]. Changsha: National University of Defense Technology,2004.
- [5] 陈志辉. I<sup>2</sup>C 总线在 MCS51 系列单片机数据采集系统中的实现[J]. 微计算机信息,2005,21(1):67-68.
- [6] 朱华生,叶军. 嵌入式系统 IIC 设备驱动程序设计玉实现[J]. 微计算机信息,2006,22(10-2):170-172.
- [7] Philips. The I<sup>2</sup>C-BUS Specification V2.1, 2000.
- [8] 邢胜春,郑华磊. 用 IIC 总线显示功能模块状态信息的电视装置[P]. 中国:CN201018580,2008.02.

(收稿日期:2011-12-10)

#### 作者简介:

靳越,男,1975 年生,硕士学位,讲师,主要研究方向:信号分析与信息处理。

张珂,男,1980 年生,研究生,讲师,主要研究方向:人工智能。