

基于循环队列的嵌入式无线呼叫系统*

申庆华, 肖洪祥

(桂林理工大学 信息科学与工程学院, 广西 桂林 541004)

摘要: 针对无线呼叫系统中呼叫先后排序、多呼叫同时显示等问题, 提出采用队列为核心思想的低成本嵌入式无线呼叫系统。该系统硬件电路功能完善, 创新程序设计, 按呼叫顺序存储每个呼叫的号码形成队列, 不漏过一个请求, 依次序响应呼叫, 以体现人性化及提高服务质量。

关键词: 无线; 嵌入式; 队列; 人性化

中图分类号: TN925

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2010)19-0025-03

Study of embedded wireless calling system based on circular queue

SHEN Qing Hua, XIAO Hong Xiang

(College of Information Science and Engineering, Guilin University of Technology, Guilin 541004, China)

Abstract: The paper has suggested it is effective to take use of the low-cost wireless calling system of embedded circular queue as the instruction to resolve the ordered sequence, simultaneous grouped calling display and so on. In this system, the hardware currency has perfect functions, innovative program design, ordered calling numbers on each calling storage, no missed requirement, orderly calling response, showing humanity and highly-improved service quality.

Key words: wireless; embedded; queue; humanity

无线呼叫系统广泛应用于服务行业中(如宾馆、饭店、酒吧、咖啡厅、医院等), 服务人员可以同时为众多房间、服务对象提供服务。但如何解决先后呼叫的响应, 按呼叫时间的先后显示多个呼叫号码, 提高工作效率方面还有待提高。本文介绍的呼叫系统, 为了尽量降低成本, 只有收、发和提示等模块, 但设计电路功能完备, 程序设计独特, 充分考虑呼叫的先后顺序, 在收端存下接收的号码形成一个有序的队列, 显示时按先后顺序显示, 让服务人员依次响应, 以提升服务水平与服务对象满意度。

1 系统总体设计

无线呼叫系统由发射、接收、提示三部分组成, 系统框图如图 1 所示。

1.1 发射与接收

发射与接收选用 CC1100 模块。发射部分因整体较小, 单片机采用体积小、价格低的 AT89C2051。接收部分采用性能可靠、价格低、程序设计成熟的 MCS51 单片机^[1]。

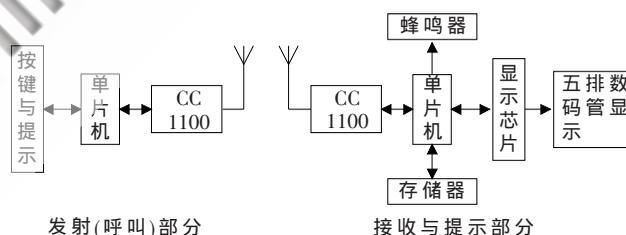


图 1 系统框图

用于存储号码的外部数据存储器 RAM 选用 6264, 它是一个很稳定的存储器。显示芯片选用 CH451, 既方便又可以大量节约单片机资源, 级联使用来驱动五排数码管。

发射部分由用户自己设定地址(同时也是呼叫的号码), 可设为 1~255(即最多 255 个呼叫器), 不设 0 号, 0 号在程序中作为比较号码用。

1.2 无线传输

由于有众多呼叫号码, 为避免碰撞, 采用时分复用作为通信方式。此通信方式可靠性高、速度快, 用在本系统中可方便快捷地传输数据。只需要把 255 个呼叫数据放入 255 个时隙中, CC1100 模块就能轻松地实现无线传输。

* 基金项目: 广西教育厅科研项目(2009MS106); 广西教育厅科研项目(桂教科研 2006-26)

2 硬件电路原理

硬件电路图分别如图 2、图 3 所示。

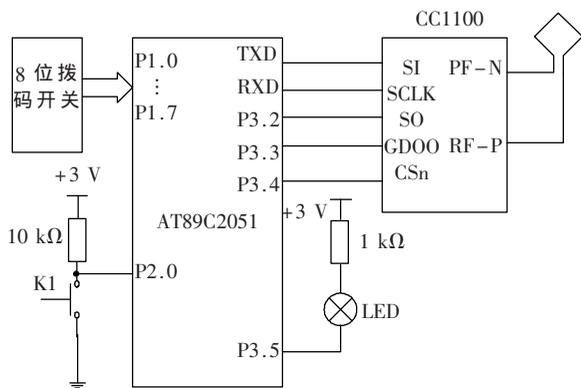


图 2 发射部分

发射部分的拨码开关用来设定地址(即呼叫号码), 从 1~255; 按键起呼叫作用, 当接收部分接收到呼叫的号码时, 会返回确认信息, 使 LED 灯亮。

接收部分的 MCS51 单片机用于控制, 从 CC1100 接收到的号码按顺序存储在 6264 存储器中, 从地址 00H~FEH, 依次存放成循环队列。因为程序中有比较呼叫号码是否相同的设计, 所以呼叫号码会与原来存储的号码相比较, 发现是重号时将其丢弃, 这样, 号码不会多存, 而存下来的号码都是按呼叫的先后顺序存放的, 显示时也按队列先后顺序显示, 使服务人员能及时有序地依次为服务对象提供服务。

5 个 CH451 显示芯片级联使用, 驱动五排数码管, 顺序显示先后呼叫的号码。MCS51 单片机的 P1.0 脚连确认按键, 当有按键按下时, 第一排数码管的号码被清除, 再将存在外部数据存储器中的号码清 0, 剩下的 4

排号码前移, 再从 6264 存储器中读一个号码来显示, 当没有号码时则不显示; 再有按键按下时再清除一个号码, 如此循环。

MCS51 的 P3.7 口连蜂鸣器, 当接收到呼叫时, 如果不是重号就鸣响提示。74LS373 为地址锁存器。

3 程序设计

由于程序流程较复杂, 程序设计参考了参考文献[2]中的某些观点。

3.1 程序流程

主程序流程图如图 4 所示。主程序开始后先判断是否有应答按键, 如果有, 则转入显示与移位子程序, 没有就检查是否有呼叫, 若没有就跳回到判断是否应答, 如此循环; 当有呼叫时, 先比较呼叫号码是否为 0 号(因为在系统中 0 是做比较判断的号码), 是 0 号就要丢弃, 如果不是 0 号, 则蜂鸣提示, 再与外部数据存储器所存的号码比较, 判断呼叫的号码是否与存放的号码相同, 若相同则丢弃, 不同则存在队尾, 如此循环构成队列。

当呼叫的号码不是重号, 则送显示。由于最多显示 5 个号码, 所以设 R1 为显示计数器, 当显示的号码多于 5 个时不再显示。

显示与移位子程序流程图如图 5 所示。调用显示与移位子程序时先屏蔽呼叫中断, 以防止在子程序中有呼叫而改变 R1 的值产生混乱。判断 R1 是否为 0 可以判断外部数据存储器是否还有号码, 没有就不需显示移位; 若有号码, 就清除第一排显示的号码, 同时将相应外部数据存储器地址中存储的号码清 0。然后把下面的号码上移, 在显示上移时, 如果发现读取的存储号码为 0, 表明已到队尾, 则停止读号码, 但需把显示定位器 R2 减 1, 回到上一地址, 同时 R1 减 1, 以便有新号码时直

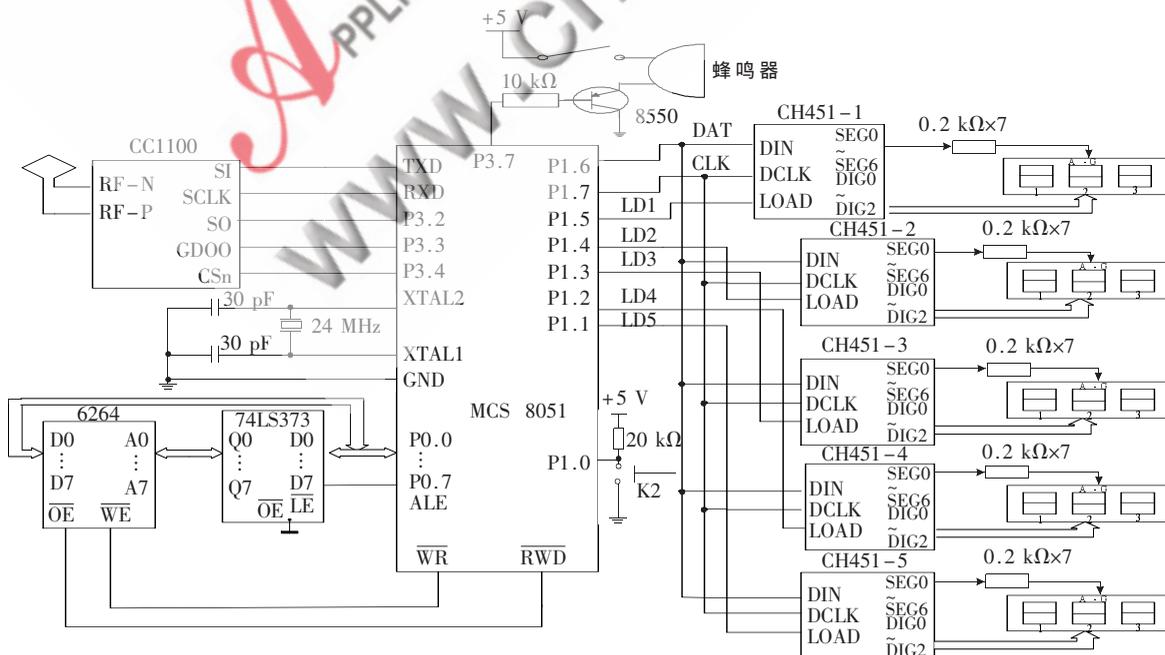


图 3 接收与提示部分

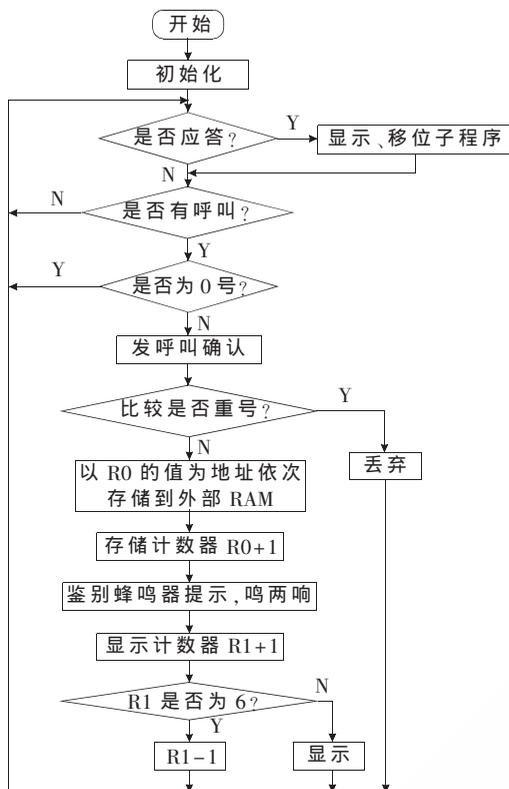


图4 主程序流程图

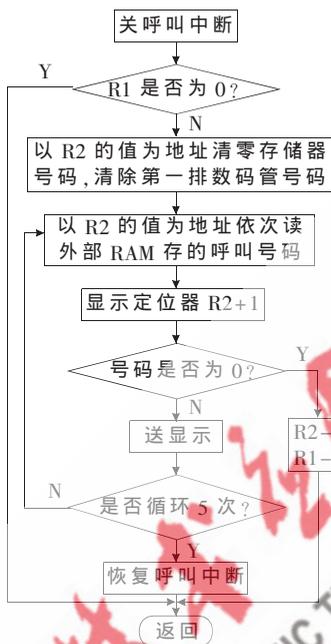


图5 显示与移位子程序流程图

接显示;如果读取的存储号码不为0,则循环5次,这样就按呼叫顺序显示了号码。

3.2 队列的采用

队列说明如图6所示。图6(a)中间的箭头表示数据的存储和循环方向,呼叫号码就从地址00H开始存放,依地址顺序循环存储;左边箭头表示队尾指针R0的循环;右边箭头表示队头指针(同时也是显示定位指针)R2的循环。图6(b)表示当存下一个号码后队尾指针R0将指向下一个地址,可见队尾指针并不是指向队尾,而是

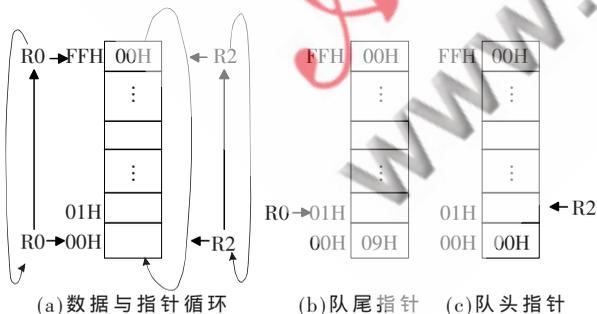


图6 队列说明图

队尾的下一位。图6(c)表示当有按键按下响应时,将队头指针R2原来指向的地址数据清0,再指向队头,此时,显示的号码从这里开始显示。FFH处先置0可防止死循环。

3.3 主要程序编写

比较是否重号: 设新呼叫的号码存入30H。

```

MOV 31H, R0; 保存 R0
LOOP: DEC R0; 地址减 1
MOVX A, @R0; 读外部 RAM 数值
CJNE A, 30H, NOTEQ1; 新旧号码比较
EQUAT1: CLR A; 重号, 丢弃
LJMP START1; 返回到开始
NOTEQ1: DEC R0; 指向下一地址
MOVX A, @R0; 读外部 RAM 数值
CJNE A, #00H, NOTEQ2; 与 0 比较
EQUAT2: MOV R0, 31H; 已到队头, 返回 R0 值
MOV A, 30H; 把新呼叫的号码给 A
MOVX @R0, A; 存到外部 RAM
AJMP NEXT; 进行下一步
    
```

```

NOTEQ2: AJMP LOOP; 未到队头, 继续比较
NEXT: .....
    
```

本文提出的队列方法结合嵌入式微控制器应用于呼叫系统中,很好地解决了多呼叫顺序响应、多号码排序显示的问题。若要提升系统性能,可选用更好的嵌入式处理器。本设计经过适当修改可应用于类似系统中,具有较高的实用价值。

参考文献

- [1] HYDE R 著. 汇编语言编程艺术[M]. 陈曙晖, 译. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- [2] 王志英. 嵌入式系统原理与设计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.

(收稿日期: 2010-06-03)

作者简介:

申庆华, 男, 1977 年生, 实验师, 主要研究方向: 电子技术与嵌入式系统。

肖洪祥, 男, 1965 年生, 副教授, 主要研究方向: 电子信息与自动化技术。