

基于 PDA 的 RFID 手持机开发研究

王淑君, 吴 军, 李 磊

(光纤通信技术和网络国家重点实验室 武汉邮电科学研究院, 湖北 武汉 430074)

摘要:文章研究了如何利用无线射频识别(RFID)读写模块和 PDA(掌上电脑)来进行 RFID 手持机的开发。首先简要描述了硬件设备、软件开发的流程和 RFID 盘点系统的功能模块,然后研究了开发过程中的通信接口、数据库同步等关键问题,最后将所开发的 RFID 手持机与传统 RFID 手持机进行了比较。结果表明,前者具有方便、快捷和直观等特点,能在实际应用中提高工作效率。

关键词:掌上电脑;无线射频识别;WinCE;通信接口

中图分类号:TN87 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-8788(2008)06-0055-03

Study on PDA-based RFID handset system development

Wang Shujun, Wu Jun, Li Lei

(SKL of OCTN, Wuhan Research Institute of Post and Telecommunications, Wuhan 430074, China)

Abstract: This paper studies the development of the Radio Frequency Identification (RFID) handset by using the RFID reader module and a PDA. It first gives a brief description of the hardware, the software development flow and the functional modules of the RFID checkpoint system. Then, it studies such key issues as communication interfaces and database synchronization in the course of the development. Finally, it makes a comparison between the newly developed RFID handset and the conventional ones. The results show that the former is characteristic of convenience, fastness and direct vision and improves work efficiency in applications.

Key words: PDA; RFID; WinCE; communication interface

无线射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)^[1]是一种非接触的自动识别技术,它能够通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据。RFID 系统由 3 部分组成:读写器(Reader)及天线(Antenna)、标签(Tag)和 RFID 后台应用管理系统。与其他自动识别技术相比,RFID 技术具有可远距离、多目标识别、可反复读写、适应场合广和智能化程度高等优点,已越来越多地应用于金融、保险、身份认证、公共交通、物流、仓储及会员管理等领域。在 RFID 现场应用中,通常的方法是直接在装置上或者通过后台系统来进行操作,然后将数据上传并进行处理。但由于 PC 机和笔记本电脑体积较大,存在携带、供电不便等问题,在实际环境中应用时受到诸多制约。而 PDA(掌上电脑)是一种比笔记本电脑还要小得多的个人信息处理设备,其数据处理、信息管理和电子商务等功能完善。将 RFID 和 PDA 结合起来应用,不仅保持了 PDA 的原有功能,而且还具有了对射频卡的读、写能力,能充分利用 PDA 的便捷、易操作、大屏幕、手写输入等特点,形成具有高可靠性、低功耗、操作简单、模块化设计的智能掌上数据处理终端设备,同时还能提供丰富的应用软件资源和硬件接口等。基于 PDA 的 RFID 采集装置可以方便操作人员的工作,大大提高现场工作效率,为用户提供方便高效的业务移动

处理模式,是现代数据采集、电子管理的发展方向,同时在 PDA 上亦能方便、快捷地进行二次应用开发。

1 RFID 读写模块介绍

本文所使用的硬件设备之一是符合 ETSI(欧洲电信标准协会)规范的超高频(UHF)RFID 读写模块,它具有高性能、安全、低功耗等特点,能读写 EPC C1G1(产品电子代码)、ISO 18000-6B 和 ISO 18000-6C 等多种协议的标签。该模块能工作在 862~955 MHz 的频段,具有多种通信方式,能读取 1~2.5 m 范围内的超高频电子标签。天线部分通过 MMCX(连接器)母头与 RFID 模块进行连接。在此类嵌入式系统开发过程中常需要解决设备间的通信问题,相对于其他类型的接口,串行通信仍然是最基本、最常用的通信方式。本文利用在 WinCE 系统下提供的通用串口驱动程序来实现设备间的数据通信。

2 基于 PDA 的软件开发

2.1 常用工具软件及开发流程

PDA 常用的操作系统有 WinCE 和 Linux。WinCE 系统下的开发工具软件主要有:C、C#、Java、Embedded Visual Basic 和 Embedded Visual

C++等;而 Linux 系统下一般用 C 语言来进行开发。本文作者是在 WinCE 系统下进行软件开发的^[2]。系统开发流程如图 1 所示。

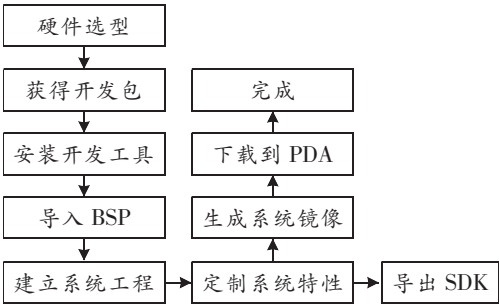


图 1 系统开发流程图

2.2 系统所具备的功能模块

在 PDA 上开发 RFID 系统需要实现的功能模块主要有 4 个:端口配置、端口配置信息、标签信息和标签盘点。系统模块功能图如图 2 所示。

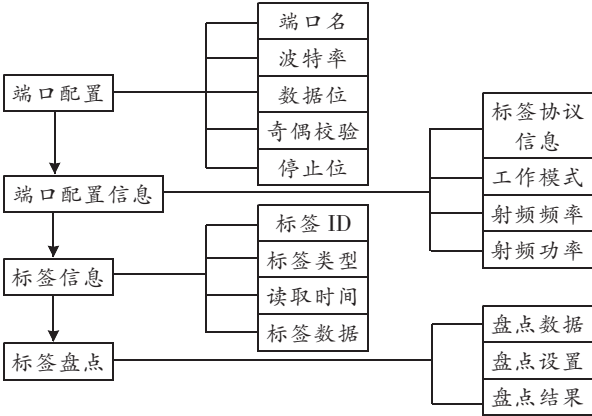


图 2 系统模块功能图

一般来说,端口配置的内容大多是固定的,包括端口名 COM1 或 COM2、波特率、数据位、奇偶校验及停止位。在打开串口之前首先应进行端口配置的设置,设置完毕后再连接或断开连接。

端口配置信息包括除端口配置外的标签协议信息、工作模式、射频频率及射频功率等。标签协议信息可包括常用的几种 RFID 协议,如 EPC G2 和 ISO18000-6B 等,并可选择设置同时读取几种不同协议的标签;工作模式根据循环读取模式的不同读取单张或多张标签;射频功率由 RFID 模块所确定。本文作者使用的是超高频的 RFID 模块,其频率为 916.5 MHz;射频功率在 10~27 dBm 范围内可调。

3 关键技术的实现

3.1 接口与通信问题

3.1.1 接口问题

本文作者使用的 PDA 是 HP ipAQ,由于大部

分 PDA 采用的是 RS232 电平(±12 V),而 RFID 模块使用的是 TTL 电平(0~5 V),尽管都是串口,都有 TX/RX 端点,但二者电压不同,不能直接相连,否则会烧掉 RFID 读写模块,因此需要使用转接口来实现转换,转接示意图如图 3 所示。PIC16F84 是 PDA 的接口芯片,与转换芯片相连,再连接到 RFID 模块的接口(目前也有 PDA 支持 TTL 电平)。

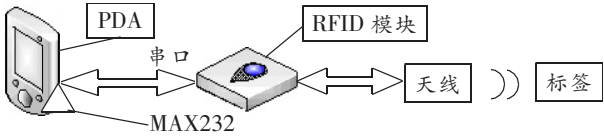


图 3 设备连接示意图

3.1.2 PDA 与 RFID 模块间通信的实现

设备间串口通信^[3]过程如下:

(1) 打开串口。使用串口之前,首先应使用 CreateFile 函数打开串口,返回一个串口句柄,并确认使用的是 COM1 还是 COM2。

(2) 串口配置。打开串口后用 SetComm State 函数进行端口配置,包括波特率、数据位、工作模式和射频频率等。

(3) 读写串口。通过 ReadFile 和 WriteFile 函数来读写串口,读和写的超时时间由 SetComm Timeouts 函数设置。

(4) 设置串口事件。用 SetCommMask 函数设定要查找的一个或多个串口事件。

(5) 接收串口数据。接收数据的同时,PDA 向 RFID 模块发送连接报文;当 PDA 接收到正确的模块返回报文后,PDA 与模块连接成功。此时 PDA 与 RFID 模块之间可以进行正常的串口通信。

(6) 关闭串口。在通信结束后,PDA 向 RFID 模块发送断开连接报文,并关闭接收串口数据的线程,调用 CloseHandle 函数来关闭串口句柄,释放资源。

PDA 与 RFID 模块在串口通信过程中进行设置、参数和信息记录的上传和下载过程的流程如图 4 所示。

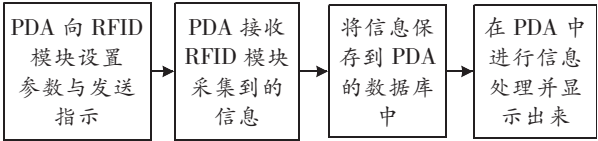


图 4 通信流程图

本文所使用的 RFID 读写模块的部分命令如表 1 所示。

表 1 模块使用的部分命令

命令	代码	模式	命令及模式描述	所占字节数
Select Tag	0x0101	Loop_F only	对读取到的第一张标签重复读取	2 字节
		Inventory_F only	读取区域内所有的标签	
Set Reader to Tag Data Rate	0x010D		设置读写器读取标签的速率	2 字节
Authenticate Tag	0x0201		鉴别是否为合法标签	2 字节

3.2 数据库的选择及同步问题

在 PDA 的应用开发研究中,由于需要进行 PDA 与 PC 机数据的交互^[4],因此数据库的选择、维护和不同数据库间的同步问题显得非常重要。目前在 PDA 的 Win CE 系统上可以使用的数据库有: Pocket Access、SQL Sever CE 和 Oracle9i Lite 等。

Pocket Access 只提供对一组表的存储和访问,由于缺乏报表、存储查询以及表之间的关系,因此并不常用,它只适合于地址本、通讯录之类的小容量数据库应用。

Oracle9i Lite 提供基础架构和应用程序服务,可以发布使用各种移动设备的安全和个性化的应用程序。它是 Oracle9i AS 的附加软件,对 Oracle9iAS Wireless 进行了完善,提供了完整简单的集成化移动电子商务框架。Oracle9i Lite 包括两个主要组件:Mobile Server 和移动开发工具包。对于使用 Oracle 基础框架的企业,建议使用该数据库,以便获得更高的稳定性和服务。

SQL Server CE 可以说是目前功能较全面、性能较稳定的移动数据库,它提供的关系数据库所占空间很小,但包含了一个查询处理器和一些合并复制功能,能执行大部分 SQL 查询处理,支持大部分 SQL 语句,而且为移动计算应用进行了很多优化和取舍,大大加快了 SQL 语句的执行速度,提高了在低 CPU 频率、低内存情况下运行的性能。SQL Server CE 还能与 SQL Server 2000 较好地配合,只要通过少量的代码就能实现移动数据库到服务器的数据连接。从某种意义上讲,SQL Server CE 就是 SQL Server 2000 的一个简化版本。本文选用的就是该数据库。

目前可以利用 RDA(Remote Data Access,远程数据存取)和 Replication(复制)来完成与 PC 机的 SQL Server 2000^[5] 数据库的存取交换。由于 PDA 对 PC 机访问必须通过因特网信息服务器(IIS)进行,因此安装好 SQL Server CE 后需要在 IIS 上安装 SQL CE Server Tool,并配置连接 SQL Server 2000。由于已有不少关于 SQL Server CE 与 SQL Sever 2000 配置的文章,本文不再赘述。

4 实现结果

图 5 和图 6 所示为在 WinCE 系统下进行调试并实现 RFID 功能的图示。图 5 为端口配置示意图。图 6 为资产盘点示意图,反映了扫描到的标签相关信息,从而完成了在 PDA 上实现 RFID 识别和处理功能。此外还需要将 PDA、RFID 读写模块及天线进行封装,使其真正一体化。



图 5 端口配置示意图



图 6 资产盘点示意图

5 基于 PDA 的 RFID 手持机与传统 RFID 手持机的比较

在完成了基于 PDA 的 RFID 手持机开发后,我们将其与传统的 RFID 手持机产品进行比较,能更直观地看到两者各自所具有的特点及优势,具体见表 2。