

在手机与 PC 间收发二维条码的研究与实现

吴昊 孙焘 冯林

(大连理工大学 辽宁 大连 116024)

摘要 在无线身份认证系统中,为了保证安全,要把认证信息以二维条码的形式传递。介绍了 QR Code 二维条码和蓝牙技术,给出了在 Symbian 智能移动平台和 Windows 平台通过蓝牙传递条码信息的实现方案。该方案先在手机端发布串口服务,然后在 Windows 下使用蓝牙套接字,建立蓝牙连接,传递二维条码信息。实验表明,由于在建立蓝牙连接过程中采取了鉴权、授权和对条码信息加密等措施,保证了信息安全、可靠的传递。

关键词 蓝牙套接字 QR Code Symbian 操作系统 Platform SDK

中图分类号 TP393.04

文献标识码 A

文章编号 1673-629X(2007)02-0178-03

Research and Implementation of 2D Barcode Exchange Between Mobile Terminal and PC

WU Hao SUN Tao FENG Lin

(Dalian University of Technology, Dalian 116024, China)

Abstract In wireless identity authentication system in order to ensure safety the authentication information should communicated in the form of two-dimensional bar code. Presented the technologies of QR code and Bluetooth. Then gave a solution of information exchange between Symbian OS mobile terminal and the MS Windows PC via Bluetooth. The solution firstly advertises serial port service in the mobile phone, then establishes Bluetooth connection to transfer 2D barcode in the MS Windows platform. The experiments results show that the message transmission is security and reliable as a result of 2D barcode encryption measures as well as authentication and authorisation in the course of Bluetooth connecting.

Key words bluetooth socket; QR code Symbian OS platform SDK

0 引言

Symbian^[1]和 Windows 分别是智能手机和 PC 上最成功的两大操作系统,分别在智能移动平台和桌面平台拥有最广大的用户群。在这两平台间进行方便、快速的信息交换将广泛地影响人们的生活方式。红外技术可以实现高速的无线通信,但受传输距离短和设备在通信过程中不能移动,使它的应用受到限制。蓝牙技术的出现给设备间短距离的互联互通带来重大改变,而二维条码作为一种全新的信息的存储、传递、识别技术广泛地应用在物流、身份识别领域。将这两种新兴技术结合起来,用于手机与 PC 的信息传递,实现信息的隐藏,是一种全新的应用。而在手机与 PC 间通过无线网络交换数据的关键是如何查找连接设备,

并确保数据传输的安全可靠。文中介绍了采用蓝牙技术在无线网络中传输二维条码应用方案,重点阐述了手机与 PC 通过蓝牙交互的过程。

1 基本原理

1.1 二维条码技术

二维条码较一维条码信息量大、安全、读取率高、纠正能力强。QR Code(Quick Response Code)码^[2]是由日本 Denso 公司于 1994 年 9 月研制的一种矩阵二维条码符号(如图 1 所示),它除具有一维条码及其它二维条码所具有的信息容量大、可靠性高、可表示汉字及图像、防伪性强等优点外,还具有如下主要特点:

- (1)超高速识读;
- (2)全方位识读;
- (3)可以有效地表示中国汉字、日本汉字;
- (4)可表示图形图像;
- (5)可引入加密机制。

QR Code 是矩阵式二维码,它由正方形模块排列

收稿日期 2006-04-19

基金项目:国家自然科学基金资助项目(50575031);大连理工大学青年教师培养基金资助项目(2003051)

作者简介:吴昊(1984-),男,辽宁沈阳人,研究方向为蓝牙通信、移动流媒体技术。

于正方形图形中 ,其中还包括位于符号三个角的唯一
定位图形 ,它可以确定符号的位置、尺寸、倾斜度。

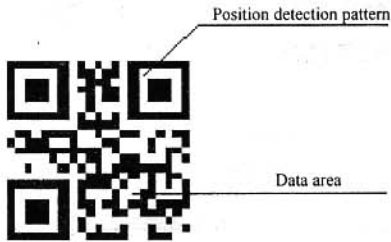


图 1 QR Code 符号结构

QR 码有四种纠错等级 ,L ,M ,Q ,H 分别可恢复
7% ,15% ,25% ,30% 的码字。如果要表示的数据量过
大 ,用一个符号无法表示 ,还可以用结构链接表示。由于
QR 码能高效地表示汉字 ,在国内有良好的应用前
景。方形的符号结构更适合在证卡上应用和在手机上
显示。

1.2 蓝牙技术

蓝牙^[3]是一种短距离无线通信技术规范 ,工作频
段是全球统一开放的。蓝牙特别兴趣小组 ,即 SIG
(Special Interest Group)所颁布的蓝牙规范规定了蓝牙
应用产品所遵循的标准 ,它包括核心协议(Core)与应
用框架(Profiles)两部分。协议规范部分定义了蓝牙的
各层通信协议 ,应用框架指出了如何采用这些协议实
现具体的应用。由于新的应用模型和需求的不断出
现 ,因而蓝牙的应用框架也不断地扩充。目前的蓝牙
2.0 规范具有 10Mbps 的传输速率 ,较高速率的模式提
供更快的响应时间和内置 QoS(服务质量) ,Symbian
v8.0 的智能手机大多支持蓝牙 2.0 规范这使得手机
与 PC 间的交互更加流畅、方便。

蓝牙协议是蓝牙设备间交换信息所遵守的规则^[4]。
与开放系统互联(OSI)模型一样 ,蓝牙技术的
协议体系也采用了分层的结构 ,从低层到高层形成了
蓝牙的协议栈(如图 2 所示)。

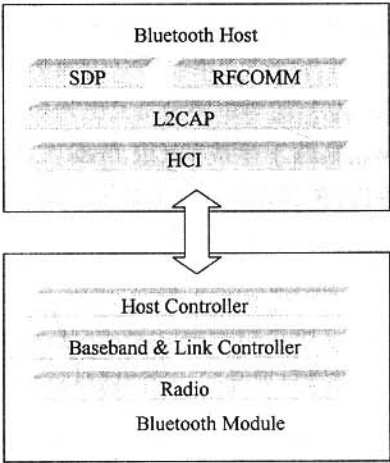


图 2 蓝牙协议栈

蓝牙主机(Bluetooth Host)通过 HCI(主机控制器)
对蓝牙硬件进行操作 ,逻辑链路控制与适配协议
(L2CAP)属于底层协议侧重于数据通信在物理链路的
实现。服务发现协议(SDP)提供了在无线网络环境中
查找蓝牙设备和服务的途径。串口仿真(RFCOMM)
为传统应用接口提供在链路上工作的支持。

2 系统设计与实现

2.1 设计思想

利用 MicSoft 的 QR Code 条形码控件实现将录入
到电脑上的证卡信息转化为二维条码的形式 ,然后将
生成的二维条码通过蓝牙发送到 Symbian 手机。在接
收端 ,手机将接收到的 QR 码显示在屏幕上 ,同时也可以
把条码通过蓝牙打印机直接打印出来。在发送与接
收过程中采用蓝牙套接字的形式收发二维条码。

通过图像捕捉设备将手机屏幕上的 QR 码捕捉
后 ,交给条码识读软件 ,将图像经过处理后 ,由识读模
块完成条码的纠错、信息还原。

最后 ,将得到的信息交给证卡管理系统 ,完成一次
信息的登记过程。

系统结构如图 3 所示。

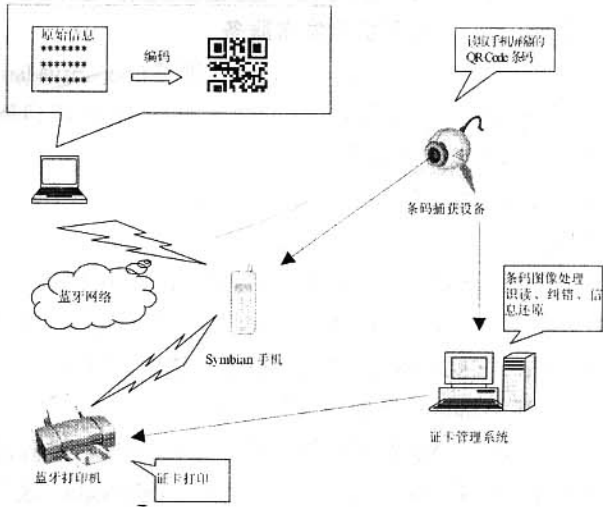


图 3 系统结构图

在 PC 与手机的蓝牙连接过程中是以 SDP 协议^[5]
为基础 ,先要进行服务发现(Service Discovery) ,SIG
提供了完整的服务发现应用模型 ,即服务发现应用框
架(SDAP)^[3] ,如图 4 所示。SDAP 将参与服务发现的
设备分为本地设备和远端设备。这里 ,PC 主动连接手
机充当本地设备 ,即 SDP 客户端。手机拥有服务记录
数据库(SDP Database)作为远端设备 ,即 SDP 服务器。

远端设备初始化串口服务(Serial Port Service)^[6]
到 SDP Database ,具体实现是将一个包含服务 UUID
及其它属性值的服务记录写入 SDP Database 并保留该

服务的句柄。

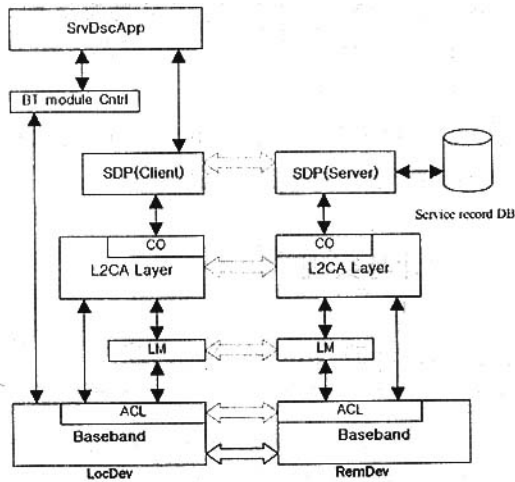


图 4 SDAP 规范结构

表 1 为一个简单的服务记录。

表 1 一个简单的服务记录

Services Class ID List	Serial Port Service Class UUID
Protocol Descriptor List	L2CAP UUID RFCOMM UUID Channel Number
Service Name	" Serial Port "
Service Descriptor	" Simple p2p data transfer "
Service Availability	True

2.2 在 Symbian 手机上发布服务

当一个连接进来后,对安全管理器(SecurityManager)设置是否需要授权,当授权通过后,发布串口服务。这里对蓝牙连接进行授权设置非常重要,可以确保连接是可靠、安全的。图 5 所示为手机接收端的序列图。

当用户选择将手机作为接收端后,由 CMessageServer 发布服务,并打开一个监听套接字。一个连接进来后对它要求鉴权,通过后双方可以收发数据。

2.3 在 Windows 下实现蓝牙连接

Windows XP 操作系统 SP1 及以后的版本对蓝牙有很好的支持,WinSock2.2 提供 Bluetooth Socket 这使得开发蓝牙应用程序非常容易。但与 TCP/IP 网络不同,无线网络编程有设备/服务发现的过程,被连接设备要首先进行服务发布(Service Advertise)使连接设备可以查询到提供的服务为连接和数据交换做准备。为了获得系统对蓝牙的支持应将 Windows XP 系统升级到 SP2 然后安装相应版本的 Platform SDK。

Windows 下通过蓝牙套接字连接手机的过程如下:

(1)初始化 Bluetooth Socket 指定地址簇、套接字类型、传输协议分别为 :AF_ BTH ,SOCK_ STREAM ,BTHPROTO_ RFCOMM。蓝牙套接字只支持流套接

字类型。

(2)服务设备发现 查找可用的串口服务。

(3)从被连接设备的服务记录数据库中读取服务记录解析出端口信息。

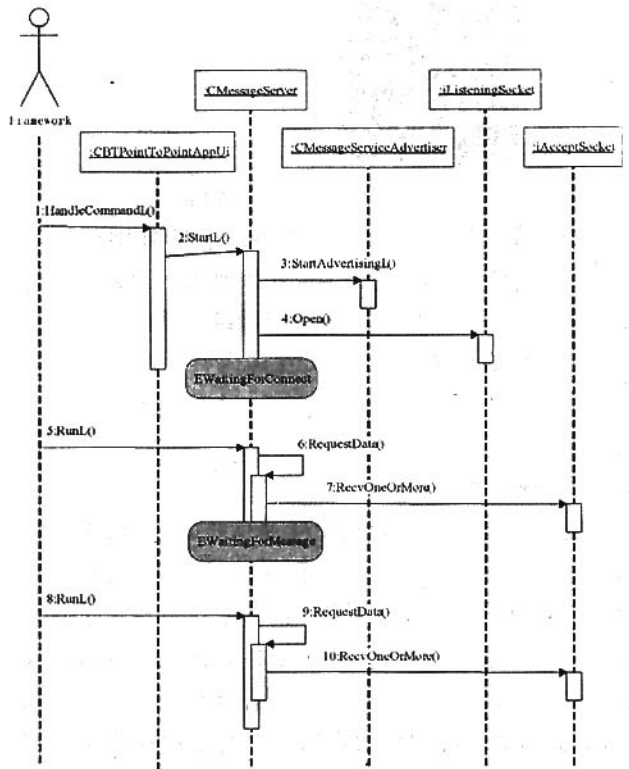


图 5 在手机上发布服务和接收数据的序列图
主要代码如下:

```
//指定 winsock2.2
WSAStartup( MAKEWORD( 2 , 2 ) , &WSAData );
//WSAQuerySet 结构体提供服务的相关信息
WSALookupServiceBegin ( pWSAQuerySet , ulFlags ,
&hLookup );
WSALookupServiceNext( hLookup , ulFlags , &ulPQSSize ,
pWSAQuerySet );
//查找结束
WSALookupServiceEnd( hLookup );
当查找到可用的服务后就可以进行通信了。
```

3 实验结果

将在 Windows 下生成的 QR Code 二维条码经蓝牙发送到手机,在 Nokia 6630 上显示的结果见图 6。

4 结束语

文中结合二维条码和蓝牙技术,在 Symbian 智能平台与 PC 间实现将信息以二维条码作为载体通过蓝牙进行交换。由于蓝牙给手机和 PC 的交互带来方便,而二维条码技术又实现了信息的隐藏,将广泛地应

关功能。程序在初始化时打开定时器中断,通过产生中断达到定时对振动加速度信号采样的目的。

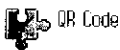
(2) 振动加速度采集程序 采集方式可分为全程采集方式和设定带宽采集方式。本系统采用设定带宽采集方式。在初始化模块中根据选择不同的方式进行采样频率的设定,并建立系统的初始平衡零点。打开定时器等待中断。在中断程序中,先保护现场,然后进行 A/D 采样,取得 4 点一平均的加速度值。在该采集模式下,如果有一个加速度值超过了平衡零点的波动范围的时候,认为是一次振动的开始,记录振动开始标志,读取此刻的时间,并将时钟标志位设置为 1。在采集子程序中有一个重复次数的判断,当加速度值在平衡零点波动范围内,重复 10 次时,认为是一次振动结束,开始下一次振动的采集。为了防止系统复位,设置了看门狗定时器,设定的复位时间为 2.048s。在每一次振动过程中采用了软件滤波的方法,将大的冲击干扰信号滤去。采用这种采集模式记录的数据,不仅可以恢复列车振动情况,而且大大降低了采集的数据量。

(3) 数据存储程序 本系统数据记录采用分区算法进行数据压缩^[5]。其中把闪存的首页作为系统信息存储区,专门用来记录采集的头文件,其余为数据信息存储区。每次采集的头文件信息共 17 字节,包括标志字节、年月日、采集序号等,尤其是每次采集完毕后必须在系统信息存储区中记录采集数据的页地址和末页字节数,这样就可以通过系统信息定位下一次数据信息记录的起始页地址。

(4) 通信程序 上位机通信程序是建立系统和上位机的通信连接的程序,当系统发现有上位机通信请求时,开始执行通信程序,通过上位机将系统中存储的数据转储到上位机中^[5]。

(上接第 180 页)

用在电子票务、证卡系统等领域。这里只是将 QR Code 和蓝牙的串口服务做了介绍,在实际应用中也可选择其他形式的二维条码,而蓝牙服务选择对象交换服务也是可以实现的。



选项

返回

图 6 手机接收到的条码

4 安装位置

因为 ADXL202 具有双向功能,使用一个这种类型的传感器就能同时测得 X 方向和 Y 方向上的振动加速度信号。通过设置传感器不同的摆放位置,可以任意测得横向、纵向和垂向这三个方向的振动加速度信号。检测仪底座的磁性吸盘可与车体铁磁性物体实现刚性连接,可定点安装在运行的车辆上,从而实现测量车体的振动加速度信号的精确测量。

5 结 论

文中所研制的列车振动检测记录仪样品在北京环线地铁进行了装车实验,实验过程中无论是测试性能还是抗干扰能力都取得了较为满意的结果。经装车实验和实际运行,采回大量的数据,通过对采集的信号进行分析、处理和评估,进行振动特性分析和列车运行平稳性指标的计算,同时定性判断出列车的某一部位或某一段轨道存在一定的问题。从国内列车的发展趋势来看,该振动检测记录系统具有极大的推广价值。

参考文献:

- [1] GB5599-85 中华人民共和国铁道行业标准. 铁道车辆动力学性能评定和试验鉴定规范[S]. [出版地不详]: [出版者不详], 1985.
- [2] 甘敦文. 三维加速度及平稳性指标仪研制[J]. 铁道机车车辆, 2000(3): 1-2.
- [3] 周 华. ADXL202 加速度计在振动测试中的应用[J]. 传感器技术, 2003(3): 1-3.
- [4] 杨国田. Motorola 68HC12 系列微控制器原理、应用与开发技术[M]. 北京: 中国电力出版社, 2003.
- [5] 余祖俊. 微机检测与控制应用系统设计[M]. 北京: 北方交通大学出版社, 2001.

参考文献:

- [1] Nokia Corporation. Developer Platform 2.0 for Series60: Designing Bluetooth Applications in C++ [EB/OL]. 2003. http://www.forum.nokia.com/main/1_1-32-10_00.html.
- [2] 国家技术监督局. GB/T 18284-2000 快速响应矩阵码[S]. 北京: 中国标准出版社, 2000.
- [3] Bluetooth SIG. Specification of the Bluetooth System Core 2.0+EDR [EB/OL]. 2004. <http://www.bluetooth.com>.
- [4] 马建仓, 罗亚军, 赵玉亭. 蓝牙核心技术及应用[M]. 北京: 科学出版社, 2003: 254-260.
- [5] 刘 挺, 尤韦彦, 王耀明. 蓝牙系统服务发现协议(SDP)的分析和应用[J]. 计算机工程, 2002, 28(6): 7-8.
- [6] 周敬利, 陈 纪, 余胜生. 蓝牙仿真串口的研究与实现[J]. 计算机应用, 2004, 24(1): 29-30.