

BlueIM: 基于蓝牙的手机即时通信软件

俞国红

(健雄职业技术学院计算机工程系, 太仓 215411)

摘要: 提出一种基于蓝牙的手机即时通信软件——BlueIM, 运用蓝牙协议栈和 J2ME 的无线通信技术 API 来实现即时通信, 介绍 BlueIM 软件的设计过程, 包括软件的需求分析、层次结构设计与体系结构设计, 研究与 BlueIM 相关的数据库管理、手机内存使用最佳化以及手机界面图片处理等问题。仿真实验结果表明, BlueIM 符合功能设计要求, 能够在短距离无线通信中获得较好的性能。

关键词: 移动应用程序; 蓝牙; 即时通信

BlueIM: Cellphone Instant Messaging Software Based on Bluetooth

YU Guo-hong

(Dept. of Computer Engineering, Chien-shiung Institute of Technology, Taicang 215411)

【Abstract】 A cellphone instant messaging software based on bluetooth called BlueIM is presented, which uses bluetooth protocol stack and J2ME wireless communication technology to implement instant messaging. The design process of BlueIM is introduced, including requirements analysis, software layer analysis, and software architecture analysis. Some relevant problems to BlueIM are researched, such as database management, cellphone memory management optimization, and cellphone interface image process design. Simulation experimental results show BlueIM lives up to the function design requirements, and can obtain better performance in short distance wireless communication.

【Key words】 mobile application program; bluetooth; instant messaging

蓝牙技术是爱立信、IBM 等 5 家公司在 1998 年联合推出的一项短距离无线通信技术, 它的一个重要应用是短距离无线即时通信, 目前, 国内的通信软件主要有 QQ, POPO, UC 和百度 Hi 等, 这些软件大部分用在有线通信领域, 利用无线蓝牙技术的较少。本文利用蓝牙技术开发一个用于手机即时通信的软件 BlueIM, 它具有开发低成本、数据传输率高、功耗小, 芯片体积小等特点, 避免了目前大部分有线连接即时通信软件存在的问题。

1 BlueIM 关键技术

1.1 蓝牙协议栈

蓝牙工作在全球通用的 2.4 GHz ISM 频段, 其数据速率为 1 Mb/s, 传输速度较快。

蓝牙技术的系统结构分 3 个部分: (1) 底层硬件模块; (2) 中间协议栈层; (3) 高层应用。其中, 底层硬件模块涉及跳频与纠错编码等通信原理, 不是软件开发人员关注的内容, 这一部分对应用开发人员透明, 一般购买了支持蓝牙的手机都具有该底层硬件模块。蓝牙技术的关键部分在于其中间协议栈层。

本文开发的即时通信软件 BlueIM 最基本的原理是使用中间协议栈层的蓝牙无线技术 API。

蓝牙中间协议栈描述了蓝牙技术的基本原理, 分为硬件和软件 2 个部分, 蓝牙硬件协议栈由设备硬件提供, 蓝牙软件协议栈则由软件实现。

蓝牙软件协议栈是开发人员关心的主要部分。通俗地讲, J2ME(Java 2 Micro Edition)的蓝牙无线技术 API 将蓝牙软件协议栈显示给了应用程序开发人员。

图 1 为蓝牙协议栈的整体架构^[1-2]。



图 1 蓝牙协议栈

1.2 蓝牙无线技术 API

API 定义在 Javax.bluetooth 和 Javax.obex 内, 这就便于程序员去调用, 简单描述如下: (1) Javax.bluetooth。它包含了核心的 API, 包括发现服务、设备管理、L2CAP 等类。(2) Javax.obex。它是一个不依赖于蓝牙核心 API 的数据交换包, 属于高级 API。这个包并不是必须的。javax.bluetooth 包是最重要的蓝牙核心 API 包。Javax.bluetooth 包内定义 4 个接口、6 个类和 3 个异常。可按功能将其分为 3 种类型:

- (1) 用于对蓝牙设备进行管理的 API。
 - 1) LocalDevice 类。代表设备本身, 提供方法获取现代

作者简介: 俞国红(1969—), 男, 讲师、工程硕士研究生, 主研方向: Java 程序设计, SQL Server 语言

收稿日期: 2009-04-09 **E-mail:** 1147510465@qq.com

理, 查询蓝牙属性等操作。

2)RemoteDevice 类。代表了本地设备搜索到的远端设备。

3)DeviceClass 类。提供一个设备类(CoD)记录的抽象。

(2)用于对蓝牙服务发现的 API。

1)UUID 类。全球惟一标识符, 用来惟一识别一个蓝牙服务或属性。

2)DataElement 类。代表蓝牙服务的属性值, 每个蓝牙服务都可以含有多个属性。

3)DiscoveryListener 接口。在发现蓝牙设备或服务的时候进行回调。

4)DiscoveryAgent 类。完成搜索蓝牙设备、蓝牙服务等操作。

5)ServiceRecord 接口。用来描述一个蓝牙服务。

(3)用于对蓝牙进行连接 API。

1)L2CAPConnection 接口。用于建立一个客户端的 L2CAP 型的连接。

2)L2CAPConnectionNotifier 接口。用于建立一个服务端的 L2CAP 型的连接。

此外, 作为连接类的一员, JSR82 还直接使用 GCF 的 StreamConnection 接口和 StreamConnectionNotifier 接口来提供流连接。

2 BlueIM 的设计

2.1 软件的总体设计

2.1.1 软件的需求分析

如果从软件工程的观点来看, 开发 BlueIM 提供给用户使用具有以下 3 个意义:

(1)弥补目前的即时通信软件大部分是有线 Internet 环境的不足, 同时提高传输数据的速度, 也可以传送文件等附件, 这一点和彩信系统有点类似, 但彩信系统是基于 WAP 业务的, 需要收取一定的费用, WAP 业务在 3G 环境下才可能有 1 Mb/s 以上的速度。

(2)利用蓝牙通信的承载层不是 IP 网络的特点, 这样可以节约很多短消息的即时通信的费用。

(3)蓝牙技术具有成本低、数据传输率高、功耗低、芯片体积小等特点, 利用蓝牙技术进行聊天效率高, 机器寿命长, 芯片成本低。

为实现手机蓝牙无线聊天, BlueIM 软件的功能需求如图 2 所示。

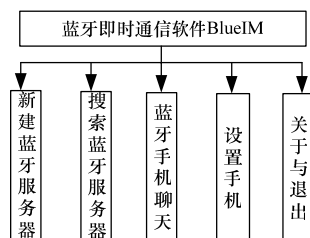


图 2 蓝牙即时通信软件 BlueIM 功能结构

对图 2 的说明如下:

(1)手机服务器端进行新建蓝牙服务, 界面上应该有一个新建蓝牙服务菜单, 以供客户端程序搜索。进入菜单后将自动开始建立蓝牙服务, 如果程序完成, 可以提示“等待客户端连接”。如果等到一个客户端连接, 那么该手机就可以开始发消息进行聊天。

(2)手机客户端进行搜索蓝牙服务, 界面有一个菜单可以

进入搜索服务器。在此可以搜索到其他作为服务器的设备及其建立的服务。如果选中“搜索”选项, 则可以开始搜索服务器, 如在设备的周围已有服务器端程序, 将会发现该设备及其建立的服务, 完成准备就绪后就可以与连接上的服务器端进行手机聊天。

(3)设置手机配置信息, 进入软件的设置界面后, 可以输入聊天人的昵称与手机号码, 以在聊天中使用。进入菜单后在昵称及电话 2 个输入框中输入信息, 然后选择保存信息将保存在手机内存 RMS 中, 并提示操作成功的信息。

(4)包括该软件的版本信息与退出信息。

这些是 BlueIM 包括的最基本的功能, 开发该软件是立足实现这些基本的功能, 其他复杂的附加的功能在后期改进的过程中进行开发, 例如黑名单管理、表情聊天的实现等。

2.1.2 软件层次结构

BlueIM 软件按照分层的观点可以分成 4 层, 最上面的是系统的应用层, 这一层运行的是蓝牙通信的 J2ME 聊天程序, 都通过 Java 蓝牙无线技术 API 访问手机内部的数据库管理程序并与下面的数据层进行交互, 也是实际用户使用的功能, 包括连接蓝牙服务器、搜索蓝牙服务器、蓝牙手机消息发送等功能。第 2 层是系统数据层, 是管理整个聊天过程的数据的一层, 包括即时消息的内容、用户的手机号码、蓝牙手机发送的附件等数据内容。第 3 层是系统的接入层, 即蓝牙无线通信协议 API 层, 应用层通过调用蓝牙无线层的 API, 就可以直接书写相应的通信功能的程序。最后一层是蓝牙通信协议的硬件承载层, 这些都与蓝牙实现的硬件相关, 不是软件开发人员主要关注的内容, 该层对上面 3 层都是透明的, 只要用户购买了支持蓝牙功能的手机, 该硬件承载层就具有各自的功能。其结构如图 3 所示。

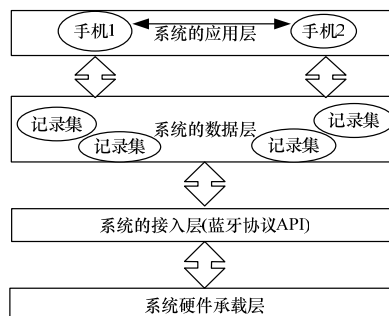


图 3 蓝牙即时消息通信软件 4 层结构

2.1.3 软件网络结构

手机通过蓝牙无线通信协议 API 把聊天应用接入无线网络, 这个也是本软件的基本原理, 如图 4 所示, 其中, 业务处理 1~业务处理 3 为具体的对聊天的内容进行处理的程序, 包括实时聊天记录打印、实时聊天消息的保存、用户传输的数据的保存等, 这一部分是聊天以外的附加的服务。

另外, 一个网络元素是蓝牙无线网络, 该无线网络的形成, 也是利用运营商的移动通信网, 包括支持蓝牙通信的芯片。数据库是保存所有聊天过程中相关的数据的一个手机内存管理系统, 该手机内存管理程序通过继承 MIDlet suite 类的相关特性而具有可以操作记录、记录集等功能, 这就可以把聊天的内容、用户号码等信息保存在该数据库中, 业务处理的时候也可以到该数据库。蓝牙客户端和蓝牙服务器端是 2 个即时通信的双方的手机, 通过蓝牙无线网络进行聊天。

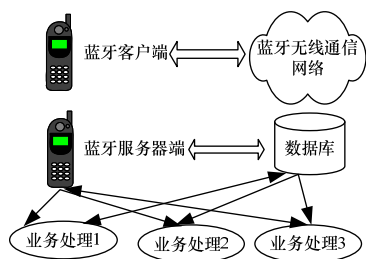


图4 蓝牙即时消息通信软件网络结构

2.2 RMS 数据库管理

BlueIM 中的 MIDP(Mobile Information Device Profile)为 MIDlets 提供一种永久存储和后来读出数据的数据库解决方案,被称为 Record Management System(RMS),是种类简单的基于记录的数据库^[3]。

RMS 包括一个 RecordStore 类,在一个 MIDlet suite 包里的所有 MIDlet 都允许创建多个记录集,只要它们赋有不同的名称。当 MIDlet 包从平台中被移除后,所有与该包有关的记录集都同时会被移除。同一个包内的 MIDlets 可以直接互相访问它们的记录集,不同包内也可产生共享,但这需要有包的授权属性决定。访问模式会在准备提供共享的 RecordStore 被建立时被创建。访问模式允许私有使用或访问。BlueIM 软件中使用的主要数据是存放在永久区的内容,是用户设置的昵称和手机号码。在用户进入设置画面时程序会先读取存储在 RMS 中的数据。如果 RMS 中没有记录集,则说明这是用户第 1 次使用设置功能,程序会自动创建一个名为 config 的记录集,并把 TestField 中的数据初始化为 USER 和 138*****等;如果 RMS 中有记录集,则把记录集中的数据读出并显示在屏幕上。

2.3 内存优化及屏幕图片处理

为使 BlueIM 能够有最好的运行效果,需要把手机的内存使用进行最佳化调节。而最优化内存需要减少执行时期内存,即在不影响原有功能的情况下适当地缩减 JAR 文件的大小,也能大幅度缩短下载的时间,势必会有更多的人愿意下载所开发的程序。在 BlueIM 中的处理方法包括:(1)缩短命名的长度。在应用程序内,对于所建立的类、接口、方法及变量名而言,都需要赋予一个识别的名称,所命名的名称每多一个字符就会在类文件内多产生一个字节,对于一个较复杂的应用程序而言就会增加为数不小的数据量,所有这些可以借助混淆器来帮助实现。(2)减少复杂的程序结构,为一些共同的行为建立一个抽象类(abstract class)来表示继承的子类的共同性。(3)减少图形数据的大小。将 PNG 格式的小分辨率图像合并在一张大的高分辨率图像中,由于减少了 chunks,因此比合并前的总大小减少许多。

BlueIM 中屏幕图片的处理也是个重要问题。PNG (Portable Network Graphics)格式是 MIDlet 唯一支持的图象格式,提供透明背景的图像,这对绘制游戏画面和被操纵主角极有帮助。PNG 格式图片中包含许多定义其图片特性的冗余部分(chunks)。代码包含在每个单独 png 格式图像中,然而如果将多个 png 图像合并在一幅面稍大一些的整图中,多个 chunks 就可以得到精简,图片大小可以得到控制。

实现时使用 Image 类中的 createImage 函数就可从整图中分割出所需要的元素。在 BlueIM 的图形界面显示模块中的地图元素都集成在一张 tile.png 图片中,实现有效管理及程序体积的精简。

3 BlueIM 的实现

3.1 主程序的界面实现

对于手机应用程序来说,界面开发十分关键,主程序的界面编程主要用到 J2ME 的 MIDP 开发技术^[4]。MIDP 为运行在 MIDP 容器中的 MIDlet 应用定义一个 API。MIDP 用户接口的基本抽象图形是屏幕。每次应用只能显示一个屏幕,而且只能浏览或使用屏幕上的条目。

所有的 MIDP GUI 类都是 javax.microedition.lcdui 包的组成部分。使用 Java MIDlet 时必须继承 javax.microedition.midlet.MIDlet, 此类包括 3 个抽象方法:(1)startApp()->至运作状态;(2)pauseAPP()->至停止状态;(3)destoryAPP()->至销毁状态。BlueIM 就是透过这 3 个抽象方法来控制 MIDlet 的生命周期来进行主程序的界面开发,进行屏幕的启动、终止、销毁等。

在 BlueIM 中为实现手机的界面开发,采用 MIDP 应用程序轮廓进行界面开发,必须要导入一系列 Java 的类库,包括具有蓝牙通信协议的、移动服务包的 MIDP 等包。

```
import java.util.Calendar;
import javax.bluetooth.*;
import javax.microedition.io.*;
import javax.microedition.midlet.MIDlet
```

3.2 服务器端功能实现

每一个蓝牙应用都表现为一个蓝牙服务。在蓝牙技术中,提供服务的一方称为服务端,消费服务的一端称为客户端。蓝牙服务端的基本行为可以概括为初始化、创建服务、注册服务、等待用户访问、创建连接提供客户端消费等过程。有了蓝牙应用程序的编程思想,就可以方便地实现 BlueIM 软件的服务器端的功能和客户端的功能。在实现的过程中,服务器端的功能首先利用 MIDlet 启动主程序界面,在实现蓝牙设备互相通信之前,对蓝牙设备进行初始化操作。蓝牙设备的初始化工作也要用到 Bluetooth, Microedition, rms 等类库。基本步骤如图 5 所示。

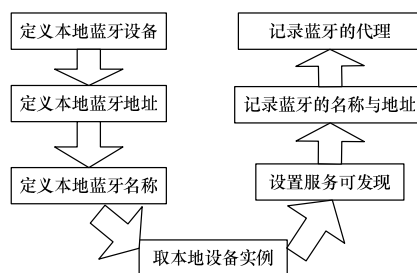


图5 蓝牙设备的初始化流程

从图 5 可以看出,先定义好本地蓝牙设备、本地蓝牙地址与本地蓝牙名称,然后通过本地设备类的 GetLocalDevice() 的方式获得本地设备实例,进行设备的初始化,设置服务为可发现,并记录蓝牙的名称、地址及蓝牙的代理,即完成蓝牙设备的初始化工作。服务器端的最后一个是启动服务器端的线程,等待来自客户端的搜索。

3.3 客户端功能实现

蓝牙客户端的基本行为可以概括为初始化、发现周围服务和设备、消费服务等。在具体实现时,客户端等功能主要是进行搜索是否具有蓝牙手机服务器的存在,在这里的流程也是先进行客户端界面的启动工作,然后是蓝牙设备的初始化,最后执行搜索服务。客户端蓝牙设备的初始化操作和服务器端基本类似。

4 BlueIM 运行与测试

在运行 BlueIM 软件时, 利用手机所提供的传输线, 配合随机附赠的下载软件, 使 MIDP 的蓝牙应用程序能够从 PC 或其他移动设备下载到 2 台支持蓝牙技术的手机上, 然后启动 2 个聊天程序。进入蓝牙即时通信软件 BlueIM 时, 载入的主界面包括搜索蓝牙服务器、新建蓝牙服务器、手机配置、手机聊天、关于与退出等选项, 然后手机用户选择搜索服务器或新建服务器来开始使用本聊天程序, 如果选择界面上的第 1 个选项进入搜索服务器, 就可以进入如图 6 所示的界面, 在此可以搜索其他作为服务器的设备以及其建立的服务。如在设备的周围已有设备运行服务器端程序, 那么程序将会发现该设备及其建立的服务, 并提示“准备就绪”。选择进入新建蓝牙服务器选项, 进入后的界面如图 7 所示。在此即可建立一个服务器端服务, 以供客户端程序搜索。在程序完成蓝牙服务的建立后, 软件提示“等待客户端连接”。完成了服务器端的建立和客户端的搜索后, 就可以实现 2 个蓝牙手机的即时消息聊天。



图 6 客户端界面



图 7 服务器端界面

BlueIM 软件的性能测试结果如下:

当发送信息时出现系统繁忙, 内存数据服务器会保存等待发送的信息, 空闲时重新发送, 接收时出现系统繁忙, 系统会在一定时间内重新发送, 直至接收到为止; 载运行过程中, 蓝牙客户机与蓝牙服务器端进行连接失败时, 可自动恢复; 具有聊天消息内容的缓存机制, 能够摒弃那些重复的聊天内容。

5 结束语

本文开发一种在手机上以 J2ME 为平台的蓝牙即时通信软件 BlueIM, 具有功耗小、低成本、数据传输率高等特点。由于蓝牙聊天程序的开发还是个较新的课题, 目前网络上关于蓝牙即时通信软件还较少, 因此给本文开发 BlueIM 带来一定难度。在今后工作中, 将增加用户的表情聊天及黑名单的管理等功能, 以满足更多手机用户的需求。

参考文献

- [1] 丁月华. 基于 J2ME 的手机程序开发与研究[J]. 武汉工业学院学报, 2006, 25(3): 40-44.
- [2] 丁月华, 刘佳, 杨沛. J2ME 手机游戏开发平台的设计与实现[J]. 计算机工程, 2007, 33(5): 261-263.
- [3] 李莹, 王昕, 毛迪林, 等. J2ME MIDP 中 RMS 的设计实现与性能优化[J]. 计算机工程, 2006, 16(8): 52-55.
- [4] 龚箭, 潘泽友, 聂诗良, 等. MIDP 开发嵌入式移动设备的研究[J]. 现代电子技术, 2004(7): 32-34.

编辑 陈文

(上接第 257 页)

EventClass	TextData	NTUser...	LoginName	CPU	Reads	W...	Du...	C...	S...	StartTime
Audit Login	-- network protocol: ...	Admin...	NUC-HAN\Ad...					1436	54	2006-02-26 22:08...
SQL.BatchCompleted	select 504, c.name, c.d...	Admin...	NUC-HAN\Ad...	0	4	0	10	1436	54	2006-02-26 22:08...
SQL.BatchCompleted	SET QUOTED_IDENTIFIER...	Admin...	NUC-HAN\Ad...	0	0	0	0	1436	54	2006-02-26 22:08...
SQL.BatchCompleted	use [master]	Admin...	NUC-HAN\Ad...	0	14	0	0	1436	53	2006-02-26 22:08...
SQL.BatchCompleted	SET NO_BROWSETABLE ON	Admin...	NUC-HAN\Ad...	0	0	0	0	1436	54	2006-02-26 22:08...
SQL.BatchCompleted	SELECT * FROM mytable	Admin...	NUC-HAN\Ad...	20	25	0	100	1436	54	2006-02-26 22:08...
SQL.BatchCompleted	exec sp_MSforeachdb N...	Admin...	NUC-HAN\Ad...	210	843	3	513	1436	53	2006-02-26 22:08...
SQL.BatchCompleted	set implicit_transact...	Admin...	NUC-HAN\Ad...	0	0	0	0	1436	54	2006-02-26 22:08...
RPC:Completed	exec sp_executesql N'	Admin...	NUC-HAN\Ad...	30	202	5	73	1436	54	2006-02-26 22:08...
SQL.BatchCompleted	IF @@TRANCOUNT > 0 CO...	Admin...	NUC-HAN\Ad...	10	0	0	10	1436	54	2006-02-26 22:08...
Audit Login	-- network protocol: ...	Admin...	NUC-HAN\Ad...					1248	55	2006-02-26 22:27...

图 10 审计数据库异常检测

5 结束语

本软件已经在中华人民共和国第六届城市运动会体操比赛上测试过, 圆满完成了成绩处理工作, 并为广大裁判员和教练员打印了比赛的成绩册, 得到了一致的好评。可以得到以下的结论:

(1) 体操比赛成绩统计软件的通用性设计是可行的、必要的。这样设计不仅可以完成体操比赛成绩处理工作, 而且能节约大量的人力、物力和财力。

(2) 本软件相对于国内其他类似软件的优势是具有广泛的通用性, 用户只要根据不同比赛的要求, 调整设置向导中的数据, 便可以生成适用于不同规则的体操比赛。

(3) 本软件所提供的分类查询功能在实际应用中方便了各裁判员、教练员、运动员在比赛结束后查询自己的成绩,

体现了人性化的要求。

(4) 本软件在增加安全审计功能之后, 增强了系统的安全性和可靠性, 给运动会的公平、公正竞赛提供了强有力的保障。

参考文献

- [1] 魏旭波, 孙伟, 胡建国. 2006-2008 国际男子体操新规则的变化及北京奥运会体操比赛的备战对策[J]. 武汉体育学院学报, 2007, 40(10): 41-45.
- [2] 张红. 2006-2008 年女子国际体操新规则的变化与对策研究[J]. 浙江体育科学, 2007, 29(1): 68-70.
- [3] 王长青, 蓝庆霞, 蓝涛. 男子国际竞技体操评分规则评述[J]. 中国体育科技, 2008, 44(1): 90-92.
- [4] 李小平. Informix-online 数据库安全审计系统应用[J]. 中国金融电脑, 1997, (11): 13-15.
- [5] 龚波. 数据库系统安全: 需求、机制和结构[J]. 电脑与信息技术, 1997, (4): 2-6.
- [6] Denning D E. An Intrusion Detection Model[J]. IEEE Trans. on Software Engineering, 1987, 2(2): 222-232.
- [7] Debar H, Dacier M, Wespi A. Towards a Taxonomy of Intrusion Detection Systems[J]. Computer Networks, 1999, 31(8): 805-822.

编辑 张正兴