

智能手机的无线网络会议白板软件系统开发*

高小能¹, 钱宇星¹, 张宝儒²

(1. 浙江万里学院 电子信息学院, 浙江 宁波 315100;

2. 宁夏银川市兴庆区石油管道基地长庆输油气分公司, 宁夏 银川 750006)

摘要: 智能手机的众多娱乐功能和无线商用吸引了越来越多的用户。采用 J2ME 技术, 在智能手机上开发了无线网络会议白板应用。给出了无线网络白板应用的服务器和客户端编程。服务器端通过定义线程结构表来区分参加会议的手机用户。

关键词: 智能手机; 无线商用; J2ME; 电子白板

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)16-0016-03

Development of wireless network conference whiteboard system for smart mobilephone

Gao Xiaoneng¹, Qian Yuxing¹, Zhang Baoru²

(1. Faculty of Electronics and Information, Zhejiang Wanli University, Ningbo 315100, China;

2. Changqing Oil & gas Branch, Oil Pipeline Base of Xingqing District, Yinchuan 750006, China)

Abstract: Smart mobilephone attracts more and more mobile users as a result of its lots of fun functions and wireless business application. It puts forward a kind of wireless business application in the smart mobilephone, which is called wireless network conference whiteboard and is developed by J2ME platform. It respectively provides server and client programming of wireless network conference whiteboard. The server distinguishes mobile users by defining a structure of thread.

Key words: smart mobilephone; wireless business; J2ME; electronic whiteboard

随着移动通信技术的快速发展, 智能手机正在成为另一种形式的计算机终端, 吸引越来越多的用户的关注和使用。人们使用手机, 不再只是局限于通话功能, 而是追求无线商用和娱乐等高端需求。智能手机由于类似于个人 PC 的“操作系统+应用软件”的架构, 将成为手机市场的主流产品, 甚至正在逐渐挤占个人 PC 和笔记本电脑的市场份额。

智能手机目前以众多娱乐功能吸引用户, 而其无线商用功能还处于萌芽阶段, 这是因为智能手机技术, 包括硬件处理器、内存、操作系统、应用软件等目前仍处于高速发展阶段, 其无线商用功能还有待业界描述和定义并相应地开发出应用软件。同时, 无线商用可能要求移动基础网络保持较高的数据传输速率, 这在升级为 3G 的各大城市不成问题, 因为移动 3G 网络的通信速率在高速移动情况下可以达到 384 kb/s, 在慢速移动和静止的情况下更高, 已经能够满足智能手机的无线商用要

求。何况移动通信的基础网络还在向 4G 发展和演进。

无线网络会议电子白板系统是利用 J2ME 开发平台为智能手机描述和定义的一种无线商用, 目的是为那些处于移动状态而无法通过有线方式和笔记本电脑进行在线交流的移动用户而开发的一种服务。智能手机的无线网络白板应用类似于有线电视的电话会议, 不同之处是利用智能手机和移动通信网络。无线网络白板应用与移动用户的点对点通信有很大的不同。无线网络白板继承了 PC 机下电子白板的所有功能, 例如参与会议的多个手机用户可以通过手机对同一幅图像进行处理和实时显示, 这种协同操作方式较之点对点通信方式大大提高了效率。

1 开发环境

目前智能手机使用的主流操作系统有: 诺基亚公司的 Symbian 操作系统、微软公司的 Windows Mobile 移动操作系统、谷歌公司的 Android 操作系统。由于前两者是具有公司专属专利权的操作系统, 所以应用和发展比较缓

《微型机与应用》2011 年 第 30 卷 第 16 期

* 浙江省教育厅科研项目(Y201016287)

慢,而 Android 则是 Google 于 2007 年 11 月 5 日推出的基于 Linux 平台的开源手机操作系统。由于 Android 系统的源代码开放性以及众多的应用接口,所以一经推出仅用三年多的时间就超过了推出十多年的 Sybian 操作系统。Android 开发平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成,号称是首个为移动终端打造的真正开放和完整的移动软件。Android 以 Java 为编程语言,其中开发智能手机应用程序采用 Java 中的 J2ME 最为合适。J2ME 由 SUN 公司推出,主要针对数字机顶盒、移动电话和 PDA 之类嵌入式消费电子设备的开发。J2ME 把智能手机等类似的运算能力和电力供应有限地装置归入到称为“CLDC”的嵌入式开发设备类型之中,在 CLDC 中有一个专门针对移动信息设备开发的简表 MIDP,像智能手机或 PDA 等内存和处理资源有限的嵌入式设备开发都利用 J2ME 的 MIDP 进行。本文正是在 Android 操作系统下,利用 J2ME 开发工具的 MIDP 进行开发的。

2 服务器端程序开发

参加电子会议的所有客户端都可以通过自由竞争或选举成为服务器,但每时每刻只能有一个客户端竞争成为服务器。服务器相当于电子会议的主持人。通常参加电子会议的一组客户端会按参加会议的人员身份确定一个服务器,服务器是按参加会议人员的实际情况确定,并不需要自由竞争。如果成为服务器的手机客户临时有事退出电子会议,则可以由实际参加会议的人员身份情况告知另一个客户端成为服务器,如果没有告知则可以通过竞争成为服务器。

服务器的主要功能包括建立一个电子白板会议,服务器能够发起与客户端的连接,也能够响应客户端的连接请求,发送、接收和转发客户端的数据,服务器还对电子白板会议进行维护,使得电子会议能够顺利推进。

2.1 服务器的线程结构表

服务器端程序较多并且复杂。服务器端主要通过维护有多个线程的结构表来实现相关的功能。线程的结构表程序如下:

```
struct ThreadStruct{
    int threadID;
    int userID;
    boolean connected;
    string mobileIP;
    int mobilePort
}
```

上述的线程结构表可以同时建立和维护多个线程,不同的线程使用 threadID 来标识,ID 值可以自由定义,理论上可以在 0~1 204 之间。每个线程 ID 对应一个移动用户。同时结构表中包含使用此线程的移动手机 IP 和端口号。服务器开启后,默认情况下所有线程连接为未连接状态值“false”。只有当服务器接收到某个客户端的连接请求后,选择其中一个空的线程和客户端连接,

这时该线程的连接状态由“false”改变为“true”。一般情况下,发起连接的客户端一旦与服务器建立连接后,会成为永久连接。也可以设置为经过若干时间没有数据响应则断开此连接。当该线程客户端断开后,该线程数据结构的连接状态重新设置为未连接“false”。下面的全局静态变量定义的是线程结构表中的线程组值大小和端口号。

```
final static int MAX_COUNT = 80;
final static int USER_PORT = 4545;
```

2.2 线程连接的初始化

```
for(int i=0;i< MAX_COUNT;i++){
    users[i] = new UserThread(this,i);
    users[i].start();
}
```

服务器在完成上程线程结构表的创建和线程的初始化后,将通过 socket 监听发起线程连接的客户端,并将连接成功的用户加入到线程组。

```
try{
    serverSocket = new ServerSocket(USER_PORT,5);
    users = new UserThread[MAX_COUNT];
}
```

2.3 服务器和客户端的数据交互

当服务器和某个客户端建立连接后,服务器可以接收某个用户发送过来的数据,并调用 sendDraw 函数,再把数据转发到其他客户端。While(connected)函数检测到和某个用户连接成功,databag 函数类可以看作是要传送的电子白板数据。

```
While(connected){
    databag.color = io_in.readInt();
    databag.x0 = io_in.readInt();
    databag.y0 = io_in.readInt();
    databag.x1 = io_in.readInt();
    databag.y1 = io_in.readInt();
    databag.commandCenter = io_in.readInt();
    switch(databag.commandCenter){
        case ANSWER_SYNC:
            System.out.println("ANSWER_SYNC");
            sendSyncAnswer(databag);
            break;
        case DRAW_LINE:
            sendDraw(databag);
            break;
        case ERASE:
            System.out.println("ERASE");
            sendDraw(databag);
            break;
        case ZOOM_IN:
            System.out.println("ZOOM_IN");
            sendDraw(databag);
```

```

break;
case ZOOM_OUT:
sendDraw(databag);
break;
}

```

sendDraw 函数功能是把接收到的电子白板数据发给其他处于连接状态的用户。

```

void sendDraw(DataBag databag){
for(int i=0;i<users.length;i++){
if (users [i].connected ==true && users [i].usersocket.is-
Closed())
users[i].connected = false;
if(users[i].connected & users[i].userID! =userID){
users[i].send(databag);
}
}
}

```

3 客户端程序开发

参加电子会议的手机通常需要安装客户端软件。任何一个客户端能够自由发起与服务器的连接,并与服务器快速交互数据。客户端与其他客户端的电子会议通信通过服务器进行。例如客户端发送给服务器的数据,服务器接收后再发到除了操作端的其他的参加电子会议的客户端,当然该客户端也能够同时接收服务器发来的数据并显示。客户端也能够发起与另一个特定客户端的通信连接,但仍然通过服务器进行。客户端程序包括多个子应用程序和进程。下面主要列出的是发起与服务器的连接程序和发送数据程序。其他子程序略。

3.1 发起与服务器的连接子程序

客户端通过建立 socket 连接与服务器通信,以得到输入和输出数据。

```

SocketConnection connection =(SocketConnection)Connector.
open("socket://mobileIP:"+SERVER_PORT);
connection.setSocketOption (SocketConnection.KEEPALIVE,
5);
connection.setSocketOption(SocketConnection.DELAY, 0);

```

```

connection.setSocketOption(SocketConnection.LINGER, 0);
io_in = connection.openDataInputStream();
io_out = connection.openDataOutputStream();

```

3.2 发送数据子程序

writeInt() 函数是输出 io_out 类中定义的函数,作用是使客户端产生的电子白板数据 dataBag 写入到输出数据中,通过 io_out 输出类发送。

```

io_out.writeInt(dataBag.color);
io_out.writeInt(dataBag.sX);
io_out.writeInt(dataBag.sY);
io_out.writeInt(dataBag.eX);
io_out.writeInt(dataBag.eY);
io_out.writeInt(dataBag.commandCenter);

```

目前针对智能手机的各种应用层出不穷,除了基本通话功能外,各种类型的娱乐和无线商用这两种类型的应用是智能手机厂商关注的焦点。智能手机的无线商用还需要人们去研究、开发和推广,在这方面蕴藏着极大的潜力和商业应用价值。

参考文献

- [1] Zhai Jian, Li Qing, Li Xiang. A cooperative image editing tool over mobile phones[A].Proceedings of the 11th International Multimedia Modeling Conference(MMM '05)[C]. IEEE Computer Society,2005.
- [2] LEWIS B, BERG D J. 深入学习 Java 多线程编程[M].北京:电子工业出版社,2000.
- [3] 王森. Java 手机/PDA 程序设计入门[M].北京:电子工业出版社,2005.
- [4] 孟小华.基于 J2ME 的移动无线阅读系统的设计与实现[J].计算机工程,2005,32(5):140-142.
- [5] 陈晓江,马东海,陈峰.智能移动终端白板交互系统的研究与设计[J]. 计算机应用软件,2008,25(8):54-56.

(收稿日期:2011-04-24)

作者简介:

高小能,男,1971年生,讲师,主要研究方向:无线 TCP/IP 协议优化、嵌入式网络通信系统开发等。