

基于 PushRegistry 移动图书通知的设计与实现

帅小应, 黄海生, 陆克中

(池州学院 计算机科学系, 安徽 池州 247000)

摘 要:针对移动通讯的便利性, 利用 J2ME 开发移动图书服务终端应用程序, 构筑智能客户端。通过 PushRegistry 注册机制动态注册引入的网络连接及定时提醒实现移动图书“随时、随地、随身”的离线及在线服务与通知, 同时采用 SyncML 实现服务器中读者数据与终端中的同步。基于注册机制的优势在于信息的主动性、及时性及灵活性, 充分满足移动用户的需求。

关键词: PushRegistry; 移动图书馆; 通知; SyncML

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2008)02-0220-03

Design and Implementation of PushRegistry - Based Notify in Mobile Library

SHUAI Xiao-ying, HUANG Hai-sheng, LU Ke-zhong

(Dept. of Computer Science, Chizhou College, Chizhou 247000, China)

Abstract: As convenience of mobile telecom, devise application of mobile library with J2ME to build smart client. Using PushRegistry to dynamically register inbound connection network and scheduled alarm to achieve offline and online service and communication at any time, any where, any body in mobile library. At same time, realizes synchronization of data between servers and clients by SyncML. The superiority of PushRegistry lies in getting information initiative, in time and flexibly, satisfy necessity of mobile user richly.

Key words: PushRegistry; mobile library; notify; SyncML

0 引言

随着移动通信技术的发展及移动用户的不断增加, 移动增值服务越来越受到重视, 移动图书信息服务也应运而生。现在许多图书馆已开通或正尝试开通移动图书馆服务, 主要包括: 基于短消息(SMS)及基于电子邮件的图书通知等服务, 无法很好满足移动用户主动性、实时性及灵活性等服务要求。针对移动通讯的便利性, 利用 J2ME 开发终端应用程序, 构筑智能客户端。通过 PushRegistry 注册机制动态注册引入的网络连接(inbound connection network)及定时提醒(scheduled alarm)^[1]。AMS 参与监视网络活动、启动一个关联的 MIDlet 程序响应某个端口的网络活动, 服务器主动将用户关心的数据 Push 向移动设备, 当设备接收到信息的时候, 相关的 MIDlet 会被激活并开始运行, 处理发送过来的数据。同时 AMS 通过 scheduled alarm

接口在预定的时间激活指定的 MIDlet, 检查终端图书数据库实现图书超期手机自动提醒等功能。

1 实施关键技术

1.1 J2ME

J2ME 是一种以广泛的消费性产品为目标的高度优化的 Java 运行时环境, 其提供了创建运行在小型计算设备上的企业级 Java 应用程序的工具可移植性。无线 JAVA 服务是一种新的移动数据业务的增值服务, 为用户提供了—个开放的平台, 实现端到端的移动增值服务架构。

J2ME 通用联网框架用于网络连接及 IO 处理, 利用 HttpURLConnection、HttpsConnection 接口, 使得 MIDlet 通过 Http 协议与 server 通信, 通过 SocketConnection、ServerSocketConnection、UDPDatagramConnection 接口, 使得 MIDlet 能够在 TCP/IP 层进行 socket 通信或者使用数据报进行通信^[2,3]。

1.2 Push 及 PushRegistry

Push 技术是一种建立在客户服务器上, 由服务器主动将信息通过异步方式将信息传送给设备并自动启

收稿日期: 2007-05-17

基金项目: 安徽省自然科学基金项目(2006KJ162C); 安徽省高校青年教师科研资助计划项目(2006JQ1245)

作者简介: 帅小应(1973-), 男, 安徽安庆人, 副教授, 博士。主要研究方向为移动通信。

动 MIDlet 程序的机制。同传统的 Pull 技术相比,Push 技术的优势在于信息的主动性和及时性。通常进行网络连接的时候,是客户端主动去连接服务器,服务器处理请求并返回给客户端响应,这是同步处理机制。而 Push 技术不同,它不需要应用程序通过“拉”的方式通过网络取得数据,应用程序需要的数据会被主动“推”向设备。当设备接收到信息的时候,相关的 MIDlet 会被激活并开始运行,处理发送过来的数据。

在 MIDP2.0 规范的核心部分,“Push”是由两个组件:java.microedition.io.PushRegistry 类和应用程序管理软件(AMS: Application Management Software)构成。PushRegistry 类提供管理相关“Push”功能的网络连接(Incoming network connection)与时间提醒(Scheduled alarm)的接口。PushRegistry 能自动使 MIDlets 激活,唤醒基于引入网络的连接或定时提醒。

基于引入的网络连接有如下三种类型:基于消息的(based-SMS)、基于数据包的(based-socket)及基于数据流的(based-datagram)。AMS 能监听端口活动,当注册的端口有消息到达时,AMS 启动相关联的 MIDlet 程序响应此端口的网络活动。

为了能告知 MIDlet 一个引入的网络连接或在调度时间被唤醒,必须向 AMS 注册请求,注册分为:动态注册与静态注册。当 MIDlet 没有被激活的时候,AMS 负责监视某个 MIDlet 的注册事件,一旦注册事件发生的时候,AMS 会激活相关的 MIDlet 来进行下一步的处理^[4]。当 MIDlet 正在运行的时候,MIDlet 自己要负责所有的 Push 事件的处理。其网络活动顺序如图 1 所示。

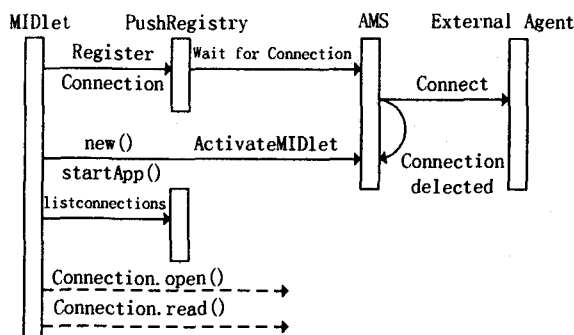


图 1 网络活动顺序图

1.3 SyncML

SyncML 是一种行业通用的移动数据同步化协议,利用 SyncML 可使移动设备上的数据与远程数据保持同步状态。其特性主要有:同步消息基于 XML 格式;采用 C-S(客户-服务端)结构等。SyncML 主要可以分为三大模块:客户端、服务器端和 SyncML 代理,客户端主要通过代理向服务器端发起同步请求,请

求通过 SyncML 代理中的 SyncML 解析器进行解析;同样服务器端的 SyncML 解析器接收到消息以后,将消息送给服务器端代理,再向服务器数据库发出同步命令,同步成功以后还要向客户端发出反馈^[2]。

2 功能设计与实现

移动图书服务系统中,当用户所借图书到期时,系统要及时提醒用户归还。系统利用 RMS 在手机中存储用户图书数据,通过注册机制调度时间系统自动检查 RMS 中图书数据,自动提醒用户归还图书。同时在图书馆服务器端建立读者超期数据库,当超期时通过 Push 通知或 SMS 发送超期通知,智能终端注册程序激活并进行相应的处理。移动图书服务系统中,终端图书数据必须与服务器中的同步一致,当用户借书或还书时,服务器中用户图书数据变化,移动终端的数据库也必须相应变化。通过注册引入的网络连接,服务器通过 SyncML 在 TCP/IP 层进行 socket 通信或者使用数据报进行通信,Push 更新了的数据给用户,使终端数据自动更新。移动图书通知功能的设计如图 2 所示。

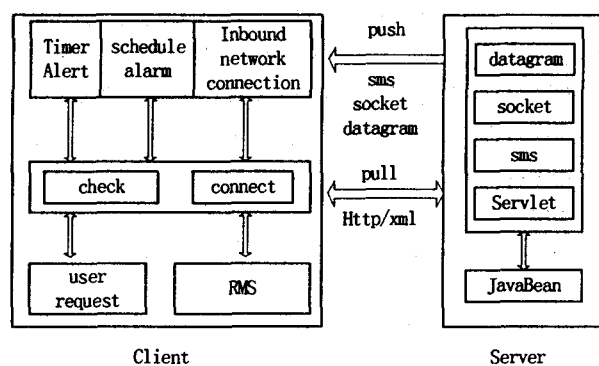


图 2 功能设计图

2.1 基于引入的网络连接的实现的实现

MIDlet 程序在运行时使用 PushRegistry 类,调用 registerConnection(String connection, String midlet, String filter)注册基于 SMS、socket 及 datagram 的网络连接。当图书超期或图书数据更新时服务器 Push 通知消息给移动用户,当 AMS 探测到进入的消息关联到一个 MIDlet 程序,AMS 启动它并且调用 startApp()方法,处理发送过来的数据。通过连接类的 getLocalAddress()及 getLocalPort()获得当前连接的服务器 IP 地址及端口号,终端通过 HTTP 协议与服务器建立双向的连接,实现相互的交流^[5]。实现程序部分关键代码如下:

```
PushRegistry.registerConnection(defaultURL, midletClassName, defaultFilter); //注册连接
.....
```

```

ServerSocketConnection ssc = (ServerSocketConnection) Connector.open(url);
SocketConnection sc = (SocketConnection) ssc.acceptAndOpen();
InputStream is = sc.openInputStream();
ByteArrayOutputStream bStr = new ByteArrayOutputStream();
while((ch = is.read()) != -1) { 处理数据 }
url = "http://" + ssc.getLocalAddress() + ":" + ssc.getLocalPort();
hc = (HttpConnection) Connector.open(url);

```

2.2 基于调度时间的通知的实现

通过 PushRegistry. registerAlarm (midletClassName, time) 注册调度时间, 当到达调度时间时, AMS 唤醒指定的 MIDlet 调用线程 check 后台检查用户移动图书数据库^[5]。若数据库中有图书将到期或已到期, 则弹出提示信息, 提示用户进行相应的处理。当 MIDlet 启动后, 利用定时器 Timer 每隔一定时间间隔反复执行提示任务, 直到用户关闭提示功能或归还(续借)图书为止。创建一个 Timer 后, 生成一个线程在后台运行, 控制任务的执行; 而 TimerTask 就是用来实现某项任务的类, 它实现了 Runnable 接口。关键代码如下:

```

long t = PushRegistry. registerAlarm (midletClassName, alarmTime); //注册
.....
class MyTask extends TimerTask { //用户任务
    // Constructor.
    public MyTask() {
    }
    //.....
    // Thread run method.
    public void run() {
        // ... Task Logic
    }
}

```

2.3 数据同步的实现

数据同步业务(Data Synchronization Service)是一种基于 Internet 的新的增值业务。用户在图书馆服务器上 Internet 保存有自己的图书数据, 可以从不同终端或服务器对数据进行操作, 并可以保持多个终端及服务器上数据的统一而无需分别进行操作, 大大简化了用户的操作过程。SyncML 是一种行业通用的移动数据同步化协议, 利用 SyncML 可使移动设备上的数据与远程数据保持同步状态。在移动图书馆服务系统中采用 SyncML 定义了数据交换的格式, 定义同步协

议。在网络协议中以 HTTP 协议为例, 如图 3 所示, 在终端及服务器端都设有 Sync agent, 通过 HTTP 实现数据通信, 达到数据同步。

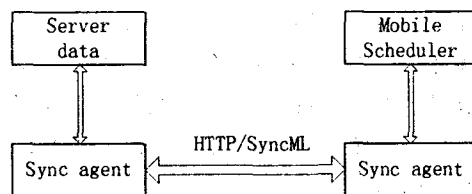


图3 数据同步系统

3 结论

利用 WTK21 集成环境手机模拟器作为终端, 北京清大海洋图书馆理系统 + SQL Server2000 为后台服务器系统, Tomcat4 作为 Web 服务器组件的容器, 搭建测试网络。测试结果表明本系统能够实现移动用户离线与在线的移动图书通知; 利用 RMS 存储数据, 通过 SyncML 实现了数据的同步; 同时本系统还能够实现图书基本资料的在线查阅。文中所述的移动图书通知消息系统, 利用了先进的计算机、通信及数据库技术, 实现移动用户图形化的图书信息的查询与自动化的消息通知。本平台具有如下优点: 开发工具采用 J2ME, 一次编写到处运行^[2]; 采用 PushRegistry 实现主动的“在线”及“离线”的消息通知; 采用基于 SyncML 的数据同步协议, 终端数据库与服务器端同步, 便于不同平台间交互信息。

但由于受到手面资源与网络带宽的限制, 在线查询时速度并不理想; 而且在基于 SMS 的 Push 消息中由于受到 SMS 长度的限制, 发送的信息量有限。本系统的功能可以进一步的扩充, 如: 移动图书阅览、学校事务通知消息的发送等。随着移动通信技术、网络及 Java 技术的发展, 3G 网络的运行, 一定能开发出健壮的移动图书馆服务系统。

参考文献:

- [1] Ortiz E. The MIDP2.0 Push Registry[EB/OL]. 2003-01. <http://developers.sun.com/techtopics/mobility/midp/articles/pushreg/>.
- [2] Keogh J. J2ME: The Complete Reference[M]. 潘颖, 王磊译. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [3] Develop wireless application using J2ME[EB/OL]. 2002-09. <http://java.sun.com/j2me>.
- [4] Muchow J. Implementing Push technology with J2ME and MIDP[EB/OL]. 2003-06. <http://www-128.ibm.com/developerworks/edu/wi-dw-wi-midpreg-i.html>.
- [5] 帅小应, 廉东本. 基于 J2ME 的移动位置服务 3G 手机应用平台的设计[J]. 计算机应用, 2004, 24(11): 146-148.