

文章编号:1001-9081(2004)11-0146-03

# 基于 J2ME 的移动位置服务 3G 手机应用平台的设计

帅小应<sup>1,2</sup>, 廉东本<sup>2</sup>

(1. 中国科学院 研究生院, 北京 100039; 2. 中国科学院 沈阳计算技术研究所, 辽宁 沈阳 110004)

(xyshuai @163. com)

**摘 要:**提出如何运用 J2ME 及 SVG Tiny 构造 3G 手机 LBS 终端应用平台,重点阐述了屏幕导航模型的设计、网络连接通信、电子地图的处理及数据的持久化处理等。本平台融合了 GIS 与 3G、J2ME 及 SVG 技术,以 J2ME 为开发平台,结合空间数据以 SVG 为地图显示介质,在 3G 手机中实现方便、快捷、精确的移动位置服务。

**关键词:**移动位置服务;J2ME;SVG

**中图分类号:** TN929.53 **文献标识码:** A

## Design of 3G mobile application platform for location based service based on J2ME

SHUAI Xiao-ying<sup>1,2</sup>, LIAN Dong-ben<sup>2</sup>

(1. Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China;

2. Shenyang Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang Liaoning 110004, China)

**Abstract:** How to build an application platform for LBS with J2ME and SVG Tiny on 3G phone was proposed, especially the design of navigating model on screen, communication between phone and net, management of electronic map and persistence of recorder. This platform is the fusion of GIS, 3G, J2ME and SVG. It combined spatial data with SVG to display map based on J2ME. It can provide handy, speedy, accurate Location Based Services on 3G phone.

**Key words:** location based service; J2ME; SVG

### 0 引言

人类需要的最基本信息包括:时间、地点和内容,而在人们的移动中,最需要的信息就是“位置信息”,特别是出现紧急情况时更需要“确切的位置信息”。因此,在移动通信中,用户(移动台)的位置信息不仅对整个移动通信网络来说是极其重要的,而且对用户来说也非常重要,这要求能为移动用户提供有关的位置服务。

3G(第三代移动通信)将主要基于宽带 CDMA 技术,能够提供更大的系统容量和更高的数据传输速率,以支持无线因特网接入和无线多媒体业务,可使语音、数据、多媒体业务实现综合,使个人终端用户能够在全球范围内的任何时间、任何地点、与任何人、用任意方式高质量地实现任何信息的移动通信与传输。

移动位置服务(Location Based Service, LBS)又称定位服务,是通过通信网络获取移动终端用户的位置信息(经纬度坐标),在电子地图平台的支持下,为用户提供相应服务的一种增值业务。定位服务极为适应移动服务的实时性和位置感的高度灵活性,满足无线世界中“何人、何事、何时和何地”的确定位置的要求,扩展了移动业务的应用范围,是 GIS 与主流 IT 技术、无线通信技术加速融合的结果。

本文针对 Java 3G 手机,以 J2ME 为开发平台,以 SVG 作为矢量显示介质,提出了 LBS 终端应用平台的设计。本平台在用户界面设计、及矢量数据的表示与更新等方面有所创新,并在实验中取得了初步的成功。

### 1 方案实施关键技术

#### 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,具有如下优点:

客户机应用程序能很容易地被移植到其他遵循 J2ME 或 MIDP 并且符合 CLDC 规范的设备上。

更低的网络资源消耗与服务器负载。J2ME 客户机应用程序能在断开连接模式下工作并保持数据的同步。

|          |
|----------|
| J2ME APP |
| MIDP     |
| CLDC     |
| KVM      |

J2ME 使用配置和简表定制 Java 运行时环境(JRE)。作为一个完整的 JRE, J2ME 由配置和简表组成,配置决定了使用的 JVM,而简表通过添加特定于域类来定义应用程序。

图 1 J2ME 架构的层次 J2ME 架构如图 1 所示。

#### 1.2 SVG Tiny

SVG(Scalable Vector Graphics,可升级矢量图像)是一种基于 XML 的开放的矢量图形描述语言,是互联网联盟(W3C)的正式推荐标准。它允许三种形式的图像对象存在,分别是矢量图形、点阵图像和文本。各种图像对象能够组合、变换,并且能修改其样式。SVG 的功能包括嵌套变换、路径剪裁、透明度处理、滤镜效果以及其他扩展,同时,SVG 支持动画和交互,也

收稿日期:2004-05-19;修订日期:2004-07-05

作者简介:帅小应(1973-),男,安徽安庆人,讲师,硕士,主要研究方向:网络通信、图形学;廉东本(1954-),男,辽宁沈阳人,研究员,主要研究方向:网络通信、图形学。

支持完整的 XML 的 DOM 接口。SVG 具有如下优势:基于 XML 标准、高质量的图像、灵活易用的文件格式、支持交互和动画、支持字符查找、支持 Xlink 和 Xpointer。

互联网联盟(W3C)的 SVG 工作小组制订了适合于移动应用领域的专用标准 Mobile SVG,由于移动设备在 CPU 速度、内存大小、支持的显示颜色等各个参数上有很大的不同,单一的专业标准很难满足所有移动设备的要求。所以,为了覆盖不同移动设备家族的需求,SVG 工作小组最终制订了两个级别的 Mobile SVG 专业标准。第一级别的专业标准是 SVG Tiny (SVGt),适用于资源高度受限的移动设备,如手机;第二级别的专业标准是 SVG Basic (SVGB),适用于高端的移动设备,如 PDA 等。利用 Mobile SVG 的缩放性,图形就可以调整大小,以适应任何显示器,或者分辨率,而不会导致品质损失。Mobile SVG 文件通常小于位图文件,从而可以缩短无线下载时间。Mobile SVG 的另一个强大功能是可以存储图形中各元素的相关信息。SVG 还支持事件,从而可以产生超链接或者嵌入文字的弹出窗口,以向用户提供更多的信息或者可点击的选项。另外,由于 SVG 是文本格式,可以利用基本的搜索引擎对 SVG 图形中的文字进行搜索,这样可以查询 SVG 图形中具有某种属性的图形元素。

若 SVG Viewer 请求更新 SVG 文件,所有存贮在 Viewer 存储器(DOM tree)中的信息会被删除,构建新的 DOM。手机移动定位服务要求灵活获取 SVG 数据的变动,为此系统采用从服务器中传送新 SVG 的若干小单元到手机上以动态修改原始的 SVG,为此构造 SVG 树,每次修改树中若干个结点。这些小单元称之为 SVG 增量,增量无需从 SVG 元素开始,可从 SVG 树的其他部分开始。增量计算利用重复计算细微差别的输入,产生出基于先前输出的有效输出。也就是,给定程序  $F$  和操作  $O$ ,如果  $F^*$  能有效利用  $F(x)$  得到  $F(x O y)$ ,我们称  $F^*$  为  $F$  在  $O$  下的增量版本。例如: $F$  是一个构造 COM 和表示它的 SVG 处理程序; $S_1$  是一个 SVG 输入文件; $O$  操作使  $S_1$  转换为  $S_2$ ;  $F^*$  是 SVG 增量处理程序。在本系统中用到了 TinyLine SVG Toolkit,这是一个开放的 J2ME 开发工具。模型结构如图 2。

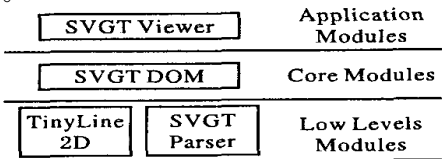


图 2 模型结构

## 2 系统设计与实施

考虑到系统的安全性、扩展性和可维护性,决定在 Java 平台下开发程序,这样做系统复杂度低、成本低、系统性能优越。系统客户端是运行在 Java 手机上的,客户端获得用户请求后提交给远程服务器,得到结果后加以表现。本系统选择 J2ME(CLDC + MIDP)、TinyLine SVG Toolkit For J2ME 开发客户端程序,用 SVG 表示地理信息,实现动态更新。系统的主要功能包括:紧急呼叫、位置查询、导航服务、黄页服务、友好查询、帮助。

### 2.1 界面设计

为 MIDlet 所作的用户界面设计取决于小设备的限制,每个 MIDlet 有且仅有一个 Display 类的实例,其界面设计与 PC 等其他终端有很大的不同,尤其是屏幕间的切换导航比较困

难。每个在屏幕上显示的 MIDlet 必须获得它的 Display 实例的引用,并使用这个实例在屏幕上显示 Displayable 类的实例。

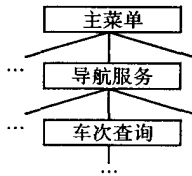


图 3 屏幕映射模型

经过分析发现手机屏幕导航有着“先进后出”的特点,而且当前屏幕可有多个子屏选项,屏幕映射表与树型结构非常相似。因此在设计中采用树型结构来实现屏幕导航,主菜单为根结点,每一屏幕为一树结点,选择一个子项切换为下一屏幕,

按“返回”重新回到上一屏幕,这实际为一棵双向树结构,如图 3。

J2ME 树节点数据结构及主要实现代码,定义一个 SubForm 表示树中的子结点,它继承 Form 或 List。其结构包括 MIDlet、Displayable parent 及 String title,如下:

```
public class SubForm extends List implements CommandListener
{
    LBS-Main midlet; // the MIDlet
    Displayable parent; // the node of parent
    String title; // title of node
    /* Constructor - pass in the midlet object. */
    public SubForm(String title, LBS-Main midlet, Displayable parent)
    {
        ...
    }
    ...
}
```

### 2.2 与服务器之间的通信

J2ME 支持打开网络连接、传送数据、访问远程服务器资源。所有的连接都通过调用 Connector 类中的方法 open 来创建,代码如下:Connection connection = Connector.Open(url)。通过这个连接类,可以简单的使用下面的方式来实现无线设备与 PC 服务器进行 TCP/IP 的 http 通信,实现方法如下:HttpConnection conn = (HttpConnection) Connector.open("http: ")。服务器中相应的 Servlet 将调用 doGet() 方法处理请求,返回响应,从而把业务逻辑的处理交给服务器端,达到“瘦”客户端的设计目标。建好 HTTP 连接以后,就可以方便地操作数

表 1 请求主要参数

| 参数            | 描述                                                 |
|---------------|----------------------------------------------------|
| USERNAME      | Name of the Positioning User                       |
| PASSWORD      | Password of the Positioning User                   |
| POSITION-ITEM | The MSISDN of the mobile phone(s) to be positioned |
| POSITION-TIME | Request Time                                       |
| SERVICE-TYPE  | Type of the Services                               |

据流,进行数据读写。手机终端准确地提交用户请求参数、创建和查询信息服务请求。根据服务需求及 LBS 相关协议——MPP(Mobile Positioning Protocol)、MLP(Mobile Location Protocol),确定传输数据结构。制订出一套完善的通信接口,要制订这一个接口首先应该清楚的是当两者通信时,使用流的方式,既把一个请求数据或响应数据编码成一个长的流,流内包含的数据使用约定的分割符号进行界定。

除了考虑连接方法及数据编码,还须关心网络超时问题。J2ME 中,可以通过 Timer 及 TimerTask 类实现连接时间的控制。Timer 实例用于计时,TimerTask 实例在超时产生后终止连接并给出提示信息。在实际的设计中,采用多线程技术建立连接,一边通过子线程建立与服务器之间的连接,一边处理其他事件,提高程序的效率。

表 2 响应主要参数

| 参数        | 描述                             |
|-----------|--------------------------------|
| LATITUDE  | Latitude of the User           |
| LONGITUDE | Longitude of the User          |
| RADIUS    | Radius of the envelope         |
| MAP       | Map of the Position (SVG, PNG) |

2.3 地图操作

在 LBS 中地图是信息表示的最有效的方式之一,通过电子地图能直观准确地显示用户关心的信息。用户通过请求从服务器中下载地图及相关的数据,数据使用流的方式,读取数据流,生成地图。本平台支持 SVG 及 PNG 图,PNG 图操作简单,但更新速度较慢。SVG 是基于 XML 的,需要相应的解析器,但更新快,数据传输量小。在处理过程中构造一棵 SVG,请求 SVG 增量,更新相关的 SVG 结点。利用低层用户输入组件——游戏操作杆生成用户事件,当按键为 UP、DOWN、LEFT、RIGHT 时实现对地图的放大、缩小、漫游操作。其代码如下:

```
public GINode loadSVG(String url)
{
    GINode node = null;
    ContentConnection c = null;
    InputStream is = null;
    ...
    c = (ContentConnection) Connector.open(url);
    is = c.openInputStream();
    if (url.endsWith(".svg"))
    {
        is = new GZIPInputStream(is);
    }
    node = svgLoader.load(is);
    ...
}
```

2.4 数据持久性

持久性是指在 MIDlet 的操作过程中,直到 MIDlet 不运行期间,信息的保持性。MIDP 支持对持久数据的存储,J2ME 记录管理系统 (RMS) 允许数据流被储存并在一个记录基础上访问数据。RMS 是一个文件系统和数据库管理系统组成的系统,可以使用类似于数据库表中组织数据的行列方式来存储数据,应用程序开发者可以把每个记录解析到字段水平。本系统中 RMS 存储管理友好的数据信息,友好的数据结构为:

```
class Friend
{
    String 姓名;
    String 昵称;
```

```
Int 手机号;
...
}
```

友好记录包含多种数据类型,为复杂数据类型的记录,要用两个流来读写记录,一个字节数组流,一个用来处理字节数组流的数据流。写入记录时把数据写到缓冲区中,然后把缓冲区中的数据写到流中,再把数据流转换为一个字节数组,再把字节数组写入到记录存储器中。具体方法是:第一个流调用 ByteArrayOutputStream 创建的字符数组输出流;另一个流用来输出字节数组输出流的数据输出流,它是 DataOutputStream 创建的,其需要字节数组输出流的引用。读取一条记录的过程与写入记录过程相似。当然对于简单的数据结构,也可把复杂类型转化为简单类型,不同字段之间加上特殊的间隔标志符。

3 结语

基于 J2ME 的 3G 手机移动位置服务应用平台,利用了先进的计算机、通信及 GIS 技术,阐述了界面设计模型、网络通信连接及地图数据的有效表现形式等,以克服无线终端界面设计难、数据更新慢的瓶颈问题。由于 3G 网络在我国还处于测试阶段,本平台的试验没有在真正的 3G 网络中测试,一些实际中的问题有待在实际网络加以改进,另外平台在测试时只使用了功能简单的基于 SVG 的 WebGIS 系统。目前基于无线移动位置服务技术的应用开始兴起,随着 Java 技术、GIS 及 3G 的不断发展,可设计并开发出健壮、高效的企业级无线应用程序,帮助企业提升经济效益。现在,越来越多的电信厂商生产出性能优越的 Java 手机,而且在电信运营商、电信设备制造商和应用程序开发者之间存在着一种较好的盈利模式。我们相信 Java 无线应用会有更好的发展。

参考文献:

[1] KEOGH J. J2ME 开发大全[M]. 潘颖,王磊,译. 北京:清华大学出版社, 2004.

[2] W3C. Mobile SVG Profiles: SVG Tiny and SVG Basic [EB/OL]. <http://www.w3.org/TR/SVGmobile/>, 2003 - 01 - 14.

[3] REGARDS, GIROW A. TinyLine SVG [EB/OL]. <http://www.tinyline.com/svg/index.html>, 2003.

[4] LIF. Mobile Location Protocol LIF TS [EB/OL]. <http://www.openmobilealliance.org/tech/affiliates/lif/lifindex.html>, 2002 - 06 - 06.

[5] Develop wireless application using J2ME [EB/OL]. <http://java.sun.com.j2me>, 2002 - 09.

《电子文摘报》大改版—《电子文摘报》检修制作

◆七个版检修阵营 ◆五个版制作现场 ◆三个版初学快车 ◆电脑版压缩精选 ◆合并版更加实用

(1)版消费 信息版; (2)版知识长廊版; (3)版实验与制作版; (4)版维修资料版; (5)版家电维修版介绍除电视机、通信终端、电脑外设、办公设备外其他家用电器的检修; (6)版电视维修版主要针对电视机的检修; (7)版综合维修版介绍办公设备、测量仪器、电脑外设及医疗设备等的维修; (8)版专题维修版重点对某一家电、汽车电子等产品电路分析和检修; (9)版通信维修版主要针对通信终端的维修; (10)版维修培训/ 产品开发版介绍适合维修用的基础知识、寻找电路故障部位、掌握维修的基本思路等/ 列举实例设计, 精选国外电子产品设计和制作电路等; (11)版元器件测试/ 新器件版讲解元器件、测量元器件/ 介绍新颖元器件的功能特点、参数及应用等; (12)版单片机及应用版讲解单片机的学习方法, 各种家电、自动控制应用等; (13)版国外制作/ 实用技术版精选国外电子制作文章/ 讲解新技术、电源等技术及实用电路分析; (14)版视听技术版着重电路剖析, 介绍新型音频电路、胆机电路等视听设备的制作及维修; (15)版软件技巧版/ 电脑维修版侧重各种软件的使用方法与经验/ 介绍家用电脑常见故障维修方法等; (16)版数码世界版介绍使用维护技巧、功能改扩、巧作经验; 月末版集中刊出: 专题维修、通信机专题、实用资料、难得图纸、数码测评等作品。

《电子文摘报》检修制作邮发代号 61 - 87《电子文摘报》检修制作 2005 年合订本上下册邮发代号 62 - 273