

# 一种基于 J2ME 的工程图纸档案管理平台

吕林涛<sup>1</sup>, 卢毓亮<sup>1</sup>, 李 翠<sup>1</sup>, 潘 娟<sup>2</sup>

(1. 西安理工大学计算机学院, 西安 710048; 2. 中国航天科技集团公司第四研究院四十一所信息中心, 西安 710025)

**摘要** 通过对企业设计部门工程图纸档案管理特点的分析研究, 提出一种基于 J2ME 的工程图纸档案管理平台, 开发了手机终端上的 J2ME 应用程序及服务器端的 Web 应用程序, 实现了手机终端与 Web 服务器信息交互关键技术, 解决了工程技术人员无法移动办公的难题。实际应用验证了该平台的有效性和实用性。

**关键词**: 工程图纸档案; 手机终端; 管理平台

## Engineering Drawing and File Management Platform Based on J2ME

LV Lin-tao<sup>1</sup>, LU Yu-liang<sup>1</sup>, LI Cui<sup>1</sup>, PAN Juan<sup>2</sup>

(1. Institute of Computer Science and Engineering, Xi'an University of Technology, Xi'an 710048;

2. Info. Center, the 41st Institute of the 4th Academy, China Aerospace Science and Technology Corporation, Xi'an 710025)

**【Abstract】** Based on the analysis and study of engineering drawing and file management in the design department of enterprise, an engineering drawing and file management platform based on J2ME is proposed in this paper, the J2ME application of mobile terminal and the Web server application is developed, the key technology of information interconnection between the Web server and mobile phone is implemented, the problem of mobile office of the engineer is solved. The platform is applied to engineering drawing and file management it shows that the platform is effective and practical.

**【Key words】** engineering drawing and file; mobile terminal; management platform

近年来, 随着 GPRS 手机的普及, 建立包括手机终端的信息管理平台成为一个新的研究热点。管理信息系统(Management Information System, MIS)结合手机终端来实现统一的信息管理平台, 使工程技术人员能够轻松地实现移动办公, 提高管理的实时性。目前, 手机直接访问 Internet 一般为 WAP 方式, 要求手机通过 WAP 网关才能访问 Internet, 并且 WAP 只能访问基于无线标记语言(Wireless Market Language, WML)的页面, 其缺点是使用 WAP 必须实现基于 WML 的网站, 增加了开发的工作量。另外, 现有的 WAP 解决方案不够智能化, 所有资源必须在连接网络后才可访问, 耗时长、费用高。J2ME(Java 2 Micro Edition)解决方案可以很好地解决上述问题。J2ME 优势在于, 借助 Java 良好的跨平台性, 能很容易地部署到各种手机中, 还能支持应用程序的动态下载和升级。J2ME 的提供功能强大的 Socket 和 HTTP 网络编程接口, 并且通过记录管理系统(Record Management System, RMS)支持本地存储, 可以实现离线查看。

### 1 基于 J2ME 的工程图纸档案管理平台的架构

本文提出的基于 J2ME 的工程图纸档案管理平台的架构如图 1 所示。架构的主要组成部分及其功能如下:

(1)手机终端: 在手机终端上运行手机客户端软件, 来登录和管理工程图纸档案信息。客户端软件根据用户操作向 Web 服务器发送相应的请求, 接收并解析 Web 服务器返回的 XML 数据, 反馈给用户。

(2)Web 管理服务器: 包括用户登录和管理、零件管理、工程图纸档案管理、审核信息管理和数据维护管理等模块。提供了手机终端和 Web 浏览器两种基于 HTTP 协议的访问方式。当用户通过手机客户端发送登录和管理请求时, Web 服

务器负责解析用户请求, 返回相关的 XML 数据给用户。而当用户通过 Web 浏览器进行工程图纸档案管理时, 它直接返回 ASP.NET 页面。

(3)文件服务器: 存储系统管理的工程图纸档案文件, 并根据 Web 服务器的请求返回正确的文件信息。

(4)数据库服务器: 存储零件信息, 工程图纸档案信息, 审核信息和维护日志等。Web 服务器通过 ADO.NET 访问数据库服务器, 存取数据。

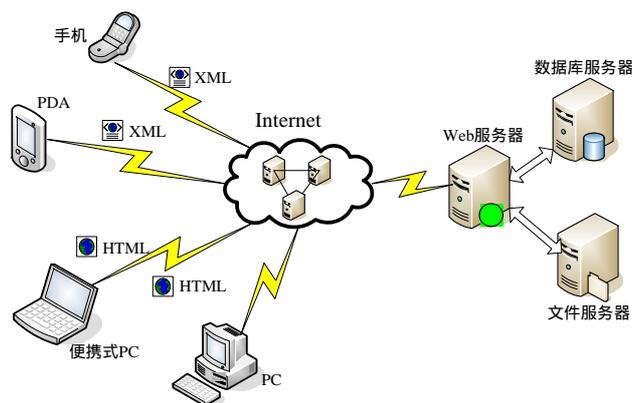


图 1 基于 J2ME 的工程图纸档案管理平台的架构

整个系统中, 手机客户端软件基于 J2ME 平台, 服务器端基于 .NET 平台, 采用 MS SQL Server 作为后台数据库。

**作者简介**: 吕林涛(1954 -), 男, 教授, 主研方向: 电子商务, 网络安全, 数据挖掘; 卢毓亮、李 翠, 硕士研究生; 潘 娟, 工程师  
**收稿日期**: 2007-02-13 **E-mail**: yuliang.lu@gmail.com

## 2 手机客户端实现技术及功能

J2ME平台体系结构如图2所示,它由多种配置、简表和可选包组成<sup>[1]</sup>。平台的实现者和应用程序的开发者可以选择并组合出一个完整的Java运行环境来满足特定范围内的设备需求。

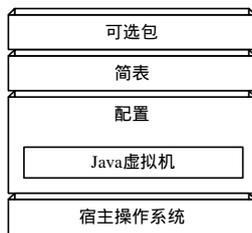


图2 J2ME 平台体系结构

考虑到不同厂商不同型号手机的内存、性能的差别,为了保证程序的移植性和兼容性,本文采用连接受限设备配置1.0版(CLDC1.0)和移动信息设备简表2.0版(MIDP2.0),开发工具为Sun的J2SDK1.4、J2ME无线工具箱(J2ME Wireless Toolkit 2.2)和EclipseME1.5.5。

手机用户通过GPRS连接移动CNWAP接入点,接入到Internet。用户输入登录名称和口令,通过服务器验证后进入系统,之后即可根据菜单进行相应的管理。手机终端方式访问的程序流程如图3所示。

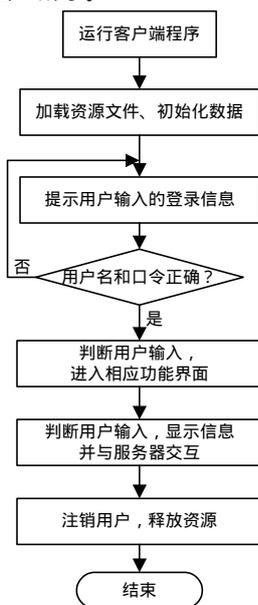


图3 手机终端访问的程序流程

手机客户端要实现的功能主要包括：

(1)公告和新闻查看：用户可以浏览最近发布的公告和新闻,及时地获取信息。

(2)零件和工程图纸档案的查询和管理：用户根据零件(或工程图纸档案)代号零件(或工程图纸档案)名称、阶段标记和材料等条件查询,程序返回相应的结果集。如果登录用户是创建人或者管理员,还可以对零件和工程图纸档案基本信息加以修改。

(3)工程图纸的审核管理：审核管理包括工程图纸的校对、审核、标审、工艺审核和批准5项。系统根据登录的用户和选择的审核管理项,列出相应需要审核的工程图纸信息,用户可以提交相应的审核结果。

(4)管理员系统维护：此项为管理员特有的功能。管理员

可以进行用户的建立、修改和删除,对系统进行备份和还原操作,以及查看系统的维护日志。

### 2.1 网络连接及其多线程的设计

J2ME提供了灵活、易于扩展的通用连接框架<sup>[2]</sup>(Generic Connection Framework, GCF),无线设备通过GCF实现对网络服务的访问。通用连接框架是基于接口设计的,提供了一个工厂类Connector来创建Connection,并且通过标准的URL来指示Connection的创建类型。GCF的核心是javax.microedition.io.Connector类,通过调用Connector类的open()方法可以创建http、安全的http、套接字、数据报等各种类型的网络连接。open()方法接受一个string类型的URL参数,这个参数标志了请求的连接类型和连接端点。URL格式为

scheme://user:password@host:port/url-path;parameters

其中,scheme表示访问方法或协议,open()方法根据它来确定返回的connection的类型;user和password是连接的用户名和密码;host为连接服务器地址;port为端口号;url-path和parameters用来指定访问资源。

本文中使用的标准的HTTP与服务器进行通信,可以使系统与服务器的通信具有良好的可维护性。关键代码实现描述如下：

```
HttpConnection conn = null;
//使用CNWAP接入点时,URL的连接地址必须为移动接入点
//地址10.0.0.172,inputURL为指定的访问资源
conn = (HttpConnection) Connector.open (http://10.0.0.172/
+inputURL);
//SiteName为真正访问的连接地址,形如www.sitename.com
conn.setRequestProperty("X-Online-Host",SiteName);
conn.setRequestMethod(HttpConnection.GET);
conn.setRequestProperty("User-Agent","Profile/MIDP-2.0
Configuration/CLDC-1.0");
conn.setRequestProperty("Content-type","application/x-www-for
m-urlencoded");
```

系统需要连接Internet与服务器交互,往往由于传输速度过慢而发生阻塞,造成用户界面长时间无响应,用户无法继续进行操作。为了解决这个问题,系统采用多线程技术,主线程用来处理UI和消息响应,每当需要网络连接时创建一个新的线程类(HttpConnectThread类)。HttpConnectThread类继承自Thread类并实现了run()方法,构造函数中需要传入系统入口(MainMidlet)、连接服务器URL和是否刷新标记(ForceRefresh)。当线程被创建,系统显示等待的进度条,用户可以随时按键取消线程,线程获取完数据后,通过PostMessage()方法来向主线程传递消息,刷新用户界面。

### 2.2 RMS的设计<sup>[3]</sup>

RMS是MIDP中非常关键的子系统,通过一系列应用程序编程接口为MIDP应用程序提供本地数据持久性存储的机制。

为了提高手机客户端软件的效率,降低访问服务器的频率,本文提出了利用J2ME的记录管理系统缓存用户数据,仅当有必要时才连接服务器获取数据。此外,记录管理系统还用于保存用户的登录信息和配置参数。

本文将线程类HttpConnectThread和RMS相结合,在HttpConnectThread类内部实现RMS数据的存取。如果用户访问请求的数据在RMS中存在,并且用户不强制要求获取服务器数据时,HttpConnectThread类将直接返回从RMS中读

取的数据；如果用户强制要求获取服务器数据时，系统连接服务器，获取数据保存到 RMS 并且返回给用户。从而很好地实现了客户端的数据缓存，减少了访问服务器的数据流量。

### 2.3 手机客户端与服务端交互关键技术

#### 2.3.1 中文编码问题的处理

手机的编码因机型而异，为了保证中文显示的正确性，在 Web 服务器端设定为 UTF-8 编码，手机客户端获取到数据后，将数据先进行编码转换，然后才进行 XML 解析。处理过程为

(1) 定义一个 HttpURLConnection 对象 conn，取得 Connector.open()方法返回的 Connection 对象；

(2) 定义一个字节流对象 is，取得 conn 的输入字节流；

(3) 创建一个字符流对象 isr，将字节流 is 转化为 UTF-8 编码的字符流。

在手机客户端向服务器发送请求的 URL 中包含有中文字符时，由于要经过服务运营商的代理服务器，因此本文提出一种通用的中文参数传递方法：将中文以数字编码进行传输，来保证中文参数传递正确性。关键代码实现描述如下：

```
StringBuffer b = new StringBuffer();
for (int i=0;i<strKeyWord.length();i++){
    int c = (int) strKeyWord.charAt(i);
    b.append(c);
    b.append(",");
}
```

#### 2.3.2 手机客户端与服务端异构平台数据解析的实现技术

由于从服务器端返回的信息是 XML 描述的结构化数据，手机客户端接收到 XML 信息后，必须按照事先定义好的规则通过 XML 解析器将数据提取出来，从而将数据传送到手机终端的显示界面上。J2ME 本身没有 XML 解析器，因此本文引入 kXML 解析器，它是一个只占很小存储空间的 XML 语法分析程序，对于 J2ME 应用程序非常适合。本文规定 XML 数据的格式如下：

```
<?xml version="1.0">
  <对象名>
    <属性名>属性值</属性名>
    ...
  </对象名>
```

具体解析 XML 数据的过程为

(1) 创建一个 XML 分析器对象 xmlparser 和 XML 分析器工厂对象 xmlFactory，利用工厂来动态产生某种 xmlparser：

```
XmParser = xmlfactory.createXmlParser(isr); //isr 为 //UTF-8 的字符流
```

(2) 如果 XML 数据没有读完，定义一个分析事件对象 event，通过 xmlparser 的 read()方法获得解析 XML 的事件，否则解析结束。

(3) 对于解析事件类型作判断：如果标记为 Xml.START\_TAG，记录属性名；如果标记为 Xml.TEXT，记录属性值；如果标记为 Xml.END\_TAG，则读取下一个属性。

解析完成后，将得到的信息显示到客户端屏幕上。通过 XML 转换，无须过多地考虑 Web 服务器端的数据格式，实现了异构平台之间的数据交换。

### 3 Web 服务器端的相关实现技术

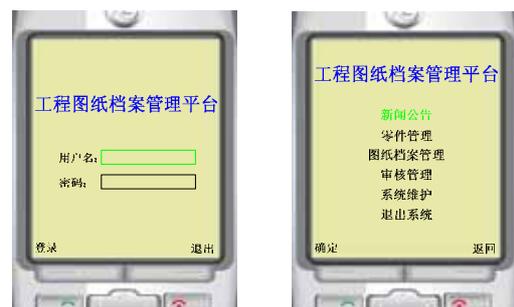
Web 服务器端使用 Window2003 操作系统和 IIS6.0Web

服务器，运用 ASP.NET 技术实现与手机客户端和浏览器客户端的交互，运用 ADO.NET 技术实现对数据库服务器和文件服务器的访问。

如何与手机客户端交互是 Web 服务器端的难点之一。本文提出，当接收到手机客户端的请求时，Web 服务器将传递的参数进行重新编码，根据请求的页面和参数从数据库服务器和文件服务器获取数据集。将返回页面的 Response.ContentType 设为“text/xml”，并且按照 XML 数据的格式将数据写入到 Response.OutputStream 中，手机客户端获取返回的字节流，就得到了所需的 XML 数据。

### 4 手机客户端应用效果

基于 J2ME 的工程图纸档案管理平台中的手机客户端操作界面如图 4 所示。



(a)系统登录

(b)主菜单



(c)工程图纸信息修改

图 4 手机客户端操作界面

### 5 结束语

本文所提出的一个通用可行的信息管理平台框架，为用户提供了手机终端和浏览器两种信息管理交互方式。它采用 XML 作为数据交换的介质，实现了异构平台之间的数据交换和处理。本文的基于 J2ME 的手机客户端程序具有良好的可移植性，利用 RMS 实现缓冲机制，只需要较小的网络传输量即可完成强实时性的信息管理。因此，该框架为企业信息管理平台提供了一个经济可行、高效的解决方案，具有一定的实用和推广价值。

#### 参考文献

- [1] 王东民, 应忍冬, 徐国治. 基于 J2ME 技术的嵌入式系统的应用开发[J]. 计算机工程, 2003, 29(9): 189-191.
- [2] 詹建飞. J2ME 开发精解[M]. 北京: 电子工业出版社, 2006.
- [3] 李莹, 王听, 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, 32(16): 52-55.