

文章编号：1005-8451 (2010) 11-0024-04

## 基于Android平台Web服务的应用研究

黄锦川<sup>1</sup>, 金炜东<sup>2</sup>

(1.西南交通大学 信息科学与技术学院, 成都 610031; 2.西南交通大学 电气工程学院, 成都 610031)

**摘要：**Web服务已经在各大领域得到了广泛的应用，为新一代电子商务和系统集成发展作出了贡献。但是，对于移动设备而言，采用传统的Web服务不利于部署和实施。本文使用REST风格的Web服务，结合Google推出的Android嵌入式开发平台进行系统开发，为构建企业移动信息化平台提供一种思路。

**关键词：**Web服务；REST；移动应用；Android

**中图分类号：**TP39      **文献标识码：**A

### Research on application of REST Web service based on Android

HUANG Jin-chuan<sup>1</sup>, JIN Wei-dong<sup>2</sup>

(1. School of Information Science and Technology, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China;

2. School of Electrical Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

**Abstract:** Traditional Web service had been applied in many areas, also made a positive contribution to e-commerce and system integration. But to mobile devices, it wasn't convenient to arrange and implement. This paper described the method to use REST Web service and embed platform Android to build an embed Web service application.

**Key words:** Web Service; REST; mobile application; Android

随着移动技术的不断发展，传统信息系统逐渐向移动应用方面发展。由于移动产品的软硬件

收稿日期：2010-03-18

作者简介：黄锦川，在读硕士研究生；金炜东，教授。

环境复杂，使得特定移动平台开发的解决方案在部署时存在问题，不能大范围应用，而使用Web服务则可以有效地回避平台的相关性，有助于降低企业移动信息服务系统开发成本。

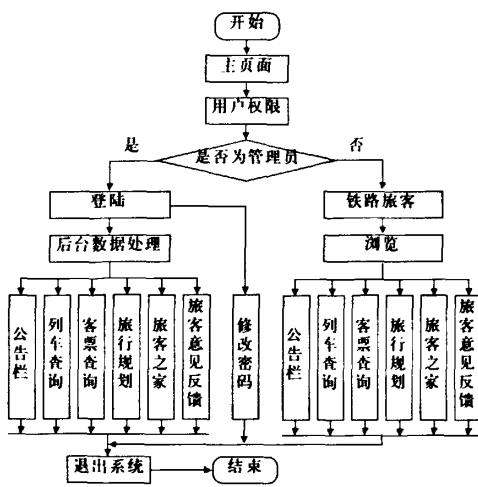


图3 系统总体流程

新建线网客运站实际情况，为旅客提供个性、全面、实时的信息服务，实现客运站旅客综合服务信息的动态查询，及旅客与运输管理部门的信息交

互。同时依托北京南站实际情况为背景，设计完成了一套高效、便捷的信息查询服务系统，并在应用实践中得到了良好的效果。

#### 参考文献：

- [1] 铁路客户服务中心总体技术方案[Z]. 铁道部运输局, 2009 (2).
- [2] 智鹏, 蒋秋华, 张彦. 新型旅客服务信息集成管理平台关键技术研究[J]. 铁路计算机应用, 2009 (2).
- [3] 王喆, 彭其渊. 旅客服务管理理论与应用研究综述[J]. 铁道运输与经济, 2008 (1).
- [4] 阳建鸣, 戴贤春. 铁路旅客服务综合信息系统总体方案的研究[J]. 中国铁路, 2006 (1).
- [5] 韦成燕. 德国铁路客运站管理简介[J]. 铁道运营技术, 2000 (6).
- [6] 郭荷清. 现代软件工程—原理、方法与管理[M]. 华南理工大学出版社, 2004.

REST (Representational State Transfer) 风格的 Web 服务作为传统 Web 服务（以 SOAP 为基础）的一种替代方式，以其轻量化、易于构建、无状态以及使用 HTTP 协议等优势受到了很多开发语言以及框架的重视。

本文以 Android 平台为例，通过采用 restlet 框架设计构建学生信息管理交互系统，为将 Web Service 技术应用于手机终端提供了一种新思路。

## 1 REST 风格 Web 服务概述

REST (Representational State Transfer) 是一种轻量级的 Web Service 架构风格，其实现和操作明显比 SOAP 和 XML-RPC 更为简洁，可以完全通过 HTTP 协议实现，还可以利用缓存 Cache 来提高响应速度，性能、效率和易用性上都优于 SOAP 协议。

REST 架构遵循了 CRUD 原则，CRUD 原则对于资源只需要 4 种行为：Create（创建）、Read（读取）、Update（更新）和 Delete（删除）就可以完成对其操作和处理。这 4 个操作是一种原子操作，即一种无法再分的操作，通过它们可以构造复杂的操作过程，正如数学上四则运算是数字的最基本的运算一样。

REST 架构让人们真正理解网络协议 HTTP 本来面貌，对资源的操作包括创建、读取、更新和删除，正好对应 HTTP 协议提供的 POST、GET、PUT 和 DELETE 方法。因此，REST 把 HTTP 对一个 URL 资源的操作限制在 GET、POST、PUT 和 DELETE 这 4 个之内。这种针对网络应用的设计和开发方式，可以降低开发的复杂性，提高系统的可伸缩性。

与传统 Web 服务相比，REST 技术还具有很多优点：

(1) 无需引入 SOAP 消息传输层，轻量级和高效率的 HTTP 可直接被应用。

(2) 灵活性和易用性，无需建立庞大的 XML 消息。只需建立一个网址字符串来访问 REST 服务。可以轻易地在任何编程语言中实现，尤其是在 JavaScript 中。使用 SOAP 与 JavaScript 的 Web 服务非常繁琐，但使用 REST 与 JavaScript 的 Web 服务就非常简单。

(3) 可以不使用任何编程语言就能访问服务，而只要使用 Web 浏览器或类似如 ArcGIS Explorer 的地理浏览器。

(4) 更好的性能和缓存支持。REST 类 Web 服务可以利用高速缓存控制头，从而减少带宽的需求。使用 REST 可以改善响应时间和改进用户体验。

(5) 可扩展性和无状态性。每个请求都是独立的，一旦被调用，服务器不保留任何会话，这样就可以更具响应性。通过减少事件后通讯状态的维护工作，提高了服务器的可扩展性。

(6) 易于被索引和发现。REST 网址能够被如 Google、Yahoo 或 MSN 的搜索引擎索引，这使得它们更容易地被发现。不通过单独的资源发现机制就可以发现网址，例如通用描述，发现和集成机制（UDDI）。

## 2 Android 平台简介

Android 是基于 Linux 内核的软件平台和操作系统，是 Google 在 2007 年 11 月 5 日公布的手机系统平台，早期由 Google 开发，后由开放手机联盟（Open Handset Alliance）开发。它采用软件堆层（software stack，又名以软件叠层）的架构，主要分为 3 部分。低层以 Linux 内核工作为基础，只提供基本功能；其他的应用软件则由各公司自行开发，以 Java 作为编写程序的一部分。

以 Java 为编程语言，使 Android 从接口到功能。都有层出不穷的变化，其中 Activity 等同于 J2ME 的 MIDlet，一个 Activity 类（class）负责建立视窗（Window），一个活动中的 Activity 就是在 foreground（前景）模式，背景运行的程序叫做 Service。两者之间通过由 ServiceConnection 和 AIDL 链接，达到复数程序同时运行的效果。如果运行中的 Activity 全部画面被其他 Activity 取代，该 Activity 便被停止（stopped），甚至被系统清除（kill）。

View 等同于 J2ME 的 Displayable，程序员可以通过 View 类与“XML layout”档将 UI 放置在视窗上，Android 1.5 的版本可以利用 View 打造出所谓的 Widgets，其实，Widget 只是 View 的一种，所以，可以使用 XML 来设计 layout，HTC

的 Android Hero 手机即含有大量的 Widget。至于 ViewGroup 是各种 layout 的基础抽象类 (abstract class)， ViewGroup 之内还可以有 ViewGroup。View 的构造函数不需要在 Activity 中调用，但是 Displayable 的是必须的，在 Activity 中，要通过 findViewById() 来从 XML 中取得 View，Android 的 View 类的显示很大程度上是从 XML 中读取的。View 与事件 (event) 息息相关，两者之间通过 Listener 结合在一起，每一个 View 都可以注册一个 event listener，例如：当 View 要处理用户触碰 (touch) 的事件时，就要向 Android 框架注册 View.OnClickListener。另外还有 Image 等同于 J2ME 的 BitMap。

操作系统作为与应用程序的沟通桥梁，分为两层：函数层 (Library) 和虚拟机 (Virtual Machine)。

Android 的中间层多以 Java 实现，并且采用特殊的 Dalvik 虚拟机 (Dalvik Virtual Machine)。Dalvik 虚拟机是一种“寄存器型态” (Register Based) 的 Java 虚拟机，变量皆存放于寄存器中，虚拟机的指令相对减少。

Dalvik 虚拟机可以有多个 instance，每个 Android 应用程序都用一个自属的 Dalvik 虚拟机来运行，让系统在运行程序时可达到优化。Dalvik 虚拟机并非运行 Java Bytecode，而是运行一种称为 .dex 格式的文件。

Android HAL 是为了将 Android framework 与 Linux kernel 隔开，降低对 Linux kernel 的依赖，以达成 kernel independent。Android HAL 目前以 HAL stub 的形式存在，本身是 .so 档，是一种 proxy 的概念。Android runtime 向 HAL 取得 stub 的 operations，再以 callback 的方式操作函数。

Android 运行于 Linux kernel 之上，但并不是 GNU Linux。因为在一般 GNU/Linux 里的功能，Android 大都没有支持，包括 Cairo、X11、Alsa、FFmpeg、GTK、Pango、Glibc 等都移除掉了。Android 又以 bionic 取代 Glibc，以 Skia 取代 Cairo，再以 opencore 取代 FFmpeg 等。

Android 为了达到商业应用，必须移除关于 GNU Copyleft 的限制，例如 Android 将驱动程序移到 userspace，使得 Linux driver 与 Linux ker-

nel 彻底分开。

目前，Android 的 Linux kernel 控制包括安全 (Security)，存储器管理 (Memory Management)，程序管理 (Process Management)，网络堆栈 (Network Stack)，驱动程序模型 (Driver Model) 等。

### 3 学生信息管理交互系统的设计

#### 3.1 系统功能

学生信息管理交互系统面向学校老师、学生和家长。通过向家长发布学生的上学、放学时间以及学生成绩来掌握学生在校学习和成长动态，并提供一个老师与家长进行沟通和反馈的平台。

本系统由以下几个主要功能模块组成：

(1) 提示模块：通过发送数据查询信息，接受来自服务端反馈的信息，来查询学生的到校以及离校时间，并显示在手机上。

(2) 互动模块：接受来自老师的当天作业及相关信息提醒，并可向老师反映学生在家的学习生活情况。

(3) 网校模块：整合教育专家课程、教案以及优秀试题、题库，向学生家长提供教育信息。

#### 3.2 系统设计

REST 架构是针对 Web 应用而设计的，其目的是为了降低开发的复杂性，提高系统的可伸缩性。REST 提出了如下设计准则：

(1) 网络上的所有事物都被抽象为资源 (resource)；

(2) 每个资源对应一个唯一的资源标识符 (resource identifier)；

(3) 通过通用的连接器接口 (generic connector interface) 对资源进行操作；

(4) 对资源各种操作不会改变资源标识符；

(5) 所有的操作都是无状态的 (stateless)。

由需求分析可将系统划分成以下几种资源：

(1) 将移动服务分为学生到校时间，这个资源定义为 URL：

<http://www.school.com/{studentName}/{date}/arriveTime>

(2) 将移动服务分为学生离校时间，这个资源定义为 URL：

<http://www.school.com/{studentName}/>

{date}/leaveTime

(3) 将老师向学生家长交流作业信息的资源定义为 URL:

<http://www.school.com/{teacherName}/{time}/homeWork>

(4) 将学生最新成绩发布作为资源, 定义为 URL:

<http://www.school.com/{studentName}/newScore>

(5) 将家长向学校进行意见交流的资源定义为 URL:

<http://www.school.com/{teacherName}/newMail>

通过向这些 URL 所定义的资源发出相应的请求来进行处理, 达到实现系统功能的目的。又由于基本 REST 风格的系统实现在服务器是不保存客户端的状态信息, 所有每次进行资源请求时都应当时对客户端进行验证。

具体验证流程如图 1。

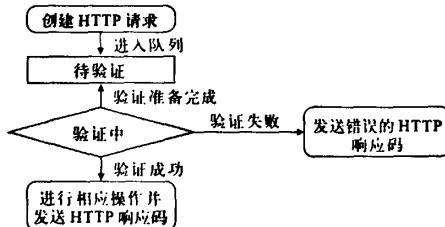


图 1 验证流程

### 3.3 代码示例

利用 Android 调用学生到校时间资源信息代码示例如下:

```

//http 地址
String urlToSendRequest = "http://www.
school.com/zhangshan/
2010-1-24-1-am/arriveTime";
HttpGet httpRequest = new HttpGet(urlToSendRequest);

httpRequest.addHeader("Accept", "text/
xml");
httpRequest.addHeader("Content-Type", "ap-
plication/xml");
  
```

```

try
{
    //取得 HttpClient 对象
    HttpClient httpClient = new
DefaultHttpClient();
    //请求 HttpClient, 取得 HttpResponse;
    HttpResponse httpResponse = httpClient.
execute(httpRequest);
    //请求成功
    if (httpResponse.getStatusLine().
getStatusCode() == HttpStatus.SC_OK)
    {
        String strResult = EntityUtils.toString
        (httpResponse.getEntity());
    }
    catch (Exception ex)
    {
        ex.printStackTrace();
    }
}
  
```

### 4 结束语

本文研究了 REST 风格的 Web 服务, 比较 了其与传统 Web 服务的优缺点, 针对学生信息管理交互系统提出了相应的设计方案, 并以 Android 平台进行了调用实现。该方案有效回避了平台相关性问题, 降低了移动开发成本, 具有良好的可扩展性和广阔的应用前景。

#### 参考文献:

- [1] 徐 满, 李红军, 胡 伟. RESTful Web Service[M]. 北京: 电子工业出版社, 2008.
- [2] 盖索林, 王世江. Google Android 开发入门指南[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2009.
- [3] 袁华强. 利用 J2EE 轻量级框架构建 Web 应用[J]. 计算机工 程与设计, 2007 (1): 22-23.
- [4] Elliotte Rusty Harold. Java 网络编程[M]. 南京: 东南大学 出版社, 2005.
- [5] Roy Thomas Fielding. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures[D]. UNIVERSITY OF CALIFORNIA, IRVINE, 2000.