

# 移动服务平台终端智能适配框架的研究

谢莹, 范冰冰, 黄兴平

(华南师范大学 计算机学院, 广东 广州 510631)

**摘要:**为了满足移动服务平台(MSP)对终端智能适配的要求——智能识别终端,返回用户需要的服务结果,高效地开发移动媒体应用,结合常用开发方法的分析提出了基于移动服务平台终端智能适配框架,介绍了智能适配的框架所采用的模板技术、框架体系结构和框架关键点的设计与实现。在实际的运营中验证智能适配框架具有可复用、易管理、可满足用户人性化要求等良好特性,同时降低了MSP上业务开发难度,解决了平台中多种媒体业务和手机终端间的大量适配问题。

**关键词:**终端适配;模板;移动服务平台;XSLT

**中图分类号:**TP31

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2010)12-0133-04

## Research on Intelligent Adaptive Terminal Framework Based on MSP

XIE Ying, FAN Bing-bing, HUANG Xing-ping

(Computer College, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

**Abstract:** Present the intelligent adaptive terminal device framework based on mobile services platform(MSP) according to analysis of common method. It is to meet the request of intelligent adaptation with terminal device in MSP——terminal identification, returning the result that the users want and efficient development of mobile media applications. And It also presents the template technique, the architecture and design and implementation of key points which used in the framework. The intelligent adaptive terminal device framework has many advantage in the actual operations, such as reusability, easy management, to meet the individual characteristics and so on. Moreover it makes the service development easier in MSP and solves the adaptation problem between service and terminal device.

**Key words:** adaptive terminal; template; mobile services platform; XSLT

## 0 引言

随着移动互联网的不断发展,移动媒体服务从最早的简单短信彩信,依托WAP技术的手机浏览服务,发展到手机报、手机音视频、手机证券和移动商务等各种各样的服务,移动媒体服务越来越成为人们关注和研究的热点。

但传统移动媒体业务通常由单独业务平台支撑,普遍存在内容重复、同质、分散、缺乏精品、业务繁杂、营销成本高等缺点。目前,一种集约化综合移动服务平台MSP(Mobile Service Platform)体系架构如图1所示,集成各种第三方业务提供商,支撑各种移动媒体业务,包括资讯、音乐、视频、动漫等,提供丰富、个性化的移动媒体服务。MSP平台核心是统一内容管理、业务

管理、下发管理和智能终端适配等<sup>[1]</sup>。

MSP中终端智能适配是解决各种业务内容和不同手机终端相适配的问题,自动适配内容主要包括屏幕大小、支持的图片格式、颜色数量、铃声类型、和弦数量、视频格式、视频大小、最大运行能力等信息;同时终端适配还要考虑客户个性化要求,根据客户喜好适配页面样式或内容,提高个性化服务能力;最重要的是新业务推出,也能智能适配各种运动终端,而不需要做大量终端软件开发工作<sup>[2]</sup>。

解决终端适配问题一般都是先把各种型号终端基本参数,例如:铃声格式、图片格式、图片大小、音频格式、视频格式等数据放入数据库中,然后在终端用户访问WAP门户时,读取UA中的手机型号,根据UA在数据库中找到对应的终端基本参数,最后根据这些基本参数把内容转换成合适的媒体格式<sup>[3]</sup>。它的问题:1)频繁的数据库访问和媒体格式转换,这么大的数据库访问量和媒体转化运算量对于日访问量非常大如百万级的WAP门户来说是很难承受的。2)不易扩展和管理。由于页面和内容没有分开,其设计和管理复杂,

收稿日期:2010-04-06;修回日期:2010-07-25

基金项目:广州市科技支撑计划(2009Z2-D261)

作者简介:谢莹(1980-),女,安徽安庆人,硕士研究生,主要从事下一代网络方向研究;范冰冰,教授,主要从事下一代网络、网络安全方向研究。

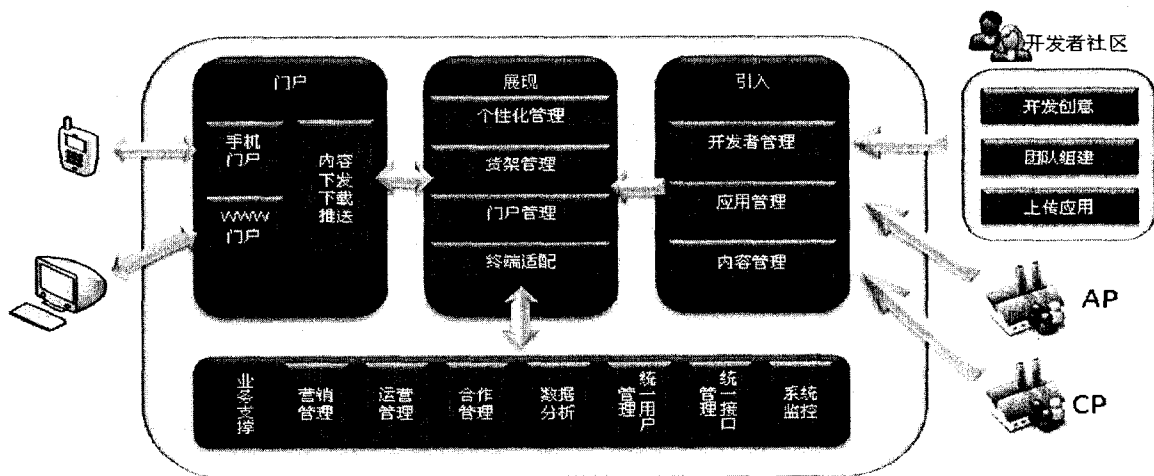


图1 MSP体系架构

且当新移动应用加入平台中时,将对系统带来繁重的开发压力。为此,文中提出一种基于模板技术的移动终端智能适配方法。

## 1 基于模板技术终端智能适配框架

模板技术是一个占位符动态替换技术。完整的模板技术需要包含四个元素:模板语言、包含模板语言的模板文件、拥有动态数据的数据对象和模板引擎<sup>[4]</sup>。终端智能适配的基本思想是手机显示形式和内容分开管理和设计,而模板技术正好可以满足这个要求,即页面设计以 XSL 形式存储在模板里,而内容以 XML 形式存储在数据库中。采用此技术的优点有:

(1)模板技术可以使得移动媒体业务内容(比如文字,图片等)从页面中分离出来,能够进行单独管理;同时页面设计更加快捷、丰富,从而更好地满足不同客户和移动媒体应用的需要。

(2)当新的业务加入时,只需要编辑相应的模板,将模板与内容匹配,即完成它的适配工作。

(3)内容请求根据 XSLT 模板直接到内容库中寻找适合的内容不需要做格式等的转换,内容以符合移动媒体内容的 XML 形式存储,减少数据库访问和数据转换压力。

考虑已有终端适配存在的问题,以及基于终端适配和模板技术的相关研究,文中提出一种采用动态适配技术的 MSP 智能终端适配技术,以满足 MSP 中对于移动终端适配的需求,终端智能适配框架如图 2 所示<sup>[5]</sup>。

## 2 终端智能适配框架的关键实现

终端智能适配建立在基本的 Java 技术基础之上

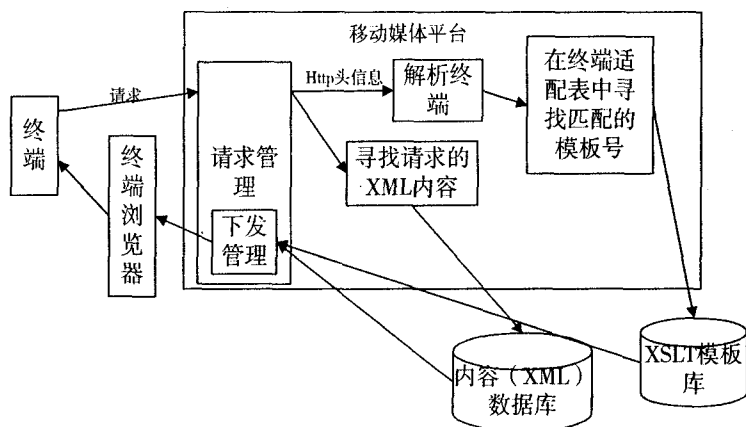


图2 智能终端适配框架体系结构图

如:JSP、MAP、Fitler 等等,使得本系统有良好的开发性<sup>[6]</sup>。

### 2.1 解析终端类型

由于现在终端类型众多,又不断的有新的终端类型出现,因此必须开发一个拥有良好的可扩展性、可维护性的终端分析组件。其核心在于如何准确高效地发现终端类型。下面为终端分析接口代码:

```
public interface IPter {
    //终端解析接口
    public final static String WML = "wml";
    public final static String HTML = "html";
    public final static String UNKOWN = "unkown";
    public String parse(String URL, HttpServletRequest
    httpRequest);
}
```

对于将会出现的终端类型,抽象工厂模式能很好的适应。它通过分析 HTTP 请求头和 URL 字符串来判别终端,且与具体终端无关,这样就大大增强了框架扩展性<sup>[7]</sup>。下面为终端类型解析的工厂类代码:

```
public class PterFactory {
    //终端类型解析的工厂类
```

```

public IPTer createParseTer (Class a) {
    IPTer ter = null;
    try {
        ter = (IPTer)a.newInstance();
    } catch (InstantiationException e) {
        e.printStackTrace();
    } catch (IllegalAccessException e) {
        e.printStackTrace();
    }
    return ter;
}

```

通过终端类型解析的工厂类生成具体类,可以减少终端分析类与框架主程序的耦合度。

## 2.2 根据移动终端特征定制模板

目前移动终端的类型繁多,移动终端支持的操作系统、屏幕尺寸、内存容量、图片格式、音频格式、视频格式等特征都是有不同的。只有区分不同的移动终端,定制适合其的特定模板才能输出合适的页面。

### (1) 获得移动终端设备的特征。

定制模板必须获得移动终端的基本参数,由于移动终端类型繁多,而从 http 请求头不一定能获得所有移动终端的参数。目前解决这个问题的较好的方法是建立适配表。适配表格式见表 1。

表 1 终端适配表

手机型号	操作系统	屏幕尺寸	内存容量	图片格式	音频格式	视频格式
黑莓 9520	BlackBerry OS v5.0	360 × 480	128M 以上	JPEG	AMR MP3	MPEG4、3GP
飞利浦 TM700	--	240 × 320	8MB 以下	JPEG	MP3 AAC	MPEG4、3GP
诺基亚 5530XM	Symbian S60	360 × 640	128M	JPEG	Mmp3 AAC WMA	WMV9、MPEG4、3GP

在通过 http 请求头中的 UA 获得手机型号后,在终端适配表进行匹配,取出该手机型号的基本参数。

### (2) 定制适应特定移动终端的模板。

在本框架设计中页面显示的内容和显示形式是分离的。XSLT 模板是定义了一组描述页面属性标签的 XML 文件<sup>[8]</sup>。通过获得的移动终端特征信息来设计这些标签的内容。例如:在一个长 320 像素、宽 240 像素手机终端显示一张图片。

```

.....
<picture width = "240" type = "png" length =
"320" name = "picture" xy = "0,0"/>
.....

```

这个模板的功能是把一张图片显示成长 320、宽 240,格式为 png,并从(0,0)点开始显示。如果是较大的屏幕如长 640、宽 480 的,则可以将 XSLT 模板改为:

```

.....
<picture width = "480" type = "png" length =
"640" name = "picture" xy = "0,0"/>
.....

```

这里是把页面中的属性抽象出来,根据不同手机的需要分别定制,使用时根据手机中 UA 的信息在映射表自动选择相应的模板<sup>[9]</sup>

### (3) XSLT 转换。

当有阅读请求时,就根据终端基本参数找到其对应的 XSLT 模板和 XML 内容文件,并将两者结合生成页面文件。再经过 XSLT 转换成适合特定终端的标记语言<sup>[10]</sup>。

## 2.3 XML 内容与 XSLT 模板映射

智能终端适配基于 XSLT 和 XML 技术,由 XSLT 转换根据终端类型将 XML 内容文件转换成对应的页面文件<sup>[11]</sup>。

在实现时我们在界面左边选择模板,右边选择相应的业务,通过 DOM 技术将模板中的标签解析出来后显示在中间区域和并选择业务元数据进行对应。界面下方为显示预览。可以看到对应匹配后的效果图。

## 2.4 智能终端适配框架的处理流程

首先通过继承 javax.servlet.Filter 类实现自定义的 XsltFilter 类,由它来调用前面提到的 IPTer 来判断分析终端的类型。再根据定义好的 XML 与 XSL 的映射关系,找到对应的 XSLT 模板文件。最后通过封装类的转换,输出可以适应各种终端的内容<sup>[12]</sup>。

## 3 结束语

文中首次将模板技术应用到移动服务平台的终端智能适配中,具有可复用、易管理、易扩展、可满足个性化要求等良好特性。开发人员通过简单的操作就可以完成终端类型的识别以及 XML 与 XSLT 的映射,降低了 MSP 新业务开发难度,解决了平台中多种移动媒体业务和手机终端间的大量适配问题。通过原型系统的设计与实现,证明该智能终端适配技术是可行的。

本框架虽然大大简化移动媒体业务的终端适配操作,将原来的开发问题转化成更容易实现的数据库维护和页面设计问题,但是面对移动媒体业务的迅猛发展和移动终端类型不断增多的现实,工作量依然很大。所以以下几个方面有待进一步的研究:

(1) 将原来的整块模板拆分成页面模板、容器模板和单元模板,再装配为整个模板,以最大地提高模板的可复用性。

(2) 通过分析用户环境信息和上下文,使得该框架能够适应不同环境和用户。

## 参考文献:

- [1] Cody R L, Cosmas J, Tsekleves E. Open - standards rich media mobile platform & rapid service creation tool [C]// Global Mobile Congress. [s.l.]: IEEE, 2009: 12 - 14.
- [2] 程其江, 吕述望, 刘越男. WAP 增值业务中终端适配的研究[J]. 计算机应用, 2006, 26(12): 345 - 346.
- [3] 纪合宝, 杨明极, 刘萌萌. WAP 增值业务中图片处理的研究[J]. 哈尔滨理工大学学报, 2004, 9(5): 74 - 75.
- [4] 喻 斌. 内容管理系统中模板技术的研究与应用[D]. 南昌: 南昌大学, 2007.
- [5] Mukherjee D, Delfosse E, Kim J G, et al. Optimal adaptation decision - taking for terminal and network quality - of - service[J]. IEEE Transactions on Multimedia, 2005, 7(3): 454 - 462.
- [6] 童名文, 杨宗凯, 张景中. 面向服务的内容适配框架研究[J]. 计算机应用研究, 2008(3): 749 - 751.
- [7] 刘瑞祥, 方 济. 自适应移动终端框架的研究与开发[J]. 计算机工程, 2009, 35(18): 266 - 268.
- [8] XSL style sheets [EB/OL]. 2009 - 11 - 12. <http://www.w3.org/Style/XSL/>.
- [9] Kurt Cagle. XSL 高级编程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002: 4 - 100.
- [10] 李 江, 张 威. 实例解析 XML/XSL/Java 网络编程[M]. 北京: 希望电子出版社, 2002.
- [11] B'Far R. Mobile Computing Principles: Designing and Developing Mobile Applications with UML and XML[M]. Cambridge: Syndicate of the University of Cambridge Press, 2005: 12 - 56.
- [12] 陈海山. 深入 Java servlet 网络编程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 56 - 161.

(上接第 129 页)

- 机系统, 2009, 30(5): 963 - 966.
- [2] 王剑锋, 乔 冬, 麻丽娜, 等. 基于潜在语义分析的网页文本分类研究[J]. 应用能源技术, 2009(11): 41 - 44.
- [3] 李 雷, 罗红旗, 丁亚丽. 一种改进的模糊 C 均值聚类算法[J]. 计算机技术与发展, 2009, 19(12): 71 - 73.
- [4] Deerwester S, Dumais S T, Furnas G W, et al. Indexing by latent semantic analysis[J]. J. Amer. Soc. Info. Sci, 1990, 41: 391 - 407.
- [5] Landauer T K, Foltz P W, Laham D. Introduction to latent semantic analysis[J]. Discourse Processes, 1998, 27(25): 259 - 284.
- [6] 乌庆敏, 杨思春. 基于潜在语义分析的智能答疑系统研究与实现[J]. 计算机技术与发展, 2008, 18(9): 251 - 253.
- [7] Golub G H, Van loan C F. Matrix computations[M]. 2nd ed. Baltimore: John - Hopkins, 1986: 56 - 60.
- [8] 刘云峰, 齐 欢. 潜在语义分析权重计算的改进[J]. 中文信息学报, 2005, 19(6): 64 - 69.
- [9] Dunn J C. Well - separated clusters and the optimal fuzzy partition[J]. Journal of Cybernetic, 1974, 4: 95 - 104.
- [10] Bezdek J C. Pattern recognition with fuzzy objection function algorithms[M]. New York: Plenum Press, 1981.
- [11] 吴 瑛. 模糊 C 均值聚类算法在 Web 使用挖掘上的应用研究[J]. 计算机技术与发展, 2008, 18(6): 32 - 35.
- [12] McBrantney A B, Moor A W. Application of fuzzy set to climatic classification[J]. Agricultural and Forest Meteorology, 1985, 35: 165 - 185.
- [13] Sebastiani F. Machine learning in automated text categorization[J]. ACM Computing Surveys, 2002, 34(1): 1 - 47.

(上接第 132 页)

- Learning for Cascade Face Detection[J]. IEEE Trans on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2007, 30(3): 369 - 382.
- [2] Li Zhifeng, Lin Dahua, Tang Xiaou. Nonparametric Discriminant Analysis for Face Recognition[J]. IEEE Trans on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2008, 31(4): 755 - 761.
- [3] Pentland A, Starner T, Etcoff N, et al. Experiments with eigenfaces[J]. IEEE Trans Pattern Anal Machine Intell, 2004, 26(5): 572 - 581.
- [4] Shi J Z, Reichenbach S E. Image interpolation by two - dimensional parametric cubic convolution[J]. IEEE Transactions on Image Processing, 2006, 15(7): 1857 - 1870.
- [5] 孙 亚. 基于粒子群 BP 神经网络人脸识别算法[J]. 计算机仿真, 2008, 25(8): 201 - 204.
- [6] 袁 健, 姚明海. 基于简化局部二元法的人脸特征提取[J]. 计算机技术与发展, 2009, 19(6): 84 - 90.
- [7] 张 熠, 张桂林. 基于总变分模型的光照不变人脸识别算法[J]. 中国图象图形学报, 2009, 14(2): 208 - 213.
- [8] 姚同庆, 房 斌, 尚赵伟. 基于 CSVD - NMF 的人脸识别算法[J]. 计算机工程, 2009, 35(3): 214 - 216.
- [9] 王李冬. 一种新的人脸识别算法[J]. 计算机技术与发展, 2009, 19(5): 147 - 149.
- [10] 贾淑华, 李星野, 姜共乾. 基于小波分解和分类的人脸识别[J]. 计算机测量与控制, 2009(1): 167 - 169.
- [11] 徐 勇, 张 海, 周森鑫, 等. 基于统计学习理论的人脸识别方法研究[J]. 计算机技术与发展, 2007, 17(11): 118 - 124.
- [12] 王 辉. 主成分分析及支持向量机在人脸识别中的应用[J]. 计算机技术与发展, 2006, 16(8): 24 - 26.