

图书馆短信服务中间件的设计与实现

□ 周朝阳 / 湖北大学图书馆 武汉 430062

摘要: 手机短信服务是数字图书馆中一种新的信息服务方式, 中间件开发是系统集成的主要方式。文章设计实现了一个交互式的短信服务中间件, 解决了生成短信、发送短信、接收短信、处理短信等关键技术问题。

关键词: 短信服务, 交互, 中间件, GSM modem

DOI: 10.3772/j.issn.1673-2286.2010.07.011

1 引言

随着无线通讯技术的飞速发展, 手机短信服务成为一种重要的服务方式。同样, 在图书资源服务中, 越来越多的用户渴望能够通过手机短信方式及时提出请求和获取服务, 利用手机短信为用户提供实时移动服务的需求越来越迫切。数字图书馆系统提供手机短信服务, 不仅意味着服务方式的扩充, 更意味着应用服务领域的进一步扩展^[1]。

中间件技术^[2]是解决分布异构问题的一种主要手段。中间件位于应用系统与应用系统之间, 提供相互之间的通信服务。这些服务具有特定的程序接口和协议, 针对特殊的应用环境, 提供符合要求的通信接口和数据规范格式。

本文将在汇文管理系统的基础上对短信服务功能进行扩充, 设计实现一个交互式的短信服务中间件, 提供移动短信服务能力, 增强系统的服务功能。

2 交互式短信服务系统架构设计

该系统主要由汇文服务器、短

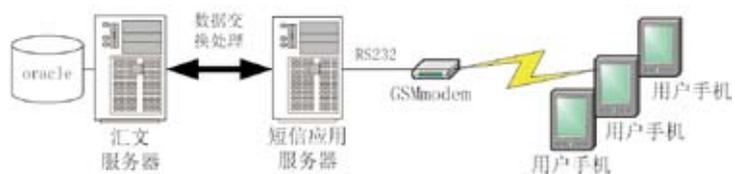


图1 系统结构图

在该组成结构中, 汇文服务器的主要功能是提供最基本的业务信息源, 包括用户的移动设备号码、借阅信息、预约记录等。

GSM modem是一种在发送端通过调制将数字信号转换为GSM无线信号, 而在接收端通过解调再将无线信号转换为数字信号的一种装置。GSM modem设备在插入移动运营商的手机SIM卡后, 可以与移动运营商的短信中心建立无线连接, 从而将计算机上的信息以短信的形式发送给手机用户, 并能同时接收

信应用服务器、GSM modem设备、用户手机等组成^[3]。其组成结构图如图1所示。

用户发来的短信, 实现短信的发送与接收。

用户手机等移动设备是用户与图书馆进行交互的中介, 负责接收图书馆发出的通知信息和发送用户的操作指令。

短信应用服务器部分是该短信服务系统的核心部分。一方面, 短信应用服务器需要与汇文系统数据库进行数据交换, 既要从汇文数据库中获得用户信息进而生成各种标准的短信息, 同时又要实现用户的操作指令功能, 如续借、挂失等。

另一方面，短信应用服务器通过RS232接口连接控制GSM modem设备，实现短信的发送与接收。短信服务系统的数据流程如图2所示。



图2 系统流程图

3 交互式短信服务中间件设计

短信服务中间件是实现交互式短信服务的关键，运行于短信应用服务器之上，负责短信息的生成、接收、处理等功能，由六个功能模块组成，如图3所示。

各个功能模块之间相互耦合，

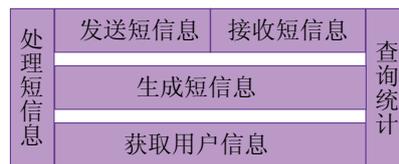


图3 中间件功能

有着复杂的信息流的传输与交换。其功能组合及数据流程如图4所示。

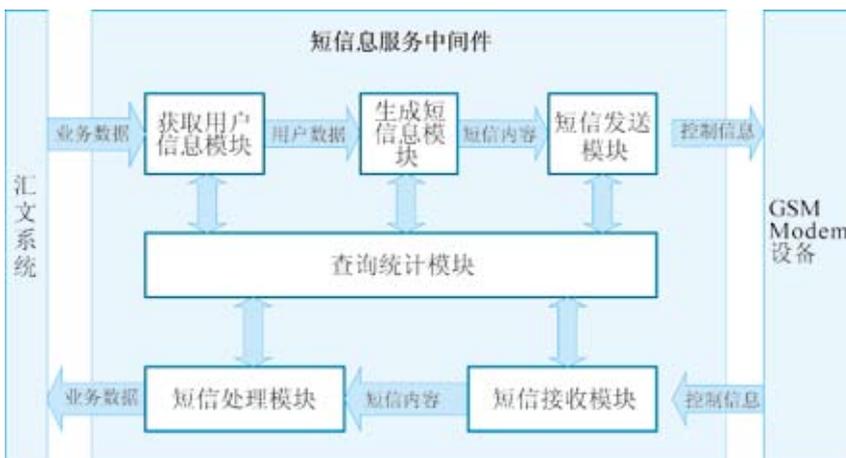


图4 中间件数据流程图

汇文系统是一个基础数据信息的提供者，所提供的信息包括用户的移动号码、借阅记录、预约信息等。

获取用户信息模块负责抓取用户的相关信息。需要从汇文系统抓取的信息包括到期催还信息、预

约到书信息、用户的移动设备号码等。

生成短信息模块负责生成发送给用户的提示短信。各种短信有其特定的组成结构及构造方法。

短信发送模块的功能通过驱动控制GSM modem设备来完成短信的

发送任务。

短信接收模块的功能通过驱动控制GSM modem设备来完成短信的接收任务，从而实现用户与汇文系统的短信交互。

短信处理模块的功能是用来实现读者指令功能。读者发往图书馆的短信息包含了部分操作指令，该中间件在保存这种指令记录的基础上，还要实现短信的操作功能。

查询统计模块是该交互式短信服务中间件的一个辅助管理功能模块。该模块提供了丰富多样的查询、分析、统计、报表入口，对工作量分析、任务管理等提供有力的支撑。

4 交互式短信服务中间件的实现

汇文文献信息管理系统提供了丰富的文献资源管理功能，读者可以在借还模块中借书，在OPAC查询系统中预约、续借图书以及实时更新自己的用户信息（包括手机号码等）。这些信息数据为交互式短信服务系统提供了重要的基础源数据。

实现该交互式短信服务系统，核心任务就是实现短信服务中间件的各功能模块。该软件系统的开发平台选择Microsoft .NET Framework 3.5^[4]，程序开发语言为C#，开发环境选择Microsoft Visual Studio 2008，数据库为Oracle 10g。

4.1 获取用户信息

从汇文系统中获取用户信息是该交互式短信服务系统的前提条件，只有在获取到相关用户信息后才能够生成短信息。需要从汇文系

统抓取的信息包括到期催还信息、预约到书信息、用户的移动设备号码等。

到期催还信息来源于汇文系统借阅记录表。本系统约定对于在

归还日期前第5天还未归还的图书需要发送手机短信提醒。从汇文系统获取得到的到期催还信息存放于本地Oracle数据库中的到期催还表中。表结构如表1所示。

表1 到期催还信息表结构

ID	读者姓名	读者学号	借阅书名	可否续借	读者手机号码	日期	发送标志
CHAR(15)	CHAR(20)	CHAR(8)	CHAR(50)	CHAR(1)	CHAR(13)	DATE	CHAR(1)

该数据表包含有催还图书的核心内容：读者姓名、催还图书名、读者手机号码、日期等，这些信息是生成图书催还短信息的重要组成部分。

预约到书信息来源于汇文系统预约记录表。预约到书信息存放于本地Oracle数据库中的预约到书信息表中。该表结构如表2所示。

表2 预约到书信息表结构

ID	读者姓名	读者学号	预约书名	读者手机号码	日期	发送标志
CHAR(15)	CHAR(20)	CHAR(8)	CHAR(50)	CHAR(13)	DATE	CHAR(1)

该预约到书信息表包含生成预约到书短信息的核心信息。

通知是由图书馆向全体或者部分读者发出的信息，实现提示、告知、宣传等功能。通知内容由管理员控制生成，以文本的形式存放于本地Oracle数据库通知信息表中，并以此来生成通知短信息的内容。

该中间件中，到期催还信息和预约到书信息由软件每天凌晨自动从汇文数据库获取，存放于相应的数据表中，供生成短信息模块使用。

4.2 生成短信息

生成各种短信息的前提是要设计出短信息的组成结构和短信息

构造方法。如前所述，短信息的信息来源于相应的信息表。下面以生成到期催还短信息为例，作深入探讨。

到期催还短信息的功能是提醒读者所借某本图书快要到期，提示尽快归还或者采取续借操作。短信息组成结构如图5所示。

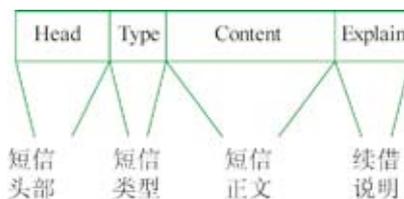


图5 到期催还短信息结构

Head 是对读者的称呼，形如“读者证号为‘XXX’的读者

‘XXX’您好：”。其中，读者证号和读者姓名来源于到期催还信息表。

Type 是对本短信类型的说明，到期催还短信息的类型为“图书到期催还”。

Content 是短信息的正文内容，形如“您所借图书‘XXX’还有5天就要到期，请尽快归还”。

Explain 是对本图书是否还可以续借的说明。如果可以续借，则格式为“如想续借，请回复‘XJ’”。如果该图书已经续借过一次，不能再次续借，则格式为“此书已不能续借”。

确定了短信息的组成结构以后，就可以通过编写C#类来生成图书催还短信息了。先定义一个短信息类Message，在Message类中定义若干个用来获取各种短信息的方法，在方法中获得相应字段的值，按照短信息的组成结构生成短信息，以字符串的形式返回，供短信发送模块使用。实现该功能的代码如图6所示。

预约到书和通知短信息的生成过程与此类似，此处不再赘述。

4.3 发送短信息

GSM modem设备提供了一个用于二次开发的OCX控件，OCX控件中包含有设备连接、状态设置、短信发送、短信接收等多个接口方法和事件可供编程使用^[5]。

发送短信息的两个核心方法如表3、表4所示。

对设备的控制遵循先连接后操纵的时序序列要求，应用OCX控件提供的方法可以方便地完成短信息的发送功能。该中间件每天上午9点定时发送由系统自动生成的各种

```

// (summary)
// Message 的概要说明
// (summary)
public class Message
{
    public Message()
    {
        // TODO: 在此处添加构造函数逻辑
    }

    public string GetShortMess_IQHC( string readermore, string readernum, string bookname, string renewflag)
    {
        string head;
        string type;
        string content;
        string explain;
        // 构造短信息
        head = "读者证号为" + readernum + "的读者" + readermore + "您好。";
        type = "图书到期归还";
        content = "您所借图书" + bookname + "还有5天就要到期, 请尽快归还";
        if (renewflag = "1")
            explain = "如想续借, 请回复 'XJ' ";
        else if (renewflag = "0")
            explain = "此书已不能续借";
        // 返回短信息全文
        return head + type + content + explain;
    }
}
    
```

图6

表3 设备连接方法

函数名	long ConnectModem(LPCTSTR strComName, long nComRate, long nSoftID);	
函数描述	连接短信设备。	
参数描述	strComName	串口标识。如：“COM1”、“COM2”等。
	nComRate	手机为19200，工业GSM modem常为9600。
	nSoftID	不使用，可为任意值。

表4 短信息发送方法

函数名	long SendSms(LPCTSTR strPhoneNumber, LPCTSTR strSmsContent, long nSmsIndex);	
函数描述	发送短消息。	
参数描述	strPhoneNumber	短信接收号码
	strSmsContent	短消息内容
	nSmsIndex	短消息标识号（自己填写，用于群发时返回结果的标识）
返回值	1为已经加入短信发送列表。否则未成功加入短信发送列表（如短信接收号码为空的情况）。	

短信息。临时通知、告示、宣传等短信息由管理员控制生成并实时发送。

确保短信的成功发送是发送短信息模块需要解决的一个重要问题。该中间件通过在信息表（到期催还信息表、预约到书信息表

等）中设置一个标志位来标示短信是否成功发送（“1”表示发送成功，“0”表示发送失败）。系统根据SendSms()函数的返回值来判断短信是否发送成功，若返回值为“1”，则表示短信发送成功，并把相关信息表中的标志位设置为

“1”；否则把相关信息表中的标志位设置为“0”。对于发送失败的短信，系统采取重复发送的策略，直至成功发送给读者。

4.4 接收短信息

目前，能够接收用户发出的短信类型包括续借短信、挂失短信和咨询短信。中间件对这三种短信类型作了格式上的标准化规定，用“XJ”代表续借操作，用“GS”代表挂失操作，“ZX”代表咨询操作。读者发往图书馆的标准格式的短信分别存放在本地Oracle数据库的续借信息表、挂失信息表和咨询信息表中。表结构均如表5所示。

表5 接收短信的表结构

ID	读者手机号码	接收时间	是否处理标志
CHAR(15)	CHAR(13)	DATE	CHAR(1)

接收短信息是通过响应GSM modem设备的事件来获得短信息的内容的。该事件的说明如表6所示。

在该事件中，参数strSmsContent的值即为系统接收到的短信文本，根据其值（XJ、GS、ZX），把短信记录分别写入相应的表中存储起来，供处理短信息模块使用。

4.5 处理短信息

中间件接收到读者的指令，生成批处理任务，建立连接汇文系统的操作接口，由管理员负责操作完成读者的续借、挂失、咨询指令。

表6 接收到短信的事件

事件名	RecvSMS(LPCTSTR strPhoneNumber, LPCTSTR strSMSContent, short nYear, short nMonth, short nDay, short nHour, short nMinute, short nSecond);	
事件描述	收到短消息的提示事件。	
参数描述	strPhoneNumber	发送者手机号码。
	strSMSContent	短信内容。
	nYear	短信发送时间---年。
	nMonth	短信发送时间---月。
	nDay	短信发送时间---日。
	nHour	短信发送时间---时。
	nMinute	短信发送时间---分。
	nSecond	短信发送时间---秒。

对于已经成功处理过的短信记录，还需要把其是否处理标志为设置为“1”，表示已经成功处理（“0”表示该记录尚未处理）。

4.6 查询统计

该模块提供了丰富多样的查询、分析、统计、报表入口，对工作量分析、任务管理等提供有力的

支撑。

5 应用效果

该短信服务平台的建设是湖北大学图书馆在利用移动技术提高资源服务质量方面做出的有益探索。平台试运行几个月以来，受到读者热烈的欢迎，并有接近5000人注册了个人移动设备号码，系统共发送

短信息800多条，接收各类短信也有百余条。该短信服务功能和汇文管理系统已有的邮件服务功能一起体现出时代特征，能够做到对读者随时随地提供服务，体现出极大的灵活性和便捷性。

6 结语

本文结合汇文信息管理系统，并基于此系统扩展设计实现了一个交互式的短信服务中间件系统。该系统以手机短信为载体，一方面为读者提供及时的借阅、通知等信息提醒，另一方面，也能让读者实现操作指令，享受图书服务功能。

该系统需要移动运营商的短信中心提供支持，图书馆和短信中心以互惠的方式合作，移动运营商根据读者数量以年费的形式向图书馆收取比较优惠的资费，减轻图书馆的财务负担。

该交互式短信服务中间件提高了资源服务能力，丰富了资源服务的手段和方式，具有良好的应用前景。

参考文献

- [1] 崔宇红. 基于手机短信平台的图书馆信息推送服务[J]. 大学图书馆学报, 2004(4):67-68.
- [2] 周园春, 李森, 张建, 等. 中间件技术综述[J]. 计算机工程与应用, 2002(15):80-82.
- [3] 潘春华. 图书馆短信息服务平台构建实例[J]. 图书馆建设, 2006(6):76-78.
- [4] Microsoft Corporation. .NET framework 3.5 [CP/OL]. [2009-10-10]. <http://www.microsoft.com/en/us/default.aspx>.
- [5] <http://www.launchsoftware.cn/download/sms/SDK.pdf>.

作者简介

周朝阳 (1979-), 硕士, 湖北大学图书馆技术部工作, 主要研究方向为信息系统分析与集成。通讯地址: 湖北大学图书馆 430062。E-mail: authar@163.com

Design and Implementation of Short Message Service Middleware in Library

Zhou Zhaoyang / Library of Hubei University, Wuhan, 430062

Abstract: Short message service is a new method of information service in digital library, and middleware technology is a kind of method to integrate system. The paper designs and implements an interactive short message service middleware, and solves some most important problems such as creating, sending, receiving and dealing with short messages.

Keywords: Short message service, Interactive, Middleware, GSM modem

(收稿日期: 2009-10-14)