

# 基于MAS服务的有序用电信息发布研究与应用

张斌, 厉文婕, 尹飞

(江苏方天电力技术有限公司, 江苏南京 211102)

**摘要:** 过去的迎峰度夏(冬)用电高峰时期, 有序用电应急指挥只能采用负控喊话、负控中文信息和电话通知的方式。为提高电力营销管理服务水平, 加强与用户的沟通, 采用基于MAS服务的现代化通信手段, 运用多种主流框架技术研发了“有序用电信息发布系统”。该系统实现了以方便、灵活、快捷的方式将有序用电指令及时送达电力客户, 从而达到用户能及时调整用电方案, 合理安排用电的目的。

**关键词:** 有序用电; 信息发布; 负控; 二进制短信

**中图分类号:** TM769

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1009-0665(2014)02-0026-04

随着炎炎夏日的到来, 气温不断上升, 电网负荷大幅攀升, 多个省级电网用电负荷创历史新高, 电网进入夏季用电高峰时期, 而部分地区灾害性天气还将延续, 电力保障各项工作面临巨大压力。为防止电力供应出现大面积、长时间紧张的局面, 国家提出必须采取有序用电、节约用电措施, 千方百计保障经济社会平稳运行。且有序用电成为迫切所需。过去每当迎峰度夏(冬)用电高峰时期, 负荷控制管理中心经常是采用对终端下发中文信息的方式。但现在配电房多为无人值守, 且用户不一定能随时注意终端的中文信息提示, 造成监控信息不能及时地直达用户, 使用户不能随时随地了解有序用电实时监控状况。为进一步提高电力营销管理服务水平, 加强与用户的沟通, 有效利用现代化的通信手段, 通过建设有序用电信息发布系统, 采用手机短消息的方式通知负控用户对其的监控状况, 将客户负荷等相关信息发给客户, 有利于客户了解掌握自身的用电状况, 以使用户能及时调整用电方案, 合理用电。

本文研究对 II 型负荷控制终端批量下发二进制短信功能, 按照负荷管理通信规约, 生成二进制命令, 对多个终端同时进行短信激活, 达到负荷控制的目的。系统利用短信这一大众化的通信方式<sup>[1]</sup>, 为电力企业与客户之间的双向互动以及公司内部工作交流提供迅速、方便、有效的服务手段。

## 1 系统架构和功能设计

### 1.1 系统架构

系统主要分为 2 个部分, 主要的业务服务部署在电力信息安全内网, 包括应用服务器、采集服务器、数据库服务器等, 通过强隔离装置进行安全隔离, 通过位于公共外网的短信发送机控制运营商提供的 MAS 服务器进行短信发送。系统架构图如图 1 所示。

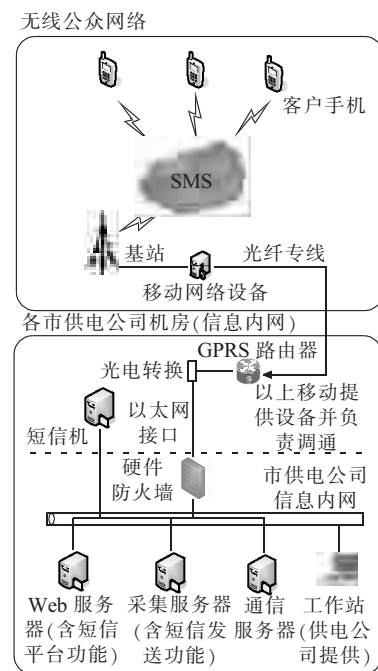


图 1 系统架构图

### 1.2 MAS 服务

MAS 是部署在运营商客户侧与客户现有业务系统耦合的, 提供统一通信能力、实现运营商客户应用移动化, 以及特定应用的服务<sup>[1]</sup>。是运营商为管理运营的需要, 从解决企业移动信息化建设的需求出发而提出的一种模式。可以为运营商客户应用系统提供包括短信、彩信、USSD、WAP、WEB 和 LBS 等在内的统一通信能力。MAS 服务将运营商客户 IT 系统的应用环境扩展到移动网络, 从而实现移动化的客户应用<sup>[2]</sup>。MAS 服务提供的应用相对独立, 或是由于移动网络环境而衍生出的新的业务系统, 这些应用也属于客户应用系统的范畴, 并与其他客户应用系统共同使用 MAS 服务所提供的接入和移动化支撑功能。MAS 短信功能类型:

(1) 自动触发类。MAS 与 IT 系统数据库进行对接后, 根据客户需求, 可配置相关服务, 设定服务运行策

略,可将客户关心的数据按设定周期发送到客户手机上。例如生日祝福,工资发放自动通知,每日生产数据通知,事件告警,监报告警等。

(2) 信息订阅类。MAS 与 IT 系统数据库对接后,根据客户需求,可提供若干信息服务。客户如需享受这类服务,则上行短信定制,MAS 将根据该服务策略为客户提供信息服务。例如天气预报,每日新闻等。

(3) 信息查询类。MAS 与 IT 系统数据库对接后,可开放信息查询服务<sup>[3]</sup>。客户如需获取相关信息,可直接通过设定的查询方式向 MAS 系统发送查询指令,MAS 通过判别查询指令,到 IT 系统中获取相关信息,发送给查询人。例如客户信息查询,通讯录查询,水电煤气费查询。

### 1.3 系统设计

系统按照应用功能总体分为 4 个主要模块。系统应用结构图如图 2 所示。

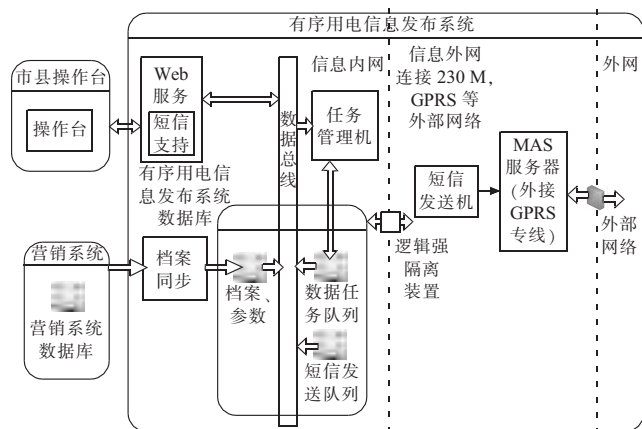


图 2 系统应用结构图

(1) Web 应用展示平台。响应操作台的短信相关访问请求,短信通知列表导入、有序用电短信通知生成、二进制短信命令生成、短信通知入库、短信查询(收件箱、发件箱、草稿箱、回收站)、通讯录、运行工况、发送统计等功能。系统预留 Webservice 接口和电力营销系统进行定期档案同步,获取有序用电客户信息。

(2) 系统数据库。保存待发送短信队列、短信发送历史、接收短信、短信发送状态等。

(3) 短信发送机。控制 MAS 服务器、发送短信至 MAS 服务器、接收短信状态、接收短信、存取短信队列等功能。

(4) MAS 服务器。将发送的短信提交到运营商短信网关,执行短信的发送与接收,与短信发送机交互数据。

有序用电信息发布系统将遵循以下原则进行建设:

(1) 一体化原则。采用统一的技术平台,实现与电力营销系统及其它应用的信息共享、紧密集成,实现电力企业信息资源的综合利用。

(2) 适用性原则。具备良好的扩展性、可配置性,通过灵活配置应可以适应业务处理流程和处理逻辑的变化。满足现有有序用电业务需求并充分考虑未来业务和管理发展的需要。

(3) 先进性与实用性相结合原则。选择符合发展趋势的业界主流的技术架构以及软硬件平台,保证投资的有效保护和延续性。

### 1.4 MAS 开发框架

MAS 服务的开发库里面有很多接口,在做移动增值开发的时候,主要用到的有 2 个:SMSendTask 和 SMReceived。

以 SMSendTask 为例。SMSendTask 是短信发出任务接口,调用此接口,如果条件符合,那么 MAS 服务会立即发出该条信息,发出成功后会从任务队列中自动删除。该接口的参数名称以及主要作用如表 1 所示。

### 1.5 工作流程

短信发送工作流程如图 3 所示。

(1) 通过操作台导入有序用电短信通知列表文件(短信通知列表可由负控等系统批量生成,并导出成 Excel 文件)或通过用户操作批量生成短信通知,经 Web 服务存入短信发送队列。如图 4 所示。

(2) 短信发送机将发送队列中短信发送到 MAS 服务器中,并从 MAS 服务器中返回短信发送状态,存入短信队列。

(3) MAS 服务器将发送短信提交移动短信网关,执行短信发送,返回短信状态,并具备失败重发机制。

(4) 最后通过操作台可查询短信发送状态结果、短信历史等。

### 1.6 系统功能

(1) 短信发送:包括有序用电信息发送、通用发送、定制发送、II 型终端批量短信激活功能,用于发送各类短信。为了确保短信发送稳定性,设计考虑短信发送自动故障迁移、短信发送流量自动均衡等功能。

(2) 信箱管理:发件箱、收件箱、草稿箱、回收站,实现短信的全生命周期管理。

(3) 统计:运行工况、发送统计,提供用户各类统计报表、考核数据,以及系统运行信息。

(4) 通信录:包括公共通信录、个人通信录等,支持 Excel、文本导入等多种联系人添加方式。

系统管理:用户管理、日常用语、运营商及归属地管理、敏感词过滤、在线帮助等,系统的基础管理维护模块。

## 2 系统实现技术

系统主要基于 JAVA 语言开发,分布式架构设计,用户通过 Internet Explorer 6+浏览器访问系统。应用发

表 1 SMSendTask 接口参数说明

参数名	说明
ID	主键,任务的 ID 号,自动增加字段
CreatorID	创建者 ID
TaskName	任务名称当 SMTType 为 3 或 4 时,表示企业代码 spld
SmSendedNum	该任务已经发送的数量,初始值为“0”暂停的实现也需要这里支持。
OperationType	标识是移动办公;WAS;业务定制;SPS
SuboperationType	对应移动办公 WAS 中的常用业务的类型,取值 50—99;sps 中配置的业务,取值 0—49。便于扩展定制化的业务类型。和小类别的统计
SendType	1 为普通短信;2 为群发短信;3 为点点通;4 为常用业务;5 为 wap-push 短信
OrgAddr	主叫标识号码,源地址
DestAddr	(1)目的地址手机号码,当为 SPS 业务和 WAS 的单发任务时为手机号码用空格分隔;(2)当目的地址为文件时,目前为一条消息一个文件号码,不支持多个文件;(3)当 SMTType 为 3 或 4 时,表示使用用户标识 destUserId
SM_Content	消息内容,当 SMTType 为 3 或 4 时,表示计费用户类型 feeUserId
SendTime	短信要求下发时间
NeedStateReport	是否需要状态报告;0 为不要状态报告;1 为要状态报告
ServiceID	业务代码
FeeType	该短信的资费类型
FeeCode	资费代码(以分为单位)
MsgID	从网关返回的消息 ID,用于匹配状态报告
SMTType	默认值为 0 表明该短信的类型 0 为普通短信;1 为播短信;3 为反向订购消息;4 为反向取消订购消息;5 为正向消息应答
MessageID	默认值为 0;SMTType 为 0,本字段为 0; SMTType 为 1,本字段为 LindID; SMTType 为 2,本字段为 TransactionID (CMPP3 的版本支持);当 SMTType 为 3 或 4 时,表示事务 ID 号 transactionID
DestAddrType	0 为真实的手机号码;1 为伪码
SubTime	消息被提交到待发表中的时间
TaskStatus	该任务是否已经被取出,没有被取出为 0;取出后为 1
SendLeve	普通发送级别,0 级最高,依次类推,现在分为最高 0,高 1,中 2,低 3,4 级。Sps 的都为 0 级,was 的使用后面 3 级。
SendState	短信发送任务的状态分为:发送 0;暂停 1;取消 3;暂停转发送,如果该任务已经被加载到内存即(TaskStatus=1)设为 2;如果还没有加载到内存即(TaskStatus=0),设为 0。
TryTimes	重发次数
Count	任务的总条数
SuccessID	任务发送进度,表示发送到任务的第几条短信

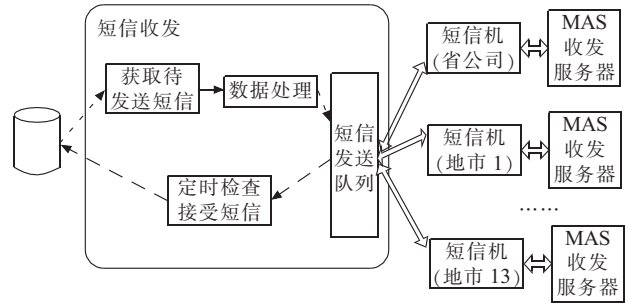


图 3 短信收发业务逻辑图

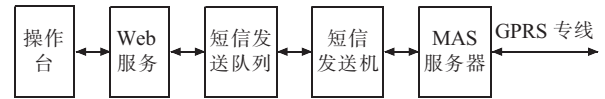


图 4 短信发送流程图

了带宽占用,提升了用户体验。数据库平台采用可以跨多种软硬件平台、具有大型数据综合管理能力、高效稳定的通用数据库管理系统,IBM DB2 8.2, 以保证数据的安全性、完整性、可恢复性。系统包括有序用电信息交互管理的所有功能,包括管理、任务、处理、考核 4 大部分,采用全局的视角,统一规划设计,增强模块之间的联系;运用 FLEX 技术,加入更多的可视化方式,准确直观的显示数据,提高易用性、效率以及可维护性。系统运用细粒度的权限控制方式,防止恶意代码注入和访问攻击,增强系统安全稳定性。

2.1 技术架构说明

系统总体上采用轻量级框架的多层结构设计,具体的技术上采用 Extjs+Struts2+Spring+iBatis (jdbc) 框架。结构上可以分为界面表示层、业务逻辑层和数据持久层。

(1) 界面表示层采用 ExtJS 框架架构。ExtJS 是一个 Ajax 框架,用 javascript 编写,用于在客户端创建丰富多彩的 Web 应用程序界面。ExtJS 通过 JSON 字符串的方式与 struts2 的 action 进行数据交互,action 与业务逻辑层进行交互,业务逻辑层通过数据持久层实现对数据库的访问。

(2) 业务逻辑层采用 Struts2 和 Spring 框架,高效地处理页面层传递的任务命令,并进行处理封装,包括本系统的业务逻辑组件、公共服务组件。业务逻辑组件是具体的业务逻辑实现,总体上包括短信发送、运行工况、业务报表等业务处理逻辑。公共服务框架组件包括日志处理、事务处理、安全处理、异常处理等系统支撑组件。

(3) 数据持久层提供多种 O/R 映射工具(Ibatis, Jdbc), 以来可以减少开发出错概率和提高开发效率,同时提高了系统应对数据结构变更的能力,并且使得系统数据层易于维护。

布子系统设计为 B/S 结构,开发平台采用企业模块 J2EE 开发工具,使用面向对象,简单,可移植,高效,动态的解释性开发语言 JAVA,运用多种主流框架技术(如 Struts2, Spring 等)提高优化应用发布系统性能。页面显示层采用 AJAX 技术,通过异步模式,优化了浏览器和服务器之间的传输,减少不必要的数据往返,减少

## 2.2 面向服务的业务组件设计

系统的各项具体功能应用分为界面控制组件、业务逻辑组件,进行了业务逻辑封装。所有的业务应用功能按照业务耦合程度被分解为基本的处理单元,通过组件的组合、装配适应业务的动态变化和业务伸缩需要。具体的业务组件可采用 Web 服务的方式为其他应用提供标准的服务接口,其他应用系统可以通过标准的服务获得相关的组件服务信息,包括服务调用信息、数据规约等,根据具体需要通过 Web 服务实现相应功能,并整合到其应用中。

## 2.3 基于 Java EE 的技术实现

按照江苏省电力公司统一框架程序建设的不要求和信息技术发展趋势,系统的业务应用采用满足技术先进性与成熟性相结合的基于 Java EE 的多层技术构架,以提高系统的灵活性、可扩展性、安全性以及并发处理能力,同时通过企业服务总线连接数据交换平台、应用集成和企业门户,实现与统一框架的全面集成。系统采用多层架构支持系统采用组件技术将界面控制、业务逻辑和数据映射分离,实现系统内部的松耦合,以灵活、快速地响应业务变化对系统的需求。

## 2.4 安全管理

系统实行操作权限管理,按工作性质对每个用户赋予不同权限等级,系统登录、操作等应进行权限查核;系统所有重要操作,如登录、退出、发送短信、处理问题确认等,均应有操作记录,系统可对操作记录进行查询和统计。系统保存的所有重要数据,包括用户信息、操作记录、日志等,不可人为删除和更改。具有必要的网络安全保护,保证系统数据和信息不被窃取和破坏。系统具有抗击计算机病毒和非法入侵的能力。

## 3 应用情况

有序用电信息发布系统于 2010 年建成并投入运行,系统运行稳定可靠,在迎峰度夏(冬)时期,系统日

均发送短信量逾 50 000 条。系统运行三年时间内,累计发送有序用电短信 300 万余条,涉及电力用户 20 万户,短信发送速度约为 20 条/s。在有序用电信息化建设中发挥了积极有效的作用,更好地实现了迎峰度夏突发应急预案,应对地区负荷紧张情况,确保有序用电计划的及时送达,便于电力客户及时调整用电方案,合理安排用电,实现有序用电及时高效的服务,提高有序用电应急指挥的效率。

## 4 结束语

随着现代通信技术的发展,短信业务在很多行业中都得到了很好的应用。短信业务是通过存储转发,实时监测的机制,提供可靠的、低开销的无线数据业务,可以满足系统的应用要求。基于 MAS 服务的有序用电信息发布系统成功解决了供电公司与电力客户通过短消息进行沟通的问题,全面实现系统与移动电话之间的短信息交流方式。具有及时、迅速、方便、投入小、使用成本低等优势,提供及时、有效的信息服务,从而让“有序用电信息化”沟通变得可靠可行,提高了办事效率,丰富和延伸电力企业的服务功能和服务范围。

### 参考文献:

- [1] 万燕涛. 信息技术在电费管理中的应用[J]. 电力需求侧管理, 2008(4):66-68.
- [2] 吴 斌,胡跃青,谈 韵. 短信平台促进信息化深化应用[J]. 华东电力,2009,37(9):1559-1561.
- [3] 王汝江. 信息推送技术的实现方式[J]. 科技文献信息管理, 2007(2):32-35.

### 作者简介:

张 斌(1973),男,江苏江阴人,高级工程师,研究方向为电力行业信息化;

厉文婕(1982),女,江苏南京人,工程师,从事电力行业软件研发工作;

尹 飞(1978),男,安徽和县人,工程师,从事电力行业软件研发工作。

## An Orderly Power-Use Information Distribution System Based on MAS

ZHANG Bin, LI Wenjie, YIN Fei

(Jiangsu Frontier Electrical Power Technology Co.Ltd., Nanjing 211102, China)

**Abstract:** Telephone and terminal message are two major tools used by electricity emergency center to control power load during the summer (winter) power peak period in the past. For improving the service of power marketing management and enhancing the communication with customers, an Orderly Power-Use Information Distribution System is developed based on several Java frameworks and MAS service based modern communication technologies. The system is capable to conveniently, flexibly, and efficiently delivery signal of orderly using of power to customers, which can help customers to adjust their power-use timely and to arrange power-use reasonably.

**Key words:** orderly using of electricity; information distribution system; load control; MAS service