

文章编号: 1673-8411(2019)03-078-04

四川省气象预警短信发布系统研究与设计

张登国, 郑昊, 王西波, 淡嘉

(四川省气象服务中心, 成都 610072)

摘要: 从需求出发, 分析了四川气象预警发布面临的问题, 完成了气象预警短信发布系统的研究与设计。实现了分级分部门两个维度用户权限控制、防汛号码的及时更新和有效性管理、组建分区域的专用预警短信发布通道、运营商短信网关智能适配等功能, 提高预警信息发布时间性, 在实现“一点接入, 全省服务”的基础上, 提高了预警靶向发布能力。

关键词: 气象预警; 全网短信; 发布系统; 一键式发布

中图分类号: P459

文献标识码: A

Research and Design of Sichuan Meteorological Early Warning SMS Publishing System

Zhang Dengguo, Zheng Hao, Wang Xibo, Dan Jia

(Sichuan Meteorological Service Center, Chengdu Sichuan 610072)

Abstract: Based on the demand, this paper analyzes the problems faced by Sichuan meteorological warning release and completes the research and design of the weather warning SMS release system. It realizes the functions of user authority control in hierarchical and departmental, timely update and effectiveness management of flood prevention number, special warning SMS publishing channel for sub-area, intelligent adaptation of SMS gateway for operators, etc., which improves the timeliness of early warning information release. On the basis of “one-point access, provincial-wide service”, the ability to provide early warning and targeted release has been improved.

Keywords: weather warning; full network SMS; publishing system; one-click release

引言

四川省东西南北天气差异巨大, 是一个自然灾害频发的地区, 及时快捷发布灾害性天气信息, 为各级决策部门提供决策依据以及提高社会大众的防灾减灾能力具有重要的意义。多年来我们将电子邮件、传真电话、大喇叭、电子显示屏、电视、手机APP、手机短信等手段应用到预警信息发布中, 通过实际应用的效果和分析对比, 我们发现通过短信方式传播预警信息具有传播速度最快、到达率最高、实时阅读快的优点^[1-4]。

为了满足社会不同阶层对气象预警信息的需求和实现预警信息的高效快捷发布, 结合气象预警信息的发布特点, 我们设计了全省气象预警短信发布系统。

1 总体设计

1.1 设计目标

(1) 支持省市县三级架构, 每级可横向扩展到多个使用部门; (2) 建设高性能短信接入平台, 实现多任务高并发, 智能适配运营商短信网关资源, 满足全省大用户量短信服务需要; (3) 建立省内和全网短信渠道, 省内省外手机用户自动分流, 实现手机用户全覆盖; (4) 按使用单位分配独立服务子号, 实现服务单位精准匹配; (5) 用户上行短信自动识别和匹配服务单位, 实现所有单位与用户的互动^[5]。

收稿日期: 2019-05-10

基金项目: 四川省气象服务中心科研课题 SCQF2019008(气象预警短信发布系统优化方案)

作者简介: 张登国, 高级工程师, 主要从事气象信息服务及预警发布工作。E-mail:525606007@qq.com

1.2 数据库设计

四川省气象预警短信发布系统数据本是基于 Microsoft SQL Server 2008 进行设计, 主要数据库实体表包括: CityInfo 行政区划表 (存储省市县三级行政区划信息)、Department 组织机构表 (存储省市县三级使用单位信息)、Operator 用户信息表 (存储省市县三级使用单位相关操作员信息)、Role 角色信息表 (存储各类系统角色, 每个单位可添加录入、审核、发布、管理等四类角色操作员)、GroupInfo 短信群组信息表 (存储各单位自定义的短信群组信息)、GroupType 群组分类信息表、GroupMember 群组用户表 (存储群组短信用户, 包括手机号码、单位、职位等主要信息)、TunnelInfo 通道信息表 (通道属性主要包括平台模块、运营商、发布速度、使用地区)、TunnelRoute 通道路由信息表 (通道路由信息主要包括接入平台、发送速度比)、TaskControl 任务模板表 (各运营商发布参数信息)、Task 发布任务表 (短信发布任务, 用于存储实时发布的任务信息)、TaskHis 短信历史任务表、BillInfo 发布结果详情表 (存储每个任务每个用户的发布结果) [6]。

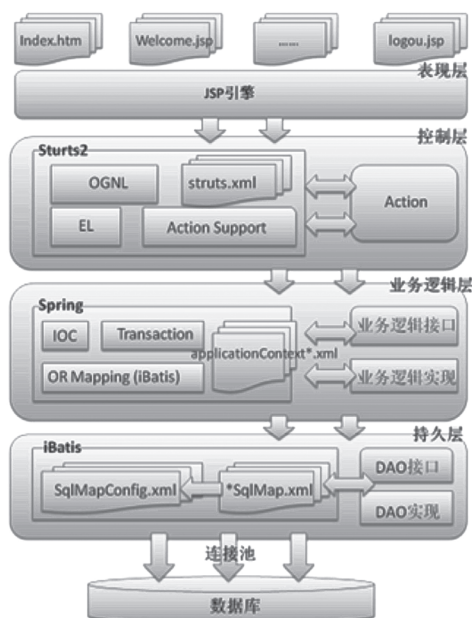


图 1 四川省气象预警短信发布系统 WEB 技术框架

2.1 任务通道规划

按使用单位构建发布通道, 比如市局对应成都通道, 双流对应双流通道; 单个通道里面分成多个子通道, 每个子通道对应一个任务, 实现单个通道支持多个任务并发, 通道中支持的子通道数 (任务并发数) 可动态配置。

1.3 架构设计

总体结构分为接口服务、业务逻辑、任务调度、协议适配和发布渠道等五个层次。

系统采用 C/S 结合 B/S 的架构。短信接入网关和预警发布任务核心调度服务平台采用 C/S 架构, 基于业务与交换分离的设计思想, 采用软总线技术架构, 实现短信协议适配、转换和短信收发, 实现多通道、高性能、多并发的任务调度和信息发布。气象预警短信发布系统以 B/S 方式实现, 采用 Java 语言开发, 符合 J2EE 规范, 应用服务器选用 Tomcat。采用 MVC 设计模式和 Struts2+Spring+iBatis 技术框架 (图 1), 将各种服务包装为松散耦合的模块, 主要实现预警发布、审核监控、结果查询、对象管理等业务功能 [7]。

2 任务调度发布设计

系统的核心是任务调度模块, 采用的部分技术包括: (1)与短信网关接口采用 SMPP+(扩展)协议; (2)高速缓存数据库; (3)虚拟通道和多通道路由的设计, 接入网关支持分布式部署, 可实现发布能力的线性持续提升。任务调度发布的逻辑如图 2 所示。

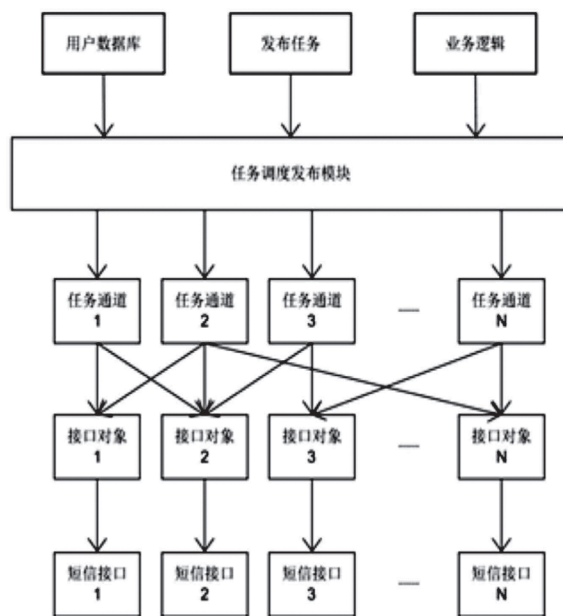


图 2 短信任务发布逻辑

通道自动调配各子通道的发送速度, 按照并发的子通道个数平均分配。

通道中所有子通道实时发送速度总和不超过通道总流量。

子通道中的任务发送完成后, 自动从通道待调度任务队列中获取任务下发, 充分发挥各子通道性能。

2.2 智能调度规则

任务调度和通道资源分配原则:

(1) 总体原则: 当并发任务竞争下行通道资源时, 优先级高的具有优先获得发布通道资源的权利, 优先级高的任务和用户优先提取、优先发送。

(2) 所有工作通道速度总和不能大于所允许的最大下发速度;

(3) 如果所有工作通道速度总和大于任务调度服务配置的最大下发速度, 则按照以下规则自动调速:

速度差值 = (所有工作通道速度总和 - 所允许的最大下发速度) / 工作通道个数

工作通道实际速度 = 工作通道当前速度 - 速度差值

(4) 根据实际的区县用户分布情况, 按照区县分配通道资源, 包括通道最大速度和最小速度, 通常以最大速度运行, 但不能小于最小速度。保证每个区县任务能通过对应的通道正常下发。

3 模块设计

3.1 系统功能划分

主要分为五大功能模块(见图3): 预警短信发布后台服务、预警发布、审核发布与监控、发布结果查询统计和业务管理等。

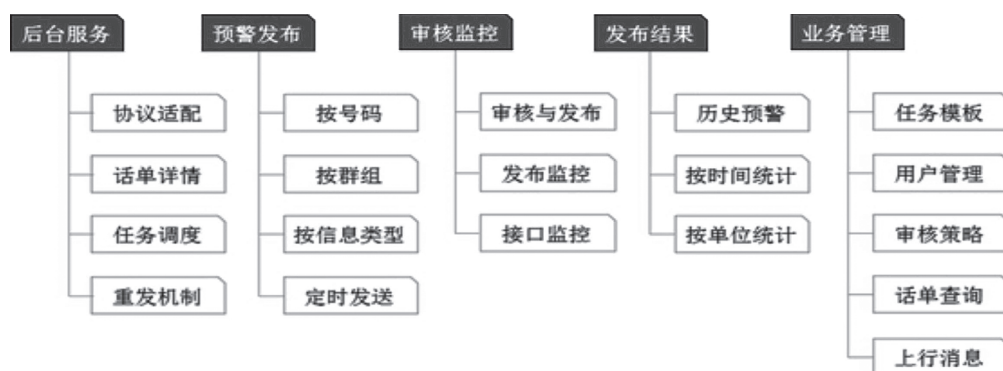


图3 四川省气象预警短信发布系统功能模块

3.2 预警短信发布后台服务

协议适配 实现与移动、联通、电信三大运营商短信网关或短信中心对接的模块。实现 CMPP、SGIP、SMGP、SMPP、ISAG 等相关协议。

话单详情 短信上行和下行的详情与结果实时生成并入库。

重发机制 根据发布结果匹配重发策略, 重发策略包括重发次数、重发间隔和重发结果汇总。

3.3 预警发布

按号码发送 针对单个或多个临时号码进行发送时使用。

按群组发送 将各单位需要接收预警信息的号码归类为群组。在发布不同预警信息类别时, 选择需要接收信息的群组。该模块是发布预警信息常用的模块。

按消息类别发送 在设置群组时事先将该群组接收的信息与信息类别关联。用户在发布预警信息时, 只选择预警信息类型, 系统自动关联群组号码发布, 从而节省选择群组的时间, 避免选错发布对象, 实现快捷发布功能。如将“暴雨预警”与“国土局”、“水利局”等群组号码关联, 在

发布暴雨预警时, 系统将自动对上述号码发布暴雨预警信息。

定时发送 该功能主要为常规天气消息, 解除部分预警消息等设置, 录入内容后, 选择需要发布的时间。

3.4 审核监控

审核与发布 对提交的预警短信发布任务进行审核发布。

发布监控 监控正在发布中的任务详情和发布进度, 支持对任务暂停、重启、终止操作。

接口监控 对外提供接口运行情况和调用记录的监控。

3.5 发布结果

历史预警 查询预警短信任务, 包括对象、统计、时间和内容等详情。

按时间统计 按单位、消息类型生成逐时、逐日、逐月、逐年的统计报表, 包括: 总数、接收人次、成功数、分类统计数等。

按单位统计 指定时间段内容分单位发布统计报表, 统计结果包括: 消息总数、接收人次、成功数、分类统计数等。

3.6 业务管理

任务模板 根据短信接入平台、服务单位设置任务模板, 发布预警消息时自动匹配对应模板参数。

用户管理 将需要接收的号码按照单位、行业类别归类, 设置群组名, 并设置单个号码的姓名、单位、行政职务等。便于管理识别群组号码及发布信息时使用。

审核策略 针对每个单位和账号设置审核策略, 审核策略包括自己审核、上级审核、指定时段审核、不同发布用户群体审核规则等。

话单查询 根据号码、账号、日期及发布任务查询单个用户接收情况、某日下发情况、某类消息接收用户明细。

上行消息 根据服务子号自动匹配到原发信息单位系统, 操作员登录后查询本单位接收的用户上行短信, 对上行短信进行处理、回复, 实现与用户的互动。

3.7 系统安全

系统从两个方面进行防护, 一是信息传输安全, 二是网络安全。

为了保证信息的完整性和安全性, 数据传输过程中采用 BASE64+3DES 的加密算法, 对数据全程加密。系统涉及到的密码信息, 全部采用不可逆的 MD5 加密算法存入数据库, 有效保证数据的安全性, 防止数据泄露和篡改。

WEB 系统采用三层架构开发, 对 SQL 注入、跨站、非法执行脚本等多种应用攻击行为进行实时阻断和报警。

该系统目前设计为只能内网访问, 使用了专业防火墙, 将系统与公网进行物理隔离。

3.8 备份

数据库备份: 数据库采用 SQL SERVER 2008 R2 版本, 系统利用 Sqlserver2008R2 自带的“维护计划”创建一个自动备份数据的任务, 实现每天 0 点自动备份数据库。

系统群组用户备份: 程序自动备份模块, 自动导出群组用户文件, 频率为每天 0 点导出一次。

系统实现了容灾备份的机制, 某个服务器出现宕机, 可立即切换到备份系统, 确保不造成业务中断。

符合气象部门的行业特点, 取得较好的应用效果。近几年通过不断升级优化, 运行良好, 满足了气象部门发布预警信息的使用需求, 并在全省 21 个市(州)基层气象部门得到了广泛应用, 已成为气象部门发布预警信息, 服务地方政府决策部门及社会大众的最主要的手段。该系统的建设和运行能切实提高防御气象灾害的能力和水平, 在气象灾害面前最大限度地保障人民生命财产的安全, 为进一步提高重大气象灾害预警服务水平提供了思路, 同时也为解决广大农村地区气象灾害预警信息发布的“最后一公里”问题提供了一套切实可行的解决方案^[8-9]。

随着移动互联网的深入发展, 智能手机用户规模和市场规模呈现快速增长, 尤其是微信应用的普及, 给面向社会大众发布气象预警信息提供了新的渠道, 我们将继续研发基于微信平台的高效预警发布手段^[10], 并整合入四川省气象预警发布系统, 实现更灵活、更多元、覆盖面更广的气象预警信息发布, 实现“平台智慧、手段多样, 产品精细、数据共享”^[11]。

参考文献:

- [1] 黄英. 如何发挥气象预警大喇叭在农村防灾减灾中的作用[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(4):93-95.
- [2] 于东海, 翟玉泰, 陈巧淑. 应用 3G 与 HFC 技术建设农村突发事件预警信息发布系统[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(1):80-82.
- [3] 邝良俊. 浅析手机气象预警短信现状及思考[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(S1):107-108.
- [4] 卢炳夫, 冷伟, 梁永强. 崇左市预警信号发布现状及探讨[J]. 气象研究与应用, 2014, 35(03):115-121.
- [5] 陈宁, 李肖平, 易小兰. 南宁市气象短信发布平台的设计与研究[J]. 气象研究与应用, 2013, 34(1):102-105.
- [6] 钟利华, 刘世学, 袁丽军, 等. 广西电网灾害性天气短信预警发布系统及应用[J]. 气象研究与应用, 2014, 35(3):58-60+74.
- [7] 张凌云, 李家文. 柳州市气象短信综合管理平台的设计与应用[J]. 气象研究与应用, 2013, 34(S1):203-204.
- [8] 杨再位, 卢雪勤, 柳林秀, 等. 浅谈农村气象服务的需求与对策[J]. 气象研究与应用, 2013, 34(1):67-69.
- [9] 罗桂湘, 刘锋, 孔毅民, 等. 广西农村气象灾害预警信息传播提升策略[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(04):123-126.
- [10] 孙玫玲, 赵敏, 李仁禹, 等. 新老媒体融合提升公众气象服务传播能力的研究[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(3):123-125.
- [11] 冷伟, 卢炳夫, 梁永强. 基于气象短信探究新形势下气象传媒的发展趋势[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(S1):186+190.

4 分析与讨论

本系统在建设之初, 经过了充分的需求调研, 系统设计操作简单、功能齐全、业务功能设计合理,