

气象信息管理系统的设计和实现

周雪莹, 刘海燕, 魏敏丹

(江西省气象信息中心, 江西 南昌 330096)

摘要:为使得气象信息管理更加标准化、制度化和科学化,做好气象服务的基础保障工作,针对气象业务、办公服务和管理要求等需求,以云 MAS 和微信公众平台的群发功能为基础,采用 HTTP 接口开发了面向气象业务系统的信息发送接口,该接口规范管理接入公共服务平台的方式,避免重复的开发功能和用户密码的管理混乱。建立气象信息管理数据库,基于 C/S 架构,采用前端控制模式以及 C#和 Python 等开发平台,开发了气象信息监管模块,实现了信息监视、综合查询、统计分析、地址管理、参数配置、用户管理和关键字管理等功能。系统投入业务应用运行后,为信息发送至手机终端提供了方便快捷的对接方式和及时可靠的传输通道,提高了发送信息的可靠性和完整性,保障了管理信息的规范性和安全性。

关键词:接口;安全管理;云 MAS;气象;数据存储

中图分类号:TP391

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2021)03-0211-05

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2021.03.037

Design and Implementation of Management System for Meteorological Information

ZHOU Xue-ying, LIU Hai-yan, WEI Min-dan

(Meteorological Information Center of Jiangxi Province, Nanchang 330096, China)

Abstract: In order to make meteorological information management more standardized, institutionalized and scientific and do well in the basic guarantee work of meteorological service, according to the requirements of meteorological business, office service and management, based on the mass sending function of cloud MAS and Wechat public service platform, the information sending interface for meteorological service system is developed by using HTTP interface, which can standardize the management of access to public service platform and avoid repeated function development and confusion of user password management. The meteorological information management database is established. Based on the C/S architecture, the front-end control mode and the development platform of C# and Python are adopted to develop the meteorological information supervision module, which realizes the functions of information monitoring, comprehensive query, statistical analysis, address management, parameter configuration, user management and key word management. After the system is put into operation, it provides a convenient and fast docking way and a timely and reliable transmission channel for information to be sent to mobile terminals, improves the reliability and integrity of the information sent, and ensures the standardization and security of the management information.

Key words: interface; security management; CLOUD MAS; meteorology; data storage

0 引言

气象业务部门和管理部门根据业务发展或日常办公的需求,通过云 MAS 或微信公众平台,使用短信或微信的方式,将通知类信息、验证码和告警信息等时效性和针对性要求高的消息发送至手机用户端^[1-3],可以减轻系统维护与升级的成本和工作量,但是业务系统种类繁多,如果都直接接入公共服务平台,容易导致用户名和密码管理混乱,职责梳理不清。为

了保证发送的信息内容规范、安全和有效,确保用户资料不外泄,杜绝安全隐患^[4],开发了江西省气象信息管理系统,实现信息发送统一管理,并对其进行处理、分析和监管,为业务部门提供方便快捷的信息传递和发送方法,为管理部门提供全面有效的信息监视和管理方式。

气象综合业务实时监控系统(天镜)构建了“全流程、一体化、可视化、开放的”气象业务集中统一监控

收稿日期:2020-02-11

修回日期:2020-06-12

基金项目:江西省气象科技项目(JXQXJ2019015)

作者简介:周雪莹(1979-),女,高级工程师,硕士,从事系统与数据库研发工作。

平台,在省级部署和使用过程中,针对手机端用户,通过该系统可以实现把接收的监控系统告警信息从本省气象数据业务监视系统平稳过渡到天镜系统,提高业务运维保障能力。

该系统依托云 MAS 和企业微信,将气象部门自身的业务和办公系统与公众服务平台相结合,基于云 MAS 和企业微信的 API 接口,对用户、密码和局域网地址管理等进行封装,提供简单通用的接入方式,建立一条安全便捷的信息发送的通道,不需要管理信息发送的方式和过程,并且根据各自业务的需求,防止未授权的用户调用信息发送接口发送非法信息。同时实现地址管理、用户管理、信息筛选、信息处理、信息保存和信息监管等功能,集中对各个业务系统的信息传输和发送进行监视和管理^[5-8]。

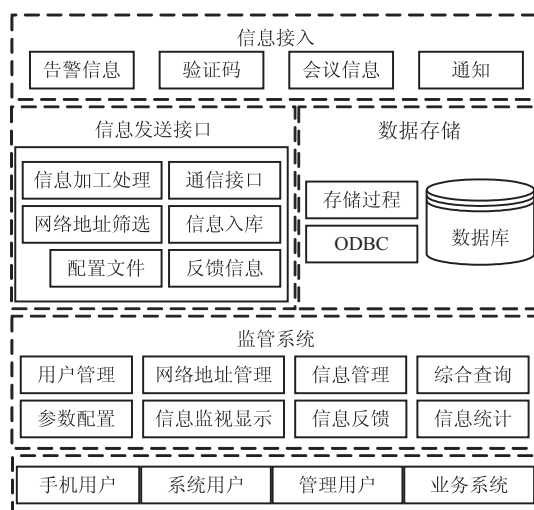


图 1 系统总体架构

1 总体设计

根据公众服务平台信息发送接口标准,以及对实时性、准确性和有效性的要求,设计了系统的总体结构。系统主要由信息发送接口和监管系统两部分组成,结构更加明确,增加了系统的可扩展性,极大地降低了后期维护的成本和时间。系统总体架构如图 1 所示。

2 系统设计与实现

按照业务部门和管理部门的需求,信息发送接口包括地址筛选、信息筛选、用户筛选和信息发送,监管系统由前台显示和后台管理组成,前台显示包括信息监视、综合查询和统计分析;后台管理包括系统登录、地址管理、参数配置、用户管理和关键字管理,如图 2 所示。

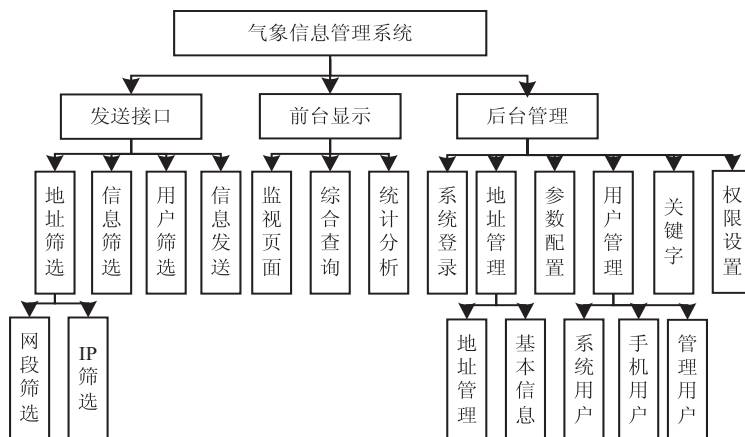


图 2 系统功能结构

2.1 信息发送接口

信息发送接口是调用云 MAS 和微信公众平台提供的接入方式封装成的消息型通用接口,同时通过气象信息管理数据库访问接口 ODBC 和存储过程,将信息发送返回状态、收件人和信息内容保存至数据库中。

业务系统只需要传递信息内容和终端用户等参数,本接口获取到这些参数值后,先存入数据库中,再对其进行审核,如果因为网络地址或者信息内容等原因未能通过审核,先更新数据库记录,再把未通过审核的原因反馈给业务系统管理员;如果通过审核,就通过专用网将信息发送到云 MAS 或微信公众平台

台^[9],根据返回的值判断信息是否发送成功,并把返回的值更新至数据库。数据流程设计如图 3 所示。

调用云 MAS 平台是通过 HTTP 接口的方式,发送一个 HTTP 请求消息(请求行(request line)、请求头部(header)、空行和请求数据四个部分组成)到服务器,采用 GET 方法向服务器获取资源,在接收和解释请求消息后,服务器返回一个 HTTP 响应消息(状态行、消息报头、响应正文)。业务系统只需要传递信息内容和用户手机号等参数,本接口接收到参数后,先存入数据库中,再对信息进行审核。如果因为网络地址或者信息内容等原因未能通过审核,先更新数据库记录,再把未通过审核的原因反馈给业务系统管理员;如果通

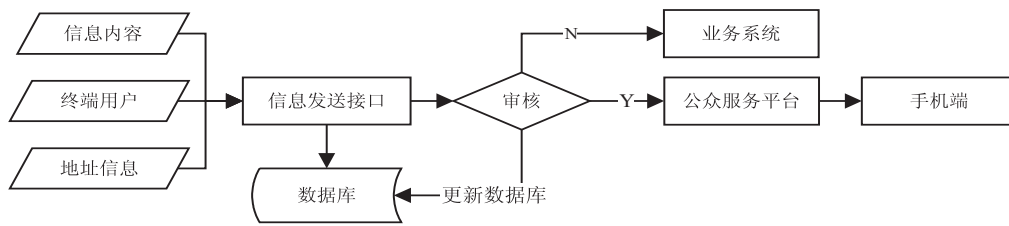


图3 数据流程设计

过审核,就通过专用网将信息以 xml 流的方式把需要发送的内容和手机号封装传递到云 MAS,通过云 MAS 将信息发送到手机用户端,根据返回的值判断信息是否发送成功,并把返回的值更新至数据库,如果有任何一步没有通过审核,则把信息未发布成功以及导致发布失败的详细原因反馈给系统用户,流程如图 4 所示。

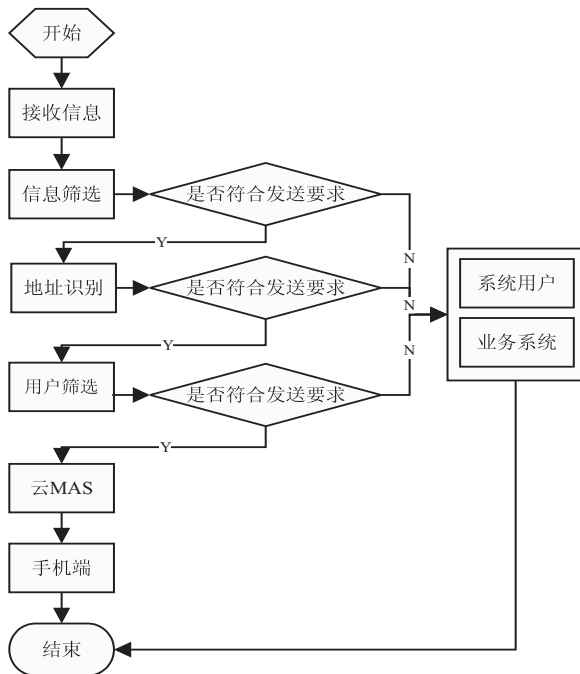


图4 短信发布接口流程

2.2 监管系统

前台监视模块是实时显示调用信息发送接口的监视情况,根据接口的调用情况和反馈的状态信息展现信息发送情况,为业务人员提供及时的发送状态。

前台监视模块主要包括实时监视、综合查询、信息详情和信息统计:

(1)实时监视:显示最新的发送信息,内容主要包括单位名称、业务名称、信息内容、发送时间及完成状态。

(2)综合查询:提供系统名称、发送状态、发送时间等综合查询方式,查看信息发送的历史情况。

(3)信息详情:显示选中发送信息的详细信息,主要包括信息内容、发送时间、发送状态、发送条数、接收用户、业务信息和网络地址等。

(4)信息统计:采用表格和图形相结合的方式,分析气象业务系统使用信息发送接口的发送量、发送质量和使用频率等情况。

后台管理模块包括用户管理、地址设置、权限设置和关键字管理等功能:

(1)用户管理:该系统设有系统用户、终端用户和管理用户三类用户,细化了功能性需求,赋予不同的用户不同的系统使用职责。

(2)地址设置:授权内网中某个网段或 IP 地址是否可以使用本系统的信息发送接口发送信息至手机用户。

(3)权限设置:对气象业务系统进行权限设置,授权是否同意接入本系统进行信息发送和监管。

(4)关键字管理:可以根据各个业务系统的需求设置信息的筛选内容,并且及时反馈给系统用户及接入的业务系统。

2.3 参数配置

气象信息管理系统提供参数配置功能,可以根据不同的需求对系统进行动态调整,灵活的参数配置提高了系统的通用性,控制发送信息的来源和终端。参数配置项主要包括五个部分:公众平台配置、业务系统、网络地址、手机号码、数据库。

(1)公众平台配置:配置云 MAS 的 IP 地址,端口,账号和密码,微信公众平台提供的 CorpID & Secret 等。

(2)业务系统配置:配置接入的业务系统的名称、单位、地址和发送权限等参数。

(3)网络地址配置:根据内网网络安全的要求,配置网段和 IP 地址,控制发送信息的网络地址。

(4)手机号码:设置白名单和黑名单,授权手机号码是否可以接收本系统发送的信息。

(5)数据库配置:配置数据库的 IP 地址、用户名、密码和数据库名称。

3 系统实现的关键技术

在专用网的基础上,基于 C/S 架构的方式^[10],采用 MySQL 数据库、C#和 Python 等计算机技术,设计和实现了气象信息管理系统,提供了便捷的信息发送接口,建立了气象信息管理数据库,并以 Web 的方式实

现用户管理、参数配置、信息筛选、查询、统计和反馈等功能,为业务部门提供了有力的技术服务,为管理部门提供了有效的数据支撑。

3.1 气象信息筛选前置处理

气象信息以参数的形式推送至本系统,为了防止终端用户收到的信息含有乱码,气象信息的字符串编码与发送信息的服务器的编码需要一致,即使用 UTF-8 编码。由于不同的业务系统或者同一个业务系统同时发送多个信息,采用单线程顺序处理无法满足接收信息对时效的要求,为此采用多线程处理方式,根据接入的信息类别和线程数,将全部处理的信息分配到各个线程同步处理^[11-12],极大地提高了筛选前置处理效率。

信息分析、地址识别和信息传输发送分别采用不同的处理线程来提高系统处理效率。信息分析线程对气象信息的内容和格式进行检查,根据关键字数据表对需要发送的信息内容进行筛选,禁止出现乱码、不符合要求和泄露敏感信息的内容出现,并把提取的信息写入数据库中;地址识别线程自动获取接入的业务系统网络地址,通过和地址管理数据表的对比,审核该业务系统是否授权使用本系统的信息发送接口,根据审核结果更新数据库;信息传输发送线程通过专网调用公众平台提供的 API 接口发送信息,并且把反馈的结果更新至数据库。

3.2 基于数据存储的访问接口

本系统采用关系型数据库管理系统 MySQL 来存储信息,为了提高数据读写性能、数据库访问速度和数据查询速度,保证数据入库的及时性,采用视图、索引、主键或复合主键等技术对数据库进行优化设计,不同的要素分开存储在不同的实体数据表中^[13]。根据业务需求,系统设计了用户信息数据表、终端信息数据表、系统信息数据表、地址管理数据表、机构信息数据表、关键字数据表和信息记录数据表等。用户信息数据表用于存储系统用户和管理用户的基本信息;终端信息数据表用于存储接收短信的用户基本信息;系统

信息数据表用于存储使用本系统发送信息的业务系统基本信息;地址管理数据表用于存储网段、IP 地址和系统名称等信息;关键字数据表用于存储筛选气象信息内容的符号、数字和文字等信息;信息记录数据表用于存储通过本系统发送的基本信息,包括内容、时间、系统名称和发送结果等。

3.3 信息发送与信息监管分离

气象信息管理系统将信息发送和信息监管分开,信息发送接口作为独立模块,起到气象业务系统与云 MAS 和微信公众平台中间连接的作用,采用前端控制模式维护信息规范和有效,提供方便快捷的接入方式,不会影响信息处理和发送的效率,同时让用户方便查询信息发送的情况进行总结分析。

3.4 HTTP 接口

信息发送接口发送信息至云 MAS 是基于 HTTP 协议的接口,是建立在 TCP 协议基础之上,支持客户/服务器模式,但是限制每次连接只处理一个请求,当调用该接口的时候,就是发出一次 HTTP 请求,HTTP 通过 TCP 与服务器建立一个连接通道,允许传输任意类型的数据对象,服务器处理完客户端的请求,并且收到客户端的应答后,即本次请求需要的数据传输完毕后,HTTP 会立即断开 TCP 连接。采用这种方式是一种短连接,通信速度和应答速度较快,可以节省传输的时间。

HTTP 协议工作于客户端-服务端的架构之上,浏览器作为 HTTP 客户端可以直接通过 URL 向 HTTP 服务端即 Web 服务器发送所有请求。URL 由三部分组成:资源类型、存放资源的主机域名、资源文件名。URL 的一般语法格式为(带方括号[]的为可选项): protocol://hostname[:port]/path/[?query]#fragment,气象业务系统直接调用接口 http://10.116.32.237/messagein.aspx?tel=... & message=... (见表 1) 发送短信,其中 tel 参数赋值电话号码,多个电话号码可以用逗号分隔,message 参数赋值要发送的信息。

表 1 接口规范

语法格式	名称	说明
协议部分	http 协议	在 Internet 中可以使用多种协议,如 HTTP,FTP 等等,在“HTTP”后面的“//”为分隔符
域名部分	10.116.32.237/	域名或 IP 地址,域名和端口之间使用“:”作为分隔符,端口不是一个 URL 必须的部分,如果省略端口部分,将采用默认端口 80/tcp
文件名部分	messagein.aspx	从域名后的最后一个“/”开始到“?”为止,是文件名部分
参数部分	tel=... & message=...	参数可以允许有多个参数,参数与参数之间用“&”作为分隔符

4 应用效果

目前该系统已经投入业务应用中,不需要管理信息发送的方式和过程,并且根据各自业务的需求,设置内容模板和批量发送短信等,网段设置限制,防止未授权的用户调用本系统的信息发送接口发送非法信息^[14-15]。系统根据关键字的设置和传递的参数,对手机用户和信息内容进行筛选,保障发送的信息格式标准和语言规范(见图5),为气象业务系统供了方便快捷的信息发送接入方式。

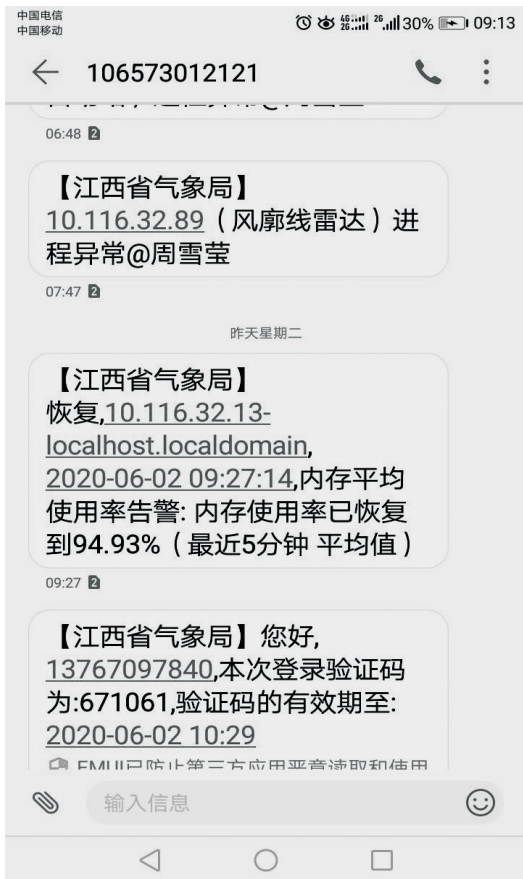


图5 手机接收信息截图

5 结束语

根据业务部门和管理部门的需求,设计了气象信息管理系统,实现网络地址审核、信息筛选发送、信息监管和数据存储管理等功能,并且对信息的审核、筛选、发送和监管进行了详细的阐述。

(1)信息发送接口是气象业务系统和公共服务平台的纽带,利用云MAS服务平台将气象部门业务系统和办公系统与移动网络相结合,实现短信三网合一,依托微信企业公众平台实现气象信息自动发送至指定收件人,减少维护成本。

(2)该平台实现了信息发送接口和监管功能,建立了气象信息管理数据库,为其他业务系统和办公系统提供统一的信息发送接口,实现经济实惠、便捷安全

的信息发送方式。前台显示为管理部门提供了直观的数据分析和可靠的决策依据,为业务部门提供了及时的使用情况和详细的接入状态,后台管理主要是用于对系统进行配置、维护和管理,使得信息发送接口和前台内容得到及时的更新和调整,保证发送的信息格式规范和内容文明有效,并且方便设置和管理本系统。

(3)系统投入业务运行后,提高了工作效率,能快速查询发送的记录,解决了不易定位和难以确定职责的问题,使得气象业务能更好地为社会公众服务,对促进气象服务业的可持续发展有一定的意义。

参考文献:

- [1] 彭沙沙,张红梅,卞东亮. 计算机网络安全分析研究[J]. 现代电子技术,2012,35(4):109-112.
- [2] 王清,吴秀姣. 完善我国网络信息监管法律政策国际环境与产业需求分析[J]. 图书情报知识,2015(3):120-128.
- [3] 张延龙,杨昆,李炳文,等. 基于3G手机的气象服务分析[J]. 现代电子技术,2011,34(18):24-25.
- [4] 张丽. 基于MAS的气象信息发布平台的设计与运用[J]. 现代电子技术,2014,37(11):114-117.
- [5] 华连生,王建荣,金素文,等. 基于IMS的气象信息传输智能语音通知系统设计与实现[J]. 气象科技,2015,43(6):1040-1045.
- [6] 张亚,江春,陈浩,等. 气象预警信息一键式发布系统研究与应用[J]. 气象科技,2016,44(1):41-46.
- [7] 李涛,刘寰,李亚玲,等. 省级气象资料传输监控平台的设计及实现[J]. 计算机与现代化,2019(8):117-120.
- [8] 莫云音,吴盛洪,陈亮,等. 气象信息发布监控系统应用研究与实现[J]. 计算机技术与发展,2019,29(8):147-151.
- [9] SKEE J. 深入理解C#[M]. 姚琪琳,译. 第3版. 北京:人民邮电出版社,2014.
- [10] 吴越赢,何新,黄峥嵘,等. 基于C/S架构的电力线路监控系统的设计[J]. 计算机技术与发展,2017,27(9):187-190.
- [11] 刘爽,史国友,张远强. 基于TCP/IP协议和多线程的通信软件的设计与实现[J]. 计算机工程与设计,2010,31(7):1417-1420.
- [12] 陈刚,闫航,张亚兵,等. 基于Node.js的BLE可穿戴医疗设备管理中间件研究与实现[J]. 计算机应用与软件,2019,36(6):14-20.
- [13] 韩笑,王力,王吉滨,等. 一种地市级气象数据库的设计与应用[J]. 气象科技,2015,43(6):1053-1059.
- [14] 李显风,邓卫华,邹海燕,等. 江西省下行气象资料实时监控平台设计与实现[J]. 气象科技,2016,44(2):229-233.
- [15] 李志鹏,胡佳军,杨立苑,等. 基于CIMISS的气象数据处理时效监视系统设计与实现[J]. 气象与减灾研究,2016,39(4):309-313.