

气象产品制作发布与监控平台的设计与实现

莫云音^{1,2}, 吴盛洪¹, 李超宁¹, 李 勋³, 叶彩荣¹

(1. 海南省气象服务中心, 海南 海口 570100;
2. 海南省南海气象防灾减灾重点实验室, 海南 海口 570100;
3. 海南省气象台, 海南 海口 570100)

摘 要:随着业务和时代的发展,气象服务向着集约化、标准化、信息化、精细化、自动化的方向在发展,为了实现一键式多手段和全自动化的气象信息快速制作发布,有效监控气象信息发布效果,保证气象信息发布渠道的有效性和安全性,海南省气象局设计开发了气象产品制作发布与监控平台。该系统整合对接了各气象数据来源系统,汇总了海南全省各类气象基础数据,采用产品模板技术,实现了气象信息快速准确的制作,整合对接了短信、声讯、传真、网站、微博、电视、FTP、大喇叭、电子显示屏等现有的各类信息发布渠道,实现全自动及一键式多手段的气象信息快速发布,并实现了统一的对外数据服务接口 API。该系统目前已经投入业务使用,结果表明,该系统满足了海南全省各类气象信息的采集、编辑、传输和发布需求,在很大程度上提高了气象服务产品制作发布的自动化程度,大大提高了业务人员的工作效率。

关键词:气象;数据采集;产品制作;渠道对接;数据接口

中图分类号: TP39

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2020)06-0186-05

doi: 10.3969/j.issn.1673-629X.2020.06.036

Design and Implementation of Meteorological Products Production, Publication and Monitoring Platform

MO Yun-yin^{1,2}, WU Sheng-hong¹, LI Chao-ning¹, LI Xun³, YE Cai-rong¹

(1. Hainan Province Meteorological Service Center, Haikou 570100, China;
2. Key Laboratory of South China Sea Meteorological Disaster Prevention and Mitigation
of Hainan Province, Haikou 570100, China;
3. Hainan Meteorological Observatory, Haikou 570100, China)

Abstract: With the development of business and times, meteorological service is developing towards intensification, standardization, informatization, refinement and automation. In order to realize rapid production and release of meteorological information by one key, multi-means and full automation, effectively monitor the effect of meteorological information release, and guarantee the effectiveness and safety of meteorological information release channels, Hainan Meteorological Bureau has designed and developed a platform for producing, issuing and monitoring meteorological products. The system integrates and docks various meteorological data sources, summarizes all kinds of meteorological basic data in Hainan Province, realizes rapid and accurate production of meteorological information with product template technology, and integrates and docks short messages, voice messages and faxes, Web site, microblog, TV, FTP, loudspeaker, electronic display screen and other existing channels for information dissemination, to achieve full automatic and one-click multi-means rapid release of meteorological information and a unified external data service interface API. At present, the system has been put into operation. The results show that the system meets the needs of collecting, editing, transmitting and distributing all kinds of meteorological information in Hainan Province, which greatly improves the automation of the production and distribution of meteorological service products and the work efficiency of operational staff.

Key words: meteorology; data acquisition; product production; channel docking; data interface

0 引 言

随着业务和时代的发展,气象服务向着集约化、标

准化、信息化、精细化、自动化的方向在发展,对海南省气象信息编辑、发布与监控的功能的要求也越来越高。

收稿日期:2019-08-06

修回日期:2019-12-09

基金项目:国家科技支撑计划课题(2013BAK05B03);国家自然科学基金课题(41365005);海南省气象局面上项目(HNQXT201802)

作者简介:莫云音(1987-),女,工程师,硕士,研究方向为数据库技术。

为了满足日常业务需求,提高工作效率,加强气象服务平台的统一性,迫切需要建设一套覆盖海南全省业务的集气象信息制作、发布、监控等功能为一体的业务系统,以满足海南全省各类气象信息的采集、编辑、传输、发布及监控的需求。为此,海南省气象局设计开发了气象产品制作发布与监控平台,实现了气象信息快速准确的制作,利用短信、网站、传真、微博、微信、北斗等现有的各类信息发布渠道,实现全自动及一键式多手段的气象信息快速发布,形成覆盖海南全省的气象信

息综合监控体系,监控气象信息的发布效果,保证气象信息发布渠道的有效性和安全性。使公众及时准确地了解突发事件信息和各类预报预警信息,最大限度地降低灾害造成的损失,保障人民群众生命财产安全。

1 系统架构设计

系统架构如图1所示,系统分为五个层面,包括基础设施层、数据库层、应用支持层、应用层及表现层。



图1 系统架构

基础设施层包含该项目业务系统运行所需要的基础硬件设施、网络环境以及制作各类气象服务产品所依赖的气象数据来源的外部气象业务系统。

数据库层为整套业务系统的运行提供基础的数据环境,包含通过其他系统抓取进入系统中的气象数据,及系统自产生的业务数据。是整套系统的业务基石。

应用支持层是数据库层与应用层之间的中间层,包含了数据到应用之前的各种的基础支持组件及系统。

应用层是整个系统的核心组成部分,包含数据采集系统、产品制作系统、一键式发布系统、业务监控系统、服务策略配置系统、服务模板设置系统等平台所需的各种业务系统,为整个平台提供基础的业务功能支撑。

表现层是面向用户的服务平台,主要包含各种对接的发布渠道,体现最终的服务效果。

1.1 气象数据采集

数据采集系统通过对接海南省公共气象服务产品库^[1]及 CIMISS^[2]等数据来源系统,实时获取海南全省

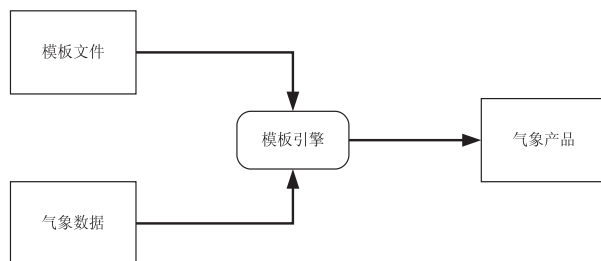
的基本气象服务产品,并将所采集的数据统一汇总至“气象产品制作发布与监控平台”,通过产品配置,提供给各类服务产品加工模块加载使用。在采集过程中,对采集的气象数据进行实时解析及阈值监控,当数据达到阈值时进行实时提醒。

数据采集系统主要依据需要采集的外部平台的开放接口规范来进行开发,对接不同的平台采用不同的接口协议进行对接。主要包含以下几种对接方案:与 CIMISS 对接选择 ICE、HTTP 以及直接连接数据库的方式进行。与海南国家突发事件预警信息发布系统的对接采用 HTTP 及 TLQ^[3]方式。采集气象生活指数数据和城市空气质量数据采用 FTP 和 HTTP 方式。与海南省公共气象服务产品库对接采用 WebService^[4-5]方式。与业务数据库对接采用数据库连接通用接口。

采集的数据包括气象自动站实况数据、台风数据、卫星云图和雷达反射率数据、预警数据、预警信号数据、气象指数预报数据、海洋预报数据、景点预报数据、城市预报数据、乡镇预报数据、格点预报数据、OCF、LAPS、MQPF 等。

1.2 气象服务产品加工

气象服务产品加工过程如图 2 所示,气象服务产品加工采用数据模板分离技术,达到气象数据及服务模板进行单独管理的功能。通过构建高效的模板引擎,使模板文件和气象数据进行快速合成,以达到自动



1.2.1 产品制作系统

产品制作系统主要是为了完善海南省气象服务产品信息发布流程,以各类气象数据为基础,基于 B/S 架构,确定各类服务产品的排版格式,对原有服务产品制作业务流程进行整合优化,统一集中在此系统中制作,实现业务的集约化、自动化。以释放业务人员的劳动力,提高区域气象部门服务产品制作与发布效率,提升突发事件预警信息快速发布能力。

在产品制作系统中,可根据不同模板制作不同的服务产品。可以选择通过设定好的产品属性自动生成产品文件,也可选择手工编辑产品内容,手工编辑的过程中提供内容匹配、替换、拆分、编辑等文本处理功能。

系统目前共支持 175 种气象服务产品的制作,后续可根据业务需要灵活进行产品配置,就可实现产品的增加、修改、删除等功能。

1.2.2 服务模板设置系统

产品模板是为了将显示与数据分离,将模板文件和数据通过模板引擎生成最终的气象服务产品。通过制定模板编辑规范,制定标准的数据读取规划以及制定气象数据读取关键字实现气象服务产品模板引擎。这可以在很大程度上提高气象服务产品的自动化程度,大大减少业务人员的工作量。

服务产品的模板设置系统对不同种类的产品公共字段进行预设值,不同服务产品样式进行预排版,在服务产品在制作的流程中可以直接以选择模板的形式进行分类产品制作,方便使用人员在创建产品时选用不同的模板进而减少制作产品过程中的出错率和减少操作人员的制作流程。实现更便捷的产品制作发布流程。

系统目前共提供短信产品、声讯产品、影视格式转换等十种产品模板类型,共 175 种气象服务产品的模板,后续可根据业务需要灵活进行模板类型及产品模板的配置,实现模板类型及产品模板的增加、修改、删

加工生成服务产品的功能。平台通过搭建服务模板设置系统、产品制作系统来实现该功能。服务模板设置系统负责模板的编辑管理、模板引擎的规则及模板标准的制定和说明。产品制作系统负责数据、模板调取及产品的自动化加工生成。

除等功能。也可以对模板进行编辑操作,设定模板整体显示结构,设定模板标签等内容。

1.3 服务产品发布

平台通过搭建服务策略配置系统、一键式发布系统、自动化发布系统来实现服务产品的发布。

一键式发布系统主要用于平台服务产品制作系统加工生成的服务产品,通过配置好的策略,直接通过现有各类的发布渠道,一键式向用户进行发送,并监控发布结果。

自动化发布系统主要用于采集来的不用再次加工处理的各种基本气象数据(比如预警信息),通过配置好的策略,直接通过现有各类的发布渠道,自动向用户进行发送,并监控发布结果。

服务策略配置系统主要是为各类气象信息服务产品提供发布策略设置,建立各类需要发布的信息与发布渠道和接收人群的对应关系,实现快速发布能力。同时可接入海南省气象局已有平台的发布策略,实现由统一平台进行操作控制的能力。节约业务人员的工作时间,提高工作效率。

系统目前接入的发布渠道主要有:短信、FTP、微博、微信、传真、邮件、主流媒体 QQ 群、大喇叭、电子显示屏、12121、北斗等。还可以通过 WebService 及 HTTP 服务接口规划等标准接入海南省气象局门户网站、今日头条、一点资讯、企鹅媒体等新媒体手段的气象信息发布门户。

1.4 业务监控系统

监控系统可以在某一环节出现异常时,快速定位到问题所在位置,进而迅速地解决问题,不影响正常业务的运行。

对各个服务产品的发布结果进行图形化全程监控,在系统中可以很直观看到各个服务产品的各个发布渠道的发布状态,也可以知道各个发布渠道发布的产品数量、产品到达成功率。

对系统运行状态进行监控,监控各个功能运行所需进程是否正常执行启动,系统运行出现问题标注为红色,通知值班人员进行后续处理。

对实况、预报、预警等气象要素详细数据的上报情况做统计监测,如出现上报异常或数据处理异常则进行警示提醒。后续根据警示信息可以及时快速地进行处理。

对实况、预报、预警等气象要素的阈值进行设置,当数据达到设置阈值时,系统自动通过短信、语音外呼等形式通知值班人员和相关责任人。

对各个发布渠道的链接状态以及对接发布渠道的其他问题进行监控,并列出详细错误反馈。

1.5 气象服务数据 API

基于该平台采集的气象数据及加工生成气象服务产品,实现统一的对外数据服务接口 API 系统,数据 API 提供输入与输出两种主要的访问模式。输入模式可以使平台随时接收任意类型客户端提交的数据,包括观测数据、预报数据、服务产品等,通过输入模式可让平台获取任意类型、任意数量的信息。输出模式可让服务中其他客户端随时随地地从该平台获取所需的数据。

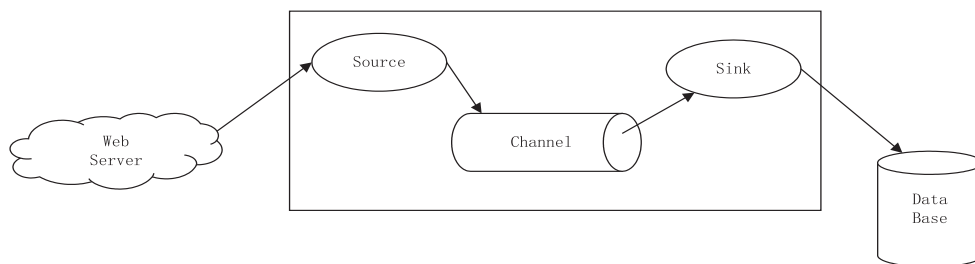


图3 数据采集流程

2.2 模板在线编辑技术

气象服务产品主要的表现形式为 Word、TXT、XML 等文件格式,通过标准的文件编辑器实现 TXT、XML 等文件格式气象服务产品的模板在线编辑技术。通过安装部署 Office Online Server^[8]实现 Word 格式的气象服务产品模板在线编辑技术。主要功能包含模板在线创建、在线浏览、在线编辑等功能。通过 WOPI 技术实现 Office Online Server 和系统平台的对接。

Office Online Server 是一款 Office 服务器产品,可提供针对 Office 文件的基于浏览器的文件查看和编辑服务。用户只要透过浏览器就能执行各种 Office 软体及服务。WOPI 的英文全称是“Web Application Open Platform Interface”,中文名为“Web 应用程序开放平台接口协议”。WOPI 协议提供一系列基于 Web 方式的,使文档能在 Office Web Apps 中查看及编辑接口服务。

2.3 数据接口技术

数据接口 API 采用 nginx^[9-10] module 实现。nginx

接口 API 系统制定了数据接口使用规范,包括系统所有对接外部系统的接口使用规范和系统开放对外的接口使用规范。同时对接口的使用权限进行设置,对接口划分使用权限限制。如外部需对接此系统,则需在后台分配不同权限 key 以供外部调用时做验证流程,保证系统稳定,数据安全。

2 关键技术应用

为了实现业务所需的功能,平台在设计和开发过程中应用了比较成熟的软件技术,创新地实现了业务所需的功能要求。

2.1 数据采集技术

数据采集是通过 Flume^[6-7]来实现外部数据的采集,Flume 是分布式的数据收集系统,它将各个服务器或者系统中的数据收集起来并送到指定的地方中去。Flume 的核心是把数据从数据源(source)收集过来,再将收集到的数据送到指定的目的地(sink)。为了保证输送的过程一定成功,在送到 sink 之前,会先缓存数据(channel),待数据真正到达 sink 后,Flume 再删除自己缓存的数据。数据采集流程如图3所示。

module 具有高并发、大用户量、高速服务的特点,非常适合大数据量、大业务量的应用场景。

数据接口采用 JSON^[11-12]数据格式,JSON 是一种轻量级的数据交换格式。简单地说,JSON 可以将 JavaScript 对象中表示的一组数据转换为字符串,然后就可以在函数之间轻松地传递这个字符串,或者在异步应用程序中将字符串从 Web 客户机传递给服务器端程序。这个字符串虽然看起来有点儿古怪,但是 JavaScript 很容易解释它,而且 JSON 可以表示比“名称/值对”更复杂的结构。

2.4 发布渠道对接技术

为建立权威、畅通、有效的气象服务产品一键式发布平台,该系统实现了短信、声讯、传真、网站、微博、电视、FTP、大喇叭、电子显示屏等发布渠道的接入。

通过对接国家突发事件预警信息短信发布平台^[13]及海南省本地短信发布平台,实现短信发布渠道的对接。系统对接采用接口调用及数据库对接的方式

实现。

通过对接“基于大喇叭、显示屏的气象信息发布监控系统”实现大喇叭、电子显示屏发布手段的对接。通过文件传输方式实现系统功能的接入。

基于 OAuth2.0^[14-15] 协议,通过微博官方 API,实现微博发布手段的对接。

通过微信开放 API,对接海南省本地微信服务平台的接口,实现微信发布手段的对接。

通过调用 QQ 开放 API,实现对相关 QQ 群的对接。

通过配置各个 FTP 地址建立文件传输链接,使用 TCP 端口 21,实现本地 FTP 发布手段的接入。

通过对接声讯 12121 系统的对接接口,实现 12121 声讯渠道的接入。

通过对接相关影视制作系统的接口,实现中国气象频道字幕的接入。

通过调用海南省公共气象服务产品库的 WebService 接口实现对产品库的对接。包含产品的读取和上传。

通过 WebService 接口对接海南省气象局现有的传真发布系统。实现服务产品发布。

通过 HTTP 接口、共享网盘等形式对接现在服务的门户网站及需要上报国家局其他单位的业务系统的发布对接。如:今日头条客户端、一点资讯客户端、企鹅媒体平台等。

通过链接的形式接入其他内容采集系统,使发布渠道实现统一入口。包含天气网后台编辑、省政府网后台编辑、气象报远程投稿系统。

3 结束语

气象产品制作发布与监控平台采用产品模板技术,实现了气象信息快速准确的制作,整合对接了短信、声讯、传真、网站、微博、电视、FTP、大喇叭、电子显示屏等现有的各类信息发布渠道,实现全自动及一键式多手段的气象信息快速发布,有效监控气象信息的发布效果,保证气象信息发布渠道的有效性和安全性。

该系统满足海南全省各类气象信息的采集、编辑、传输和发布需求,建立起了权威、畅通、有效的气象信息发布渠道,形成了覆盖海南全省的气象信息综合监控体系,全面提升了海南省气象防灾减灾应急管理和公共气象服务能力。

系统目前已经投入业务使用,结果表明,该系统在很大程度上提高了气象服务产品的自动化程度,大大减少了业务人员的工作量,提高了工作效率,满足业务需求,同时,该系统具有较高的稳定性和可靠性。

参考文献:

- [1] 莫云音,李 勋,叶彩荣,等. 海南省公共气象服务产品库研究与实现[J]. 计算机技术与发展,2019,29(6):176-180.
- [2] 郑 波,李 湘,何文春,等. 基于 CIMISS 全国精细化格点预报业务数据环境系统设计与实现[J]. 气象科技,2018,46(4):670-677.
- [3] 张远红,王忠仁. 通信平台中间件 TLQ 的设计[J]. 电脑技术信息,2000(8):33-35.
- [4] YU Chao, WANG Zijian, HE Junjia. Transformer fault diagnosis system based on WebService technology [J]. High Voltage Engineering, 2007, 33(4):87-90.
- [5] 涂雨晨. 基于 WebService 的数据共享设计[J]. 科技广场, 2012(5):36-38.
- [6] 陈 飞,艾中良. 基于 Flume 的分布式日志采集分析系统设计与实现[J]. 软件,2016,37(12):82-88.
- [7] 于金良,朱志祥,梁小江. 基于 Flume 的 MySQL 数据自动收集系统[J]. 计算机技术与发展,2016,26(12):137-141.
- [8] 金正淑,闫文耀,陈亚军,等. 基于 .NET 技术的网上办公模型研究[J]. 计算机工程,2006,32(12):263-265.
- [9] CHI X, LIU B, NIU Q, et al. Web load balance and cache optimization design based Nginx under high-concurrency environment [C]//Third international conference on digital manufacturing & automation. Piscataway, NJ: IEEE, 2012: 1029-1032.
- [10] 张寅伟,董雪莹. 面向海量用户的气象数据开放平台[J]. 气象科技,2015,43(6):1070-1073.
- [11] IZQUIERDO J L C, CABOT J. Composing JSON-based Web APIs[C]//International conference on web engineering (ICWE). Berlin, German: Springer. 2014:390-399.
- [12] 高 静,段会川. JSON 数据传输效率研究[J]. 计算机工程与设计,2011,32(7):2267-2270.
- [13] 莫云音,李 勋,陈 亮,等. 基于中间件的系统对接技术的研究与实现[J]. 计算机技术与发展,2019,29(7):170-174.
- [14] 时子庆,刘金兰,谭晓华. 基于 OAuth2.0 的认证授权技术[J]. 计算机系统应用,2012,21(3):260-264.
- [15] 陈 伟,杨伊彤,牛乐园. 改进的 OAuth2.0 协议及其安全性分析[J]. 计算机系统应用,2014,23(3):25-30.