

文章编号:1673-8411(2019)01-0069-05

广西气象业务内网功能设计与实现

詹利群, 任晓炜, 黄志, 李涛

(广西壮族自治区气象信息中心, 广西 南宁 530022)

摘要: 通过对广西气象业务内网系统建设的总体设计、功能规划以及首页动态布局管理、产品自动加工流水线、产品回写CIMISS流程、WebGIS可视化展示等关键技术实现和系统展示效果等方面进行阐述, 介绍了广西气象业务内网系统的整体开发思路及具体实现。系统的建成实现了广西省级气象数据和业务产品集约共享, 形成国省两级互补, 为省市县三级用户提供业务辅助支撑。

关键词: 务内网; 功能; 设计; 实现

中图分类号: P409.1 **文献标志码:** B

Design and Implementation of Meteorological Intranet in Guangxi

Zhan Liqun, Ren Xiaowei, Huang Zhi, Li Tao

(Guangxi Meteorological Information Center, Nanning Guangxi 530022)

Abstract: Through expatiating on the overall design, function planning, dynamic layout management of home page, automatic product processing pipeline, CIMISS process of product rewriting, visualization display of WebGIS and other key technologies, this paper introduces the overall development idea and concrete realization of Guangxi meteorological service intranet system. The system realizes the intensive sharing of meteorological data and business products at provincial level in Guangxi, forms complementarity at national and provincial levels, and provides business support for users at provincial, municipal and county levels.

Keywords: business Intranet; function; design; implementation

随着气象现代化的快速发展, 气象部门气象信息化水平得到不断提高, CIMISS系统^[1]实现全国业务化, 气象业务服务能力大幅提升。气象业务系统在气象现代化进程中发挥了巨大效益, 但业务蓬勃发展和业务规范不断调整的同时也带来一些问题: 一是业务系统建设整体规划不够, 综合统筹乏力, 缺少统一标准。二是各类业务系统数量庞大, 烟囱林立, 业务流程冗杂, 应用效率较低。三是各业务系统数据格式和数据流向复杂, 数据迁移频繁, 数据质量得不到有效保证。这些问题导致了各单位业务系统集约力度不够, 气象资料和业务产品集成度不高, IT资源重复建设, 单位之间缺乏一个统一的气象资料和业务产品共

享平台。为了解决业务产品的共享与服务, 按照气象信息化发展的集约化、信息化、标准化的要求, 中国气象局下达了气象业务内网系统建设任务, 由国家气象信息中心牵头开展国家级业务内网的建设。张志强等开发和设计的国家气象业务内网, 系统栏目多达100多个子模块, 涵盖了1800余个气象业务产品, 建立了一个全国气象部门统一的气象产品展示和业务管理信息共享服务平台^[2]。国家级气象业务内网对省-市-县三级的业务指导与实际业务需求仍存在一定的差距, 如决策服务材料中的雨量、风速、温度等基本气象观测要素色斑图就无法绘制到市县一级。广东、重庆、内蒙、浙江、宁夏等省、直辖市也率先开展了基

收稿日期: 2019-01-10

基金项目: 广西气象局“CIMISS系统业务技术能力建设创新团队”项目资助。

作者简介: 詹利群(1976-), 男, 广西武鸣人, 高级工程师, 主要从事气象信息系统开发。

(3) 处理存储: 通过数据采集得到的数据, 包括文件, 需要经过处理才能存储或展示共享。例如从 CIMISS 接口取回的数据, 得到的是一个字符串, 需要经过数据解析才能得到结构化的数据。结构化的数据存入 Oracle 数据库, 非结构化数据存入 HDFS 分布式数据库, 地理信息数据引擎采用 MapGIS 统一管理和提供服务。

(4) 门户展示: 通过综合门户展示气象资料、业务产品以及信息公告等。基于 WebGIS 展示实况观测资料^[8]。观测业务、天气业务等业务产品按照一定的产品归类, 如按类型、按层次、按时次等方式, 显示目标产品的详细内容, 产品显示的格式包括: word 文档、pdf 文档、bmp 图片、jpg 图片, png 图片等格式, 并提供在线预览功能。

(5) 共享服务: 系统通过检索查询功能实现资源的快速定位, 为用户提供产品下载功能。

1.4 系统数据流设计

系统数据来源包括 MapGIS 服务、CIMISS 统一数据环境以及其他业务系统等。数据处理方式包括矢量绘制、MUSIC 接口、WebService 接口、FTP 文件接口、手工上报和在门户上展示等方式。数据类型包括地理数据、气象资料、业务产品、公告信息等等。

(1) 通过矢量绘制的方式将 GIS 服务中的地理数据展示在门户上;

(2) 通过 MUSIC 接口将 CIMISS 中实况观测数据实时绘制在门户上;

(3) 通过 MUSIC 接口将 CIMISS 中气象资料与业务产品采集到本地库, 并在门户上展示共享;

(4) 通过 Webservice、FTP 等方式将其他业务系统的气象资料与业务产品采集到本地库, 并在门户上展示共享;

(5) 直接在业务内网系统通过手工上报的方式将数据录入到本地库, 并在门户上展示共享, 系统数据流程图如图 4 所示。

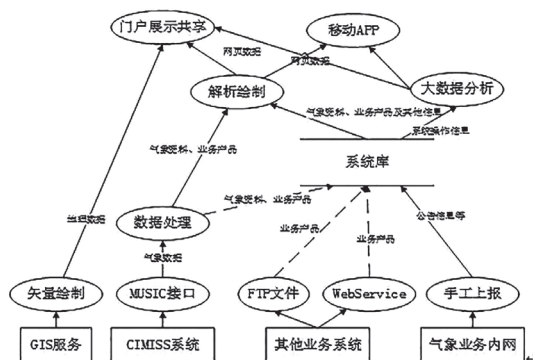


图 4 系统数据流示意图

2 功能设计

广西气象业务内网系统定位为省-市-县三级系统内部统一的气象资料和业务产品的展示平台和业务相关信息的共享服务系统。系统功能设计包括了综合门户、气象资料及业务产品展示、气象产品统一加工流水线、气象服务产品数据服务、气象大数据分析应用、后台管理与配置、产品管理、移动 APP 等八大功能块。

(1) 综合门户

综合门户直观地提供公告信息、预警/灾害、实况观测、决策服务、城市预报、气象业务产品、热点排行、动态栏目和业务系统链接等内容。

(2) 气象资料及业务产品展示

实况气象观测资料主要基于 MapGIS 平台搭建的 WebGIS 地图^[8]进行叠加显示。业务产品主要以图文或者表格形式进行展示。展示内容涵盖了省级各单位的主要业务, 分为实况资料、天气预报、防灾减灾、气候预测、为农服务、公共气象服务、人工影响天气、防雷业务、管理信息等业务板块。

(3) 气象产品统一加工流水线

气象产品统一加工流水线包括了产品手工制作、产品自动生成和在线编辑图文产品三个方面。用户可以通过预先设置数据源、产品类型、产品制作算法、定义模板等配置参数, 定义输入、输出流程, 调用产品制作构建, 执行流程即可实现气象产品智能制作。

(4) 气象服务产品数据服务

气象服务产品数据服务主要通过构建统一数据管理和服务中心, 提供的数据访问接口和数据管理服务, 实现对各类气象数据和业务产品的统一收集与处理。针对不同用户提供三种数据共享服务方式: 接口调用 (API、REST、Web Service) 服务、数据直接获取服务、数据检索下载服务 (FTP 下载)。接口调用服务主要以 MUSIC 数据接口为基础, 进行适当扩充。

(5) 气象大数据分析应用

气象大数据分析应用主要包括气象大数据分析算法库、分析结果可视化展示、用户行为分析三个子模块。通过 Hadoop 等大数据分析工具定时对用户操作日志进行分析与挖掘^[9], 针对用户进行个性化推荐, 围绕数据进行栏目与服务方式的改进。

(6) 后台管理平台

后台管理平台, 包括气象资料、业务产品、信息公告、信息质量、业务系统链接、用户空间和日志等管理, 以及实况资料和业务产品的数据采集等功能。

(7) 产品管理

产品管理主要实现气象服务产品数据资源一体化管理的目的,为用户提供产品管理环境,包括数据接入、数据处理、数据库建设及数据存储功能。

(8) 移动 APP

移动 APP 系统是广西省级气象业务内网系统功能之一,主要通过移动终端为用户提供可定制的气象数据和产品服务功能^[10],包括信息推送、实况查询、视频会商、数据浏览、业务信息浏览、订单管理等功能。系统以 APP 的方式提供服务,支持的移动终端包括Android、IOS的手机和平板电脑。

3 关键技术

3.1 首页动态布局管理

系统采用了HTML5+CSS3技术实现了前端页面动态管理。利用HTML5的data属性和CSS3的transition属性^[11]设计并开发了首页的自定义布局操作,用户可以根据自己的喜好,自主设计首页模块(页头,页脚除外)的布局方式,并可在登录用户的系统首页展示用户设计栏目布局效果(图5)。

用户在个人中心通过拖拽的方式进行首页自定义布局,满足了不同用户的不同审美、不同的关注方向的需求,使得业务内网对用户的体验性更好。

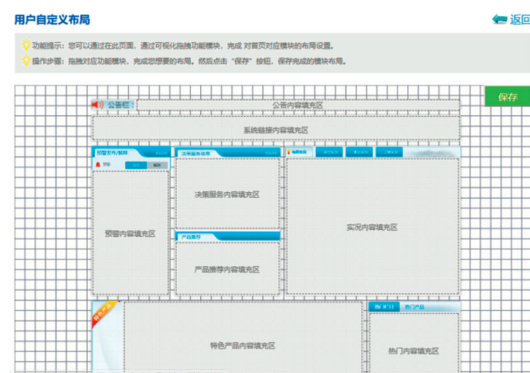


图5 动态业务布局示意图

3.2 产品自动加工流水线

产品自动加工流水线通过构件化的方式,将气象产品加工处理关键环节进行封装,提高处理方法的复用率。产品加工处理采用了分布式处理框架,按照可视化、组件化、流程化的要求,建立产品加工处理构件库和算法库。基于流程描述的模式模拟加工处理的过程,逻辑清晰,目标明确,实现知识复用。通过可视化的构件拖拽、参数配

置和流程装配,管理员即可实现各类报文解析和观测产品、预报产品等自动加工处理制作。具体产品自动加工流水线工作流程如(图6)。

3.3 产品回写CIMISS流程的实现

产品回写 CIMISS 统一数据环境是数据集约化和规范化管理的要求。产品回写流程的建立通过两个步骤:一是产品存储设计必须按照 CIMISS 存储规范设计。二是建立产品注册和产品回写流程。

根据各单位气象服务产品的特点,本地气象服务产品存储的目录结构可设置4级。其中,1级为服务产品存放的指定目录,2级为业务单位目录,3级为产品分类目录,4级为日期时间目录。每类资料1-4级目录必须有。/space/cimiss_BENN/data/metdb/sevp/ 业务单位名称 / 产品分类 / 日期时间 /。

1 级目录	2 级目录	3 级目录	4 级目录
-------	-------	-------	-------

目录说明:

1 级目录: 固定目录,代表服务产品的存放目录;

2 级目录: 按业务单位存储产品的目录,每个单位一个目录;

3 级目录: 产品大类目录,即在每个单位目录下,每个产品大类是一个目录;

4 级目录: 产品归档目录,按日期时间(YYYYMMDD,即年月日)存储,即在每类产品目录下,每天一个目录。

产品注册是一个必须的过程,目的是为了规范用户回写产品相关信息,需要注册用户填写产品名称、产品代码、生产单位、产品分类、格式等产品信息。用户进行产品注册通过审核后,才可以将产品回写 CIMISS,其他用户可以通过 MUSIC 接口检索到这个产品。产品注册和产品回写流程(图7):

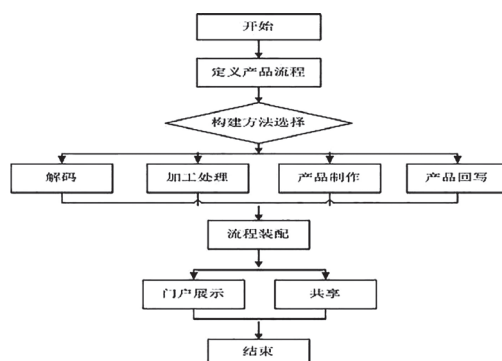


图6 产品加工流水线流程图

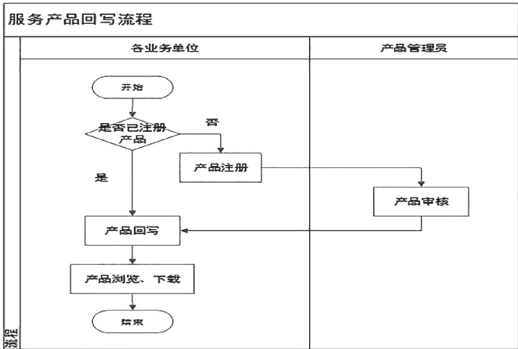


图 7 服务产品回写 CIMISS 流程图

3.4 WebGIS可视化展示实现

为了增强实况气象观测资料的展示效果，系统采用基于 MapGIS 地理信息服务的 WebGIS 技术结合 HTML5 技术实时展示气象观测资料。WebGIS 应用主要包括地图服务、中间件、空间数据库、客户端。本系统地图（图 8）服务采用了 MapGIS 服务，中间件采用了 JBPM 工作流引擎，空间数据库由 CIMISS 数据库统一管理，客户端采用 Openlayers，它是一个开源的 Javascript 框架，可以实现基于浏览器的地图浏览、漫游和缩放等功能^[11]。

4 系统应用实现

操作系统：Centos7；地图服务：MapGIS；数据库：结构化数据采用Oracle 11g，非结构化数据

采用Hadoop2.7.1集群的分布式文件系统HDFS；数据缓存通过部署Redis集群提升效率^[12-13]；数据处理框架采用Spark集群，具体配置情况如表1。

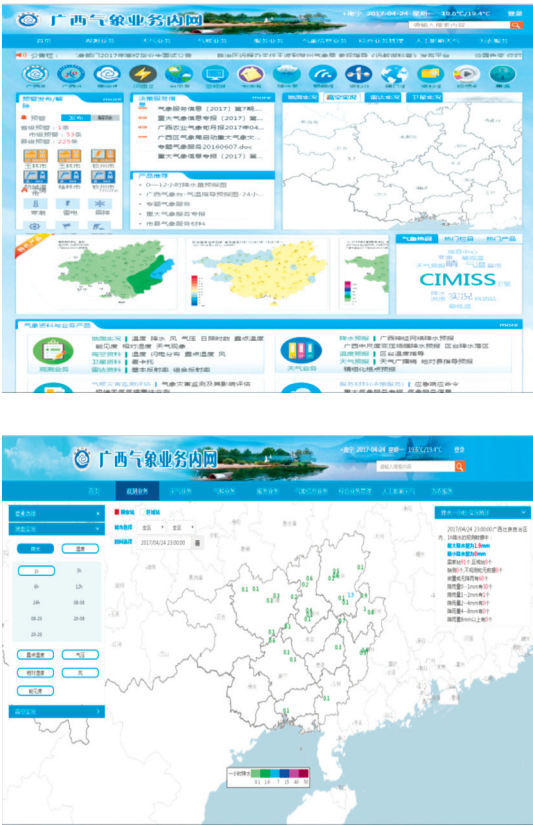


图 8 综合门户和 WEBGIS 展示功能快示意图

表 1 系统运行配置表

编号	分区	部署功能	机器数量	存储 (T)
1	应用系统	综合门户和后台管理	3	0.6
2	采集区	气象资料与气象产品	1	0.2
3	分布试计算区	Kettle, Spark, Yarn, Hadoop	3	10.0
4	非结构化数据存储区	HDFS, Redis, Elasticsearch	1	1.5
5	结构化数据存储区	MySQL/Oracle	1	0.5
6	移动 APP 系统区	消息推送, 实况查询, 用户管理	1	0.2

5 结语

广西气象业务内网的建设汲取了中国气象局和先进省建设气象业务内网的先进理念和经验，弥补了国家气象业务内网对下指导的不足和业务辅助支撑能力不够的问题，按照气象信息化、集约化、标准化的发展要求，遵循“标准规范、集成统一、共建共享”的原则，实现了广西气象观

探测数据和业务产品的集约，服务和共享的统一。通过项目建设，主要完成了全区 11 类观探测资料和 140 多种地方特色的气象业务产品集中展示。同时，利用 Hadoop 等大数据相关技术^[14]，实现了热门栏目推荐，对省市县各气象部门，特别是对业务力量比较薄弱的市县气象业务提供了较好的辅助支撑，更好的提升省 - 市 - 县三级气象现代化业务水平。

参考文献:

- [1]熊安元,赵芳,王颖,等.全国综合气象信息共享系统的设计与实现[J].应用气象学报,2015,26(4):500-512.
- [2]张志强,张强,胡星,等.国家气象业务内网设计与实现[J].安徽农业科学,2016,44(6):224-227.
- [3]李新庆,卫建国,单新兰,等.宁夏气象业务内网的功能与实现[J].干旱气象,2017,35(6):1077-1083.
- [4]陈雄华,林开雄.Spring3.X企业应用开发实战[M].北京:电子工业出版社,2012.
- [5]张宇,王映辉,张翔南.基于Spring的MVC框架设计与实现[J].计算机工程,2010,36(4):59-62.
- [6]曾行吉,李涛,詹利群,等.基于MUSIC的特色数据与产品回写CIMISS方法研究[J].气象研究与应用,2018,39(1):112-114.
- [7]贾显锋,刘洲荣.一种基于Windows API编程技术的CIMISS气象资料调用方法[J].气象研究与应用,2018,39(2):102-103.
- [8]刘茜茜,孙亚琴,吕翔,等.基于WebGIS的气象信息服务系统的设计与实现[J].计算机工程与设计,2014,35(1):323-324.
- [9]靳永超,吴怀谷.基于Storm和Hadoop的大数据处理架构的研究[J].现代计算机,2015,(2):9-12.
- [10]钱峥,赵科科,许皓皓.基于Android的移动气象信息服务系统设计与实现[J].气象科技,2014,42(1):99-103.
- [11]冯兴利,洪丹丹,罗军锋,等.自适应网页设计中的关键技术[J].计算机应用,2016,36(S1):299-251,256.
- [12]闫明.高可用可扩展集群化Redis设计与实现[D].西安电子科技大学,2014.
- [13]曾超宇,李金香.Redis在高速缓存系统中的应用[J].微型机与应用,2013,(12):11-13.
- [14]肖卫青,杨润芝,胡开喜,等.Hadoop在气象数据密集型处理领域中的应用[J].气象科技,2015,43(5):823-828.