

# 气象影视产品自动处理系统的设计与实现

傅仁壮<sup>1</sup>, 吴坤悌<sup>1</sup>, 符传博<sup>2,3</sup>, 苗卫东<sup>1</sup>, 陈 君<sup>1</sup>

(1. 海南省气象服务中心, 海南 海口 570203;

2. 海南省南海气象防灾减灾重点实验室, 海南 海口 570203;

3. 海南省气象台, 海南 海口 570203)

**摘 要:**随着海南气象影视事业的不断发展,气象局对需要收集和处理的天气资料的数量和质量都有了较高要求。而气象数据采集、存储、分发等流程目前仍然通过人工进行操作,不能达到较好的效果。为充分发挥人员效率和海南省技术设备优势,设计了一个气象影视产品自动处理系统。该系统的功能包括自动获取多路影视资料,自动转换和打印天气预报编码和文本,并且用户可以对实时气象资料状态进行监控。该系统已经投入使用,同时对系统的稳定性和运行效率进行了详细的测试分析。结果表明,该系统实现了气象影视产品的自动化处理,在一定程度上节省了劳动力、提高了工作效率,能够保证制作业务效率和质量的同步加强,对气象影视产品的处理有一定应用价值。

**关键词:**气象影视;产品;自动处理;测试分析

中图分类号:TP31

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2017)12-0183-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2017.12.039

## Design and Implementation of Automatic Processing System of Meteorological Television Products

FU Ren-zhuang<sup>1</sup>, WU Kun-ti<sup>1</sup>, FU Chuan-bo<sup>2,3</sup>, MIAO Wei-dong<sup>1</sup>, CHEN Jun<sup>1</sup>

(1. Meteorological Service Center of Hainan Province, Haikou 570203, China;

2. Key Laboratory of South China Sea Meteorological Disaster Prevention and Mitigation of Hainan Province, Haikou 570203, China;

3. Hainan Meteorological Observatory, Haikou 570203, China)

**Abstract:** With the continuous development of meteorological television career in Hainan, the higher requirements of quantity and quality for meteorological data to collect and deal with are presented by meteorological bureau. Collection, storage and distribution and other processes of meteorological data are still operated by manual, which cannot achieve good results. To give full play to the efficiency of personnel and technology advantage of Hainan Province, an automatic processing system for meteorological television products is put forward, the functions of which include automatic acquisition of multichannel video data, automatic conversion and printing of the weather forecast code and the text, and monitoring the real-time meteorological data for the user. It has been put into practice and its stability and efficiency are tested and analyzed in detail. It is showed in the test that the system has achieved automatic processing of meteorological television products, saving the labor to some extent, improving work efficiency, and enhancing the efficiency and quality of manufacturing business, with certain application value for meteorological television products.

**Key words:** meteorological television; products; automatic processing; test analysis

## 0 引言

随着计算机技术的快速发展,各个领域的科研人员设计了许多辅助系统解决一些实际的问题<sup>[1-5]</sup>。在气象领域方面,气象影视事业不断发展壮大,气象局对

收集和处理的天气资料的数量和质量都有了较高的要求<sup>[6-8]</sup>。各市县的气象数据资料包括天气预报码,天气预报视频资料和突发灾害气象资料等数据量不断呈上升趋势,而随着气象“集约化”趋势<sup>[9-10]</sup>,需要将省

收稿日期:2016-12-13

修回日期:2017-04-19

网络出版时间:2017-08-01

基金项目:海南省自然科学基金(20154182);海南省气象局科技创新项目(HNQXQN201507);华南区域气象中心科技攻关项目(GRMC2014M17)

作者简介:傅仁壮(1987-),男,硕士,工程师,研究方向为气象业务系统开发及维护;吴坤悌,高级工程师,研究方向为应用气象。

网络出版地址: <http://cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20170801.1555.060.html>

内各市县气象数据在省气象中心集中处理再分发到各市气象局,使得影视日常节目制作量和向各地市的发送量同样日渐增长。而从气象数据采集、存储、分发到监控等大部分流程,目前仍然通过人工的手工记录方式进行操作,效率低下,资源浪费严重,且不能达到较好的效果,严重阻碍了海南省气象影视事业向科技化和现代化的发展进程。

西方国家在气象影视事业发展方面较为成熟。美国天气中心开发的 Weather Center 系统能够自动生成二维、三维气象图形,目前已应用于世界各国的天气播报中;加拿大制作了一套全频道预警系统辅助软件,当达到警报要求的气象发生时,可以快速监测该气象并在全中国电视频道中插播警报字幕。根据本省的实际况,笔者认为海南省气象中心急需一套气象影视制作的辅助软件,以充分发挥人员效率和海南省技术设备优势。2008 年,广州气象局的余海军等<sup>[11]</sup>从系统构建的设计方案、设备选型等方面设计了地市级气象影视制作系统,应用在广州市番禺区气象局并取得了良好的效果;2009 年,潘丽娜<sup>[12]</sup>采用 Delphi7.0 开发了气象影视资料的自动分发系统,代码量少,系统精简且优化了广西气象影视制作业务流程;2014 年,周口气象局的王怡等<sup>[13]</sup>对现有气象资源进行有效改造,采用模块化、模板式的编辑架构设计了集约化气象影视系统,从整体方面提高了气象业务制作水平。对气象资料的自动处理已经成为未来大数据时代气象局的主要气象处理方式之一<sup>[14-16]</sup>。

根据海南省气象局的实际业务要求,设计了一个气象影视产品自动处理系统,能够将气象业务中涉及到的一些人工操作转为计算机辅助业务自动完成。该系统包括自动获取地市级多路影视资料,自动转换天气预报编码和自动打印气象文本资料,以及对系统实时状态进行监控。节省了劳动力,能够保证制作业务效率和质量的同步加强,适用于海南省的实际情况,且对其他省市气象影视产品的自动处理具有一定的参考价值。

1 系统需求分析

1.1 气象影视资料和产品定义

气象影视资料是指各地短期天气预报,岛礁和港口预报,城市天气预报文本文件,电码文件以及专业气象服务资料等。气象影视产品是指汇总各地影视资料,经过分发、打印、电码校验和转换后,再通过编导和主持人的录制产生的气象影视产品和气象文本文件,最后这些气象文件被传输到各地市的气象服务器中。其处理过程如图 1 所示。

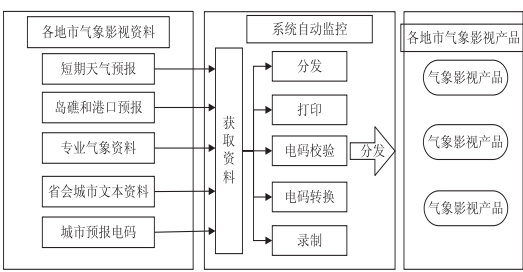


图 1 气象影视产品制作过程

1.2 气象影视资料需求

为实现对气象影视资料的自动处理,在获取资料时首先需要对各地市上传的气象资料进行监控,同时进行备份,确保气象影视产品的来源;其次,各种资料根据气象节目和产品的实际需要分发至不同影视产品制作部门进行录制准备工作。主持人和编导每天需要制作大量节目,因此系统需要对省会城市文本资料进行自动打印,通过系统对城市预报电码的自动校验和转化代替传统的人工操作,提高节目制作效率。

1.3 气象影视产品需求

为了应对制作过程中的突发情况,在气象影视资料的处理中,工作人员需要对整个过程进行监控。传统通过人工监控大量资料数据的方式效率低下,通过系统自动监控并定期检查操作日志,能够避免误操作对产品质量的影响。为确保各地市能及时得到影视产品,影视产品制作完成后需要按照节目的种类,形式和各地市的实际需求,自动分发产品至各地的气象局。

2 系统设计

2.1 系统结构

系统的整体结构如图 2 所示。

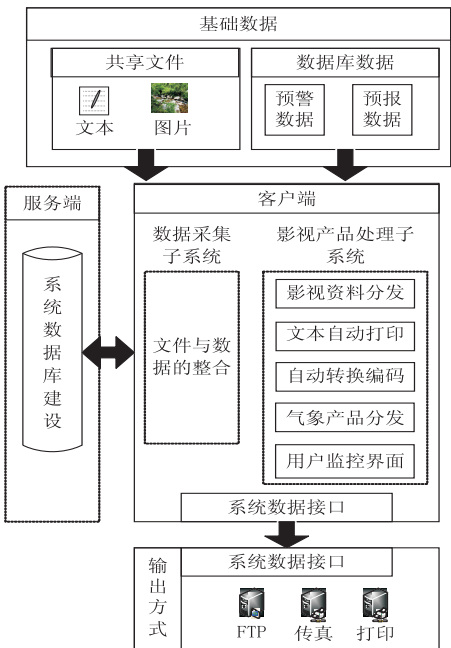


图 2 系统整体结构

在图 2 中,系统以气象基础数据为基础,采用层次化和模块化以及面向对象分析和设计的方法<sup>[17]</sup>。系统架构为经典的 C/S 结构,其中,服务端是本系统数据库,客户端分为数据采集子系统和影视产品处理子系统。数据采集子系统采集到基础数据的共享文件和数据库数据,并分类存放在系统数据库中;影视产品处理子系统对系统数据库里的数据和资料进行加工、封装成产品并实现自动打印或者以传真、FTP 等方式发布给海南气象服务中心的编辑、编导、主持人等。

## 2.2 基础数据

基础数据主要分为共享文件和现有数据库的数据,其中共享文件的文本文件和图片主要来自于海南省科学研究所、气候中心、气象台、服务中心、人影中心和信息中心等单位的业务系统或共享磁盘中,数据库的预警信号和预报数据主要来自于气象台等省级直属单位现有系统的数据库中。数据采集子系统把采集到的共享文件存放在特定的共享磁盘或共享文件夹中,把系统采集到的有用数据存放在本系统数据库中。

## 2.3 系统服务端

本系统的服务端就是系统的数据库,该数据库采用 Microsoft SQL Server 2008,主要设计的表有系统用户表(用于储存用户的登陆信息,包括用户名、角色和密码等)、市县地名表(用于存储全国省会、海南 19 个市县及海南全部乡镇的地名)、天气预报表(用于存放未来 24 小时、48 小时、72 小时等三天的预报数据,主要分为全国省会预报表、海南地市预报表、海南乡镇预报表、港口预报表和岛礁预报表)、预警信号表(用于实时存储灾害性天气的基础数据)、电码编码变换表(用于各类天气预报数据解析成对应的编码数据,然后应用到非编系统中)、影视资料表(用于调用文本和图片所需要的内网网址或共享文档的具体路径等)。

## 2.4 系统客户端

系统客户端主要包括数据采集子系统和影视产品处理子系统两大部分。

数据采集子系统的主要作用是对共享文件和数据库数据的采集、整合、查看和下载等。其中,数据采集全部使用自动采集方式实现,共享文件的文本和图本可以在自动打开的共享文档中获取,也可以在系统的显示界面中直接下载,数据库的预警数据和预报数据直接在系统的界面中显示。预警数据采集使用每隔 5 分钟自动轮询并同步的方式对预警数据库中相应的信息表进行查询,一旦查询到相应的数据,对数据进行解析并显示到系统界面上。预报数据采集根据全国各省和全省 19 个市县发布预报的时间提前 30 分钟轮询港口和岛礁的 3 天预报以及乡镇、地市、省会的 7 天预报,并对查询到的预报解析,以图形方式显示在界

面上。

影视产品处理子系统的功能是产品的自动生成、自动转换、自动校验、一键式发布以及自动监控等。提高业务人员工作效率,实现业务的自动化、流程化、可控化。主要包括 5 大功能模块。

## 2.5 系统功能模块设计

文中为气象影视产品自动处理系统设计了自动获取和分发气象资料模块、自动校验转换编码模块、文本自动打印模块、用户监控界面模块和气象产品自动分发模块。总体框图如图 3 所示。

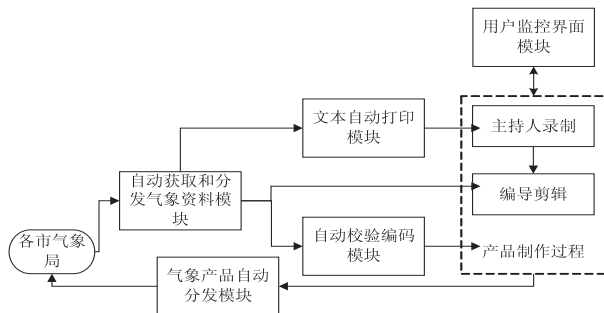


图 3 系统总体模块框图

如图 3 所示,通过自动获取和分发气象资料模块在源服务器中搜索制作节目所需资料,根据资料内容进行判断,文本内容通过自动打印模块打印出纸质资料,并判断是否需要进行气象编码转换,通过主持人和编导等制作过程将气象影视资料转化为气象影视产品,最后通过气象产品自动分发模块将制作好的产品上传到各地市气象局指定的服务器中。

### 2.5.1 自动获取和分发气象资料模块设计

该模块的主要功能为获取和分发:根据具体节目要求,按照时间、地市和类别等在气象资料服务器中进行搜索,从中获得节目制作所需资料;按照资料是否为文本,是否需要电码转换等条件进行分类;分类后将气象文本资料和气象电码资料分发到相应服务器中,将其他气象影视资料自动分发到主持人和编导等工作人员的制作设备中;同时,为保证资料的可靠性和今后对资料获取过程能够复查,用户监控界面实时监视该过程中资料状态的改变,并在服务器中自动生成气象资料获取和分发日志,按照时间和类别进行保存。

### 2.5.2 文本自动打印模块设计

气象资料中有城市预报文本文件,通过前一步分发模块中识别出文本资料,并存储在对应的文本服务器中。如果在每个气象节目录制前通过人工打印气象资料,不仅耗时巨大,也使主持人和播报人员的工作效率降低,无法完成规定量的各地市气象节目录制要求。而文本自动打印模块大大减少了工作量,在程序中调用打印机接口统一对服务器中的文本进行打印,同时,将文本集中在服务器中进行处理,大大降低了气象资



料复查的工作。在节目出错时,通过查看文本打印日志和进行文本搜索能够很快找到出错文本内容,方便进行下一步处理。

2.5.3 自动校验转换编码模块设计

该模块的主要功能为对电码服务器中的电码文件进行校验和转换。为了降低传输量,压缩气象资料中的电码文件,提高传输速率,气象电码有自己的一套编码规则。该模块内置该电码和实际播报系统字符之间的转换字典文件,在电码服务器接收到电码文件后对其进行校验,通过查找字典将对应电码转换为适合播报的字符,将不能转换为对应字符的电码视为误码进行滤除,从而得到翻译后的字符文件,将节目需要的文件传输给节目制作中的电视预报镜头。

2.5.4 气象产品自动分发模块设计

气象产品自动分发模块主要功能是对制作好的气象影视产品进行分发,自动将各地市气象产品节目发送到地市气象局的服务器中。首先建立内部系统和各地市气象产品 FTP 服务器的连接,对节目制作过程得到的产品的名称和标志进行查找和分类,并查询 FTP 服务器中是否有重复气象产品。制作得到各地市对应的气象产品后,在内部系统中将其分别上传至各地市气象局的 FTP 服务器。由于气象产品分为视频节目和文本播报等不同形式,各地市可以根据需要从 FTP 服务器的对应目录中下载不同形式气象节目。

表 1 系统稳定性测试

测试项目	测试内容	预期结果	实际结果
系统硬件	长时间运行且重复启动系统,查看系统稳定性	运行稳定	符合要求
系统软件	多用户且多任务操作系统	运行稳定	符合要求
容错性	系统调用资源的正确路径	运行正常	符合要求

表 2 系统效率测试对比

测试项目	原有方式	现有方式	对比结果
产品处理	人工获取和发送	自动处理	效率提高约 300%
资料处理	人工制作和发送	自动处理	效率提高约 200%
编码处理	人工对照转换和发送	自动处理	效率提高约 200%
产品打印	人工制作	自动处理	效率提高约 50%
产品传真	人工制作	自动处理	效率提高约 50%
系统监控	人工定时监控	自动监控	效率提高约 100%

4 结束语

针对海南省气象产品制作需求量大、效率低下等现状,设计了一个气象影视产品自动处理系统。通过多线程编程技术和 FTP 文件传输技术对各地市上传的气象资料进行分类和筛选,并保存至各分类服务器中,对电码和文本等资料自动进行处理,给相关制作人员提供流式数据文件,使一些声音录制和视频录制节

2.5.5 用户监控界面模块设计

用户监控界面模块主要给用户可提供可视化窗口,监控气象影视产品制作过程中的状态改变情况,包括已获取和未获取的气象影视资料,已打印和未打印的气象文本资料,已转换和未转换的气象电码资料,以及已分发和未分发的气象产品。对比通过人工定期检查工作日志来查看产品制作状态的方法,用户监控界面能够及时发现出错现象,判断流程中的出错环节,并通过人工介入的方式进行快速纠错,保证节目制作的稳定性,较好应对某些突发错误情况,防止系统瘫痪。

3 系统测试分析

本次测试主要包括硬软件运行的稳定性和系统的工作效率两个方面。表 1 显示了系统从硬件、软件、容错三方面进行的稳定性测试。其中,硬件测试是长时间运行系统稳定性和重复启动系统是否有障;软件测试在连续 72 小时内,使用 loadrunner9.1 测试软件模拟虚拟 50 个用户同时进行多任务操作;容错测试是在完全断网的情况下分别测试系统菜单和所有相关功能。

表 2 是系统的工作效率测试。把 4 个业务骨干分成两组,对两组成员同时使用现有系统制作的产品和原有系统制作产品进行效率对比,再求两组成员制作产品效率的平均值。

目能够同时进行,将产生的气象产品分发上传至各地市服务器中。通过这样的集中制作,减少了节目制作时间,提高了工作效率,同时高效利用了海南省气象局的资源。

参考文献:

[1] Kolosz B W, Grant-Muller S M. Appraisal and evaluation of (下转第 192 页)

的当前位置和目标位置;当用户达到目的位置后,系统会自动结束导航并返回至定位模式,继续提供实时定位服务。

## 4 结束语

实现了一种基于蓝牙和微信的位置服务系统,系统具有部署方便、定位效果良好、在室外和室内环境下均能正常工作以及便于向移动终端推送信息等优点。在实际的应用场景中进行了测试,结果表明该系统在功能方面达到了预期的效果。基于蓝牙和微信的位置服务系统在以下方面有待于进一步研究:结合客户端加速度传感器,进一步提高系统定位的精度;结合机器学习的相关研究,优化系统推荐算法。

### 参考文献:

- [1] 刘 成. LBS 定位技术研究与发展现状[J]. 导航定位学报,2013(1):78-83.
- [2] 张 惠,张 健,梁兴忠,等. 全球定位系统(GPS)技术的发展现状及未来发展趋势[J]. 仪器仪表标准化与计量,2011(2):38-40.
- [3] OKSAR I. A Bluetooth signal strength based indoor localization method[C]//International conference on systems, signals and image processing. [s. l.]:IEEE,2014.
- [4] NEWMAN N. Apple iBeacon technology briefing[J]. Journal of Direct Data & Digital Marketing Practice,2014,15(3):222

(上接第 186 页)

- interurban ITS:a European survey[J]. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems,2015,16(3):1070-1087.
- [2] Dion F,Oh J S,Robinson R. Virtual tested for assessing probe vehicle data in surveillance systems[J]. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems,2011,12(3):635-644.
- [3] Chen Zhijun,Liu Xin,Yan Xueqin,et al. The intelligent detection system of the machineromless elevator based on WSN[J]. Journal of Advanced Materials Research,2011,339:67-70.
- [4] Mueller C,Saxen T,Roberts R,et al. NCAR auto-nowcast system[J]. Weather and Forecasting,2003,18(4):545-561.
- [5] 段 登,邱意敏,周 力. 基于 zigbee 技术+3G 网络的多电梯远程监控系统[J]. 计算机系统应用,2012,21(3):185-189.
- [6] 刘洪民. 地市级气象影视演播制作系统的设计与实现[J]. 气象科技,2015,43(1):87-90.
- [7] 陈 亮,王小坚,吴坤梯,等. 海南省气象服务产品分发系统设计与应用[J]. 气象科技,2015,43(1):76-81.
- [8] 张建敏,罗 昶,王建森,等. 省级气象计量检定业务自动

-225.

- [5] CONTE G,DE MARCHI M,NACCI A A,et al. BlueSentinel:a first approach using iBeacon for an energy efficient occupancy detection system[C]//ACM conference on embedded systems for energy-efficient buildings. [s. l.]:ACM,2014:11-19.
- [6] YANG J,WANG Z,ZHANG X. An iBeacon-based indoor positioning systems for hospitals[J]. International Journal of Smart Home,2015,9(7):161-168.
- [7] FARDH K,CHEN Y,SON K K. Indoor positioning of mobile devices with agile iBeacon deployment[C]//IEEE 28th Canadian conference on electrical and computer engineering. Canadian:IEEE,2015:275-279.
- [8] 张倬胜,马方方,薛静远,等. 基于 iBeacon 的精细室内定位方法研究[J]. 地理信息世界,2015,22(2):26-30.
- [9] 腾讯公司. 微信公众平台开发者文档[EB/OL]. (2015-10-09)[2015-10-20]. <https://mp.weixin.qq.com/wiki/7/aaa137b55fb2e0456b8dd9148dd613f.html>.
- [10] 彭玉旭,杨艳红. 一种基于 RSSI 的贝叶斯室内定位算法[J]. 计算机工程,2012,38(10):237-240.
- [11] 刘华星,杨 庚. HTML5-下一代 Web 开发标准研究[J]. 计算机技术与发展,2011,21(8):54-58.
- [12] 崔法毅,邵冠兰. 基于 RSSI 多边定位误差的加权质心定位算法[J]. 红外与激光工程,2015,44(7):2162-2168.
- [13] 徐 涛,丁晓璐,李建伏. K 最短路径算法综述[J]. 计算机工程与设计,2013,34(11):3900-3906.
- [14] 王战红,孙明明,姚 瑶. Dijkstra 算法的分析与改进[J]. 湖北第二师范学院学报,2008,25(8):12-14.
- 化系统[J]. 应用气象学报,2012,23(2):251-256.
- [9] 岑杰军. 气象影视业务管理辅助系统的设计与实现[D]. 成都:电子科技大学,2012.
- [10] 雷升锴,刘红阳,张祥锋. 省级公共气象服务系统整体设计与实现[J]. 气象科技,2015,43(2):216-220.
- [11] 余海军,姚立斌. 地市级气象影视制作系统的设计与实施[J]. 广东气象,2008,30(4):51-52.
- [12] 潘丽娜. 气象影视资料及产品的自动分发处理与实现[D]. 成都:电子科技大学,2012.
- [13] 王 怡,凌予杰,原林茹. 地市级集约化气象影视制作平台的研究与应用[J]. 气象与环境科学,2014,37(2):100-106.
- [14] 章 娜. 气象影视视频采集系统的设计与实现[D]. 成都:电子科技大学,2011.
- [15] 张雪芬,薛红喜,孙 涵,等. 自动农业气象观测系统功能与设计[J]. 应用气象学报,2012,23(1):105-112.
- [16] 耿建军. 基于 C#技术的气象资料分析与服务产品制作软件设计与实现[J]. 气象科技,2013,41(4):648-652.
- [17] 梁 军,聂瑞华. 面向对象存储的文件系统 Lustre[J]. 计算机工程与设计,2015,36(6):1666-1670.