

气象预警平台多手段发布的研究与应用

王新秀,杨黎黎,于璐,葛林

(沈阳市气象局,辽宁沈阳 110168)

摘要:针对沈阳市气象局快速及时发布气象预警信息的需求,采用Java编程语言、Oracle数据库技术建立基于B/S (browser/server framework)架构的气象预警平台,研究了包括短信、传真、FTP、电子邮件、微信、QQ发布手段于一体的一键式发布功能。实现将制作完成的预警信息通过选取相应的发布手段存储于Oracle数据库,各个发布手段通过运行计划任务定时遍历数据库信息,将相应的预警信息及时发布。节省了预警发布人员逐个发布手段发送预警信息的繁琐环节。通过移动代理服务器MAS (mobile agent server)实现短信自动发布功能,建立虚拟机环境模拟控制键盘、鼠标和缓存等技术实现将气象预警信息自动发送到微信群和QQ群。该平台目前已经稳定运行,减轻了发布气象预警人员的负担,确保社会各界及广大公众能够客观、全面地了解预警信息,实现了对气象预警信息快速、准确、高效的发布。

关键词:Java; Oracle; B/S; 气象预警; 发布手段

中图分类号: TP31

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2021)03-0216-05

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2021.03.038

Research and Application of Multi-means Early Warning Release from Meteorological Platform

WANG Xin-xiu, YANG Li-li, YU Lu, GE Lin

(Shenyang Meteorological Administration, Shenyang 110168, China)

Abstract: To meet Shenyang Meteorological Bureau's requirements of releasing meteorological early warning information quickly and timely, a meteorological early warning platform based on B/S (browser/server framework) is established by Java programming language and Oracle database technology. The one key publishing function by means of SMS, fax, FTP, e-mail, wechat and QQ is studied. The pre-warning information is stored in the Oracle database by selecting the corresponding release means, and each release means regularly traverses the database information using scheduled task, and releases the corresponding pre-warning information in time. It avoids the tedious process of manual release of the early warning one by one from personnel. MAS (mobile agent server) is used to realize the automatic release of text messages, and simulate virtual machine environment to control keyboard, mouse, cache and other technologies to automatically send weather warning information to wechat group and QQ group. So far, the platform has been running stably, which reduces personnel's burden of releasing meteorological early warning manually, ensures that all sectors of society and the general public can understand the early warning information objectively and comprehensively, and realizes the rapid, accurate and efficient release of meteorological early warning information.

Key words: Java; Oracle; B/S; meteorological early warning; release means

0 引言

气象灾害属于最为严重和频繁的自然灾害之一。人类面对各类气象灾害的发生,虽然不能用科技手段完全阻止,但可以采取有效的防范和处置措施,把灾害带来的损失降到最低程度。科学有效的防灾减灾措施取决于各级政府部门和广大公众及时准确地掌握和利用各类预警信息及科学的防范建议^[1-2]。随着信息技术的快速发展,人类的通信领域越来越广泛,这意味着

接收信息的方式也越来越多样化。为了满足将气象预警信息及时快速地发布给公众,必须实现多手段发布方式。在日常的业务工作中,气象预警人员不仅需要将预警信息发布给公众还需要发送给各个业务单位和应急管理部门,而不同的单位要求的发布方式也不尽相同。因此在要求的预警信息发布时间内手动发布预警,需要大量的人力才能完成。

气象系统对气象预警信息发布的建设做了大量的

收稿日期:2020-05-19

修回日期:2020-09-21

基金项目:中国气象局山洪地质灾害防治气象保障工程2017年建设项目([2017]276号)

作者简介:王新秀(1987-),女,硕士,研究方向为气象信息技术。

研究与工作。例如,王赞等应用了 Web Service 技术研究了气象预警短信发布系统^[3];曹登峰等通过不同通信平台的接入,实现了气象短信的接收和发送功能^[4];莫云音等设计开发了基于大喇叭、显示屏的气象信息发布监控系统^[5]。借鉴前人的研究成果,提出了一键式自动发布的气象预警平台多手段发布,预警人员只需要将预警信息制作完成,就可通过短信、传真、FTP、电子邮件、微信、QQ 等发布手段自动发送给预警信息接收用户。其中短信、传真、FTP、电子邮件属于传统的气象预警发布手段,随着技术发展,微信、QQ 等都成为了有效的预警信息发布渠道^[6]。微信和 QQ 作为大数据互联时代的新技术手段,为气象部门发布气象灾害和科普宣传提供了新媒体^[7]。这种多渠道发布气象预警信息的方式可有效提高公众的防灾减灾能力。

1 系统结构

1.1 总体设计

气象预警平台是一个基于 B/S 架构的面向沈阳市气象台使用的气象预警信息发布业务的基础平台,其建设的重点在于预警信息制作和业务逻辑的实现,主要运行在气象局的局域网内。制作成功的预警信息以及发布方式存储在 Oracle 局域网数据库,运行各个发布手段的 Java 程序通过遍历读取 Oracle 数据库将预警信息通过不同的发布方式进行发布。其中 FTP 传输方式将预警信息提供给气象业务部门,发布程序主要在气象局的局域网内的计算机中运行。而短信、传真、电子邮件、微信、QQ 等传输方式将预警信息发布给公众及应急管理部门,发布程序则在互联网的计算机中运行。其发布示意图如图 1 所示。

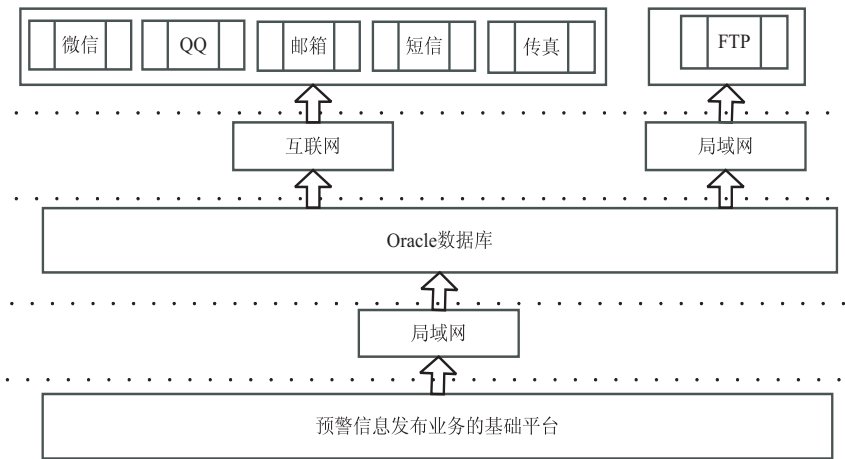


图 1 预警发布示意图

1.2 系统开发环境

系统主要使用 Java 编程语言,开发工具使用了 Eclipse 平台和 Oracle 数据库。

Eclipse 是目前普遍受欢迎的一种集成开发环境,其最大特色就是插件化的体系结构^[8]。本身只是一个框架平台的 Eclipse,在众多插件的支持下,使其拥有着其他功能相对固定的 IDE 软件很难具有的灵活性。Eclipse 采用的技术是 IBM 公司开发的(SWT)一种基于 Java 的窗口组件,与 Java 本身提供的 AWT 和 Swing 窗口组件比较类似,由于使用了 GUI 中间层 JFaceEclipse 的用户界面,大大简化了基于 SWT 的应用程序的构建。

Oracle^[9]数据库通过对各类数据之间存在的关联性进行分析,创立出对应数据的数据库。Oracle 数据库应用广泛,不仅能直接应用在关系数据库的计算机系统中,还可以满足商业数据库管理系统的需求,为其提供完整的用户和服务相关的系统架构。应用 Oracle 关系数据库之后,可以创建多样化的分布条件,供其他系统使用,不但可以单点查询也可以多点查询,进而确

保各类数据平台可以安全、稳定地运行。

2 关键技术与实现

2.1 B/S (browser/server framework)

气象预警平台主要是通过 B/S 多层架构设计实现的。相比之前的 2 层 C/S 模式,B/S 结构有着显著的不同,其内部是有着 3 层架构的 C/S 模型。B/S 结构的全称是浏览器/服务器模式。这种新的网络结构模型已经得到了比较广泛的使用,以 Internet 的需求作为目标,B/S 网络架构模型被逐渐开发。B/S 网络架构在 Web 浏览器中已被大量使用,而且是目前很多应用软件的重要组成部分^[10]。

B/S 多层架构是一种以网页为基础的面向互联网 IIS 服务器(IIS,互联网信息服务)模式,它是一个运用精髓的 N 层(主要指信息层、思维逻辑层和展示层),并且综合了 Browser, Web Server 和 Database Server 的体系结构,如图 2 所示。这类结构通过 Web 服务器和系统功能将浏览器与数据库有序连接,从而实现信息的高效传递与交流。

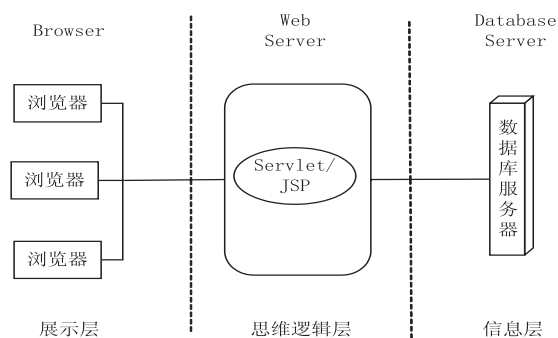


图 2 B/S 体系结构

2.2 MAS(mobile agent server)

MAS(mobile agent server)即移动代理服务器,内置病毒防火墙和网络防火墙以此保障安全性。MAS 系统主要包括 MAS 终端、MAS 服务器和 MAS 管理平台,并通过标准开放的接口与相关系统连接^[11]。MAS 具有一定的开放性,其数据库和 API 接口可供再次开发,对操作系统和编程语言都有限制,操作简单且易用。各种业务系统连接到 MAS 数据库,可满足今后业务拓展的需求。将软、硬件一体化封装的 MAS 部署在局域网内,通过专线/Internet 与移动网关连接,利用 MAS 将气象预警平台与通信运营商的移动网络相结合,建立一条双向传递信息的安全便捷通道,实现了气象预警信息的自动发送。

2.3 模拟控制技术

鼠标、按键模拟技术可以代替手动操作电脑的工作,但是必须保证电脑无人干扰。因此实现鼠标、按键模拟技术可以建立虚拟计算机,设置鼠标、键盘不可人为操作。在 windows 环境下,windows API 提供的两个方法可以很方便地完成鼠标、键盘的模拟:mouse_event、keybd_event。模拟鼠标按键单击时,首先要计算鼠标位置 X、Y(使用 ClientToScreen),并把被控端

鼠标位置移到 X、Y 位置,即鼠标 Move 事件(SetCursorPos),之后使用 mouse_event 来模拟需要执行的鼠标行为,主要为按下、弹起。按键的模拟主要是键的按下与弹起^[12]。主要代码如图 3 所示。

```
//模拟按下回车
public void keyBoardDemo_Enter()
{
    robot.keyPress(KeyEvent.VK_ENTER);
    robot.keyRelease(KeyEvent.VK_ENTER);
}

public static void pressKey(Robot robot, int keyvalue) {
    //模拟按下
    robot.keyPress(keyvalue);
    //模拟弹起
    robot.keyRelease(keyvalue);
}
```

图 3 模拟按键代码

微信、QQ 聊天对话框主题设计比较相似,均可在搜索框输入联系人后,在发送框输入信息即可完成信息传输。因此在虚拟计算机登录微信、QQ,使用鼠标、按键模拟技术即可实现向指定联系人发送信息的功能。气象预警通常会发送给多个指定的微信群和 QQ 群,人工操作费时费力,使用鼠标、按键模拟技术可将气象预警平台的预警信息自动发送。

3 多手段信息发布

3.1 气象预警平台功能设计

气象预警平台是基于 B/S 结构的网页,如图 4 所示,主要包括预警信息录入、转发上级下发信息、预警信号统计等功能。预警信息录入包括首发、更新、解除三种预警信息。首页还可以根据信息标题、发布类型、信息状态、事件等级、预警级别、发布时间等因素查询之前的预警信息。



图 4 气象预警平台首页

气象预警平台录入预警信息界面可以选择发布时间、预报员、影响地区选择,填入预警信息内容,选择发布手段包括短信、传真、FTP、电子邮件、微信、QQ 等,

如图 5 所示。勾选相应的发布手段就会将其信息存入 Oracle 数据库中,运行各个发布手段的 Java 程序通过遍历读取 Oracle 数据库将预警信息通过不同的发布

方式进行发布。

图5 多手段选取界面

3.2 气象预警平台发布手段介绍

气象预警平台集成了短信、传真、FTP、电子邮件、微信、QQ发布手段于一体的一键式发布功能。通过不同的发布手段将预警信息发送给用户,不仅提高了预警发布人员的工作效率,而且多覆盖用户接收途径,使得预警信息及时有效发布给公众起到防灾减灾的作用。

(1) 短信。

气象预警短信自动发送流程是 Oracle 数据库对预警平台生成的信息进行整合生成预警短信,Java 程序定时读取数据库,通过 Web Service 技术^[13]把处理好的短信息数据发送到 MAS 服务器,并最终将预警短信息发送到接收对象。

(2) 传真。

传真自动发送功能是由气象预警平台制作的预警信息存储到 word 文件,通过 Jacob 技术调用 Windows 环境底层的传真组件,将预警信息发送给传真用户。首先 Java jni 调用本地 Jacob.dll,再由 Jacob.dll 中将封装好的接口调用本地服务 faxserver.faxserver.1。从而实现服务器端传真的发送^[14]。

(3) FTP。

FTP 方式是气象局内部上下级各系统传输数据的重要方式。Java 能够调用类和方法,建立连接、文件上传、文件下载等,由于 FTP 的成熟性和规范性,以及高效、安全和完整性,并在传输过程中支持断点续传^[15]。

(4) 电子邮件。

电子邮件的应用非常广泛,是发送预警信息的重要手段,但是由于发送步骤比较繁琐耗费时间,研究自动发送邮件是非常有必要的。Java 代码读取预警平台预警信息来创建电子邮件,通过邮件服务器进行“存储-转发-备份”,最后使用 SMTP 协议实现对电子邮

件的发送^[16]。SMTP 是 simple mail transfer protocol 的简称,即简单邮件传输协议。

(5) 微信、QQ。

微信和 QQ 是当下最流行的通讯软件,拥有智能手机的用户基本都会安装这两种腾讯软件。因此这两种是必不可少的预警发布手段。手动发送微信、QQ 多个群组既浪费人力又容易出现漏发的情况。气象预警平台制作预警信息与选取的微信群、QQ 群组存入 Oracle 数据库,使用虚拟机模拟鼠标、键盘的技术在电脑版微信和 QQ 搜索框输入微信、QQ 群名,信息发送框输入预警信息,实现微信、QQ 自动发送。微信发送界面如图 6 所示。

4 实用效果

目前气象预警平台已运用在气象业务工作之中,成为预警发布人员发布预警的重要工具,实用效果非常显著。随着对平台的使用与维护,气象预警平台能正常稳定地运行。基于 B/S 架构的气象预警平台实现了对预警信息的可视化管理,为预警发布人员提供了良好的交互界面,使其可以直观地了解 and 掌握各类预警信息。自正式使用到现在气象预警平台已经成功发布了 1 968 条预警,每条预警需要发布 1 519 条短信、56 个传真、2 条 FTP、30 个电子邮件、10 个微信群组、5 个 QQ 群组。气象预警平台的多手段发布大大提高了预警发布人员的工作效率,也使得广大用户通过多种方式能及时收到预警信息,为灾害来临提前做好预防工作准备,最大程度减轻灾害损失。

5 结束语

加强气象灾害监测预警及信息发布是防灾减灾工作的关键环节,是防御和减轻灾害损失的重要基础。



图6 微信发送

气象部门有效利用各种传媒推动气象服务信息走进千家万户,提高气象预警发布时效和覆盖范围。为了解决当前因多种发布手段产生的任务重、效率低的问题,提出了气象预警平台的多手段发布方式,实现了多种预警发布手段的一键式发布功能。解决了预警发布工作中一种预警多次发布的重复性工作,避免了重发、漏发的情况,这种多手段并行发布的方式,极大提高了预警发布效率。气象预警平台多手段发布具有完善的服务功能、较强的实用性和可操作性。适用于全国各地区的预警发布单位,具有良好的推广性。

参考文献:

- [1] 辛吉武,许向春.我国的主要气象灾害及防御对策[J].灾害学,2007,22(3):85-89.
- [2] 周昕,张大炜,张志辉.预警发布系统的架构与多手段融合技术的探讨[J].电子技术与软件工程,2014(20):39-40.
- [3] 王赟,段燕楠,姚愚,等.基于Web Service的气象预警短信发布系统设计与实现[J].气象科技,2012,40(3):384-387.
- [4] 曹登峰,钱鹰,严明良.气象短信增值服务平台的开发技术[J].气象科技,2005,33(6):599-603.
- [5] 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.
- [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] 马吉伟,金顺梅,谢勇,等.微信:气象灾害预警与科普宣传的新平台[J].吉林农业,2014(1):77.
- [8] 刘云龙.基于Eclipse的核磁共振谱数据处理软件的实现[D].厦门:厦门大学,2017.
- [9] 李靖,王林飞,闫浩飞.基于Oracle数据库的航磁异常自动渲染技术[J].物探与化探,2020,44(1):171-176.
- [10] 王巨新.加强新时期网上信访工作[J].经济与社会发展,2010,8(5):90-92.
- [11] 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.
- [12] 李智芳.Windows环境下模拟输入的实现[J].计算机应用研究,2002,19(1):156-158.
- [13] HARDENACK F A. Webservice- und RPC-basierte Kommunikation von Java mit SAP-Systemen[M]. Saarbrücken: VDM Verlag, 2009:51-54.
- [14] 赵明.网络传真系统的研究与实现[D].北京:北京邮电大学,2011.
- [15] 黄容.基于FTP服务的HDFS数据存储与迁移研究[D].长沙:湖南大学,2017.
- [16] 张翔.基于Java的邮件收发系统设计与实现[D].长春:吉林大学,2017.