

灾害性天气实况智能警示系统

唐红昇¹ 濮梅娟² 赵 凯¹

(1. 江苏省气象台, 南京 210008; 2. 江苏省气象局)

提 要

介绍了江苏省灾害性天气实况警示系统,该系统对 9210 系统下发的全省重要天气实况报文解码入库、分析处理,以声音、图像、短信、电子邮件等多种方式进行智能报警,通过图形处理终端进行实时显示。这种灾害性天气实况的网络联防和智能报警功能,为预报员及时监测灾害性天气的发生发展、进行联防和开展准确及时的预报服务提供了重要的实时信息。

关键词: 天气实况 智能报警 图形显示

引 言

江苏省位于亚热带和暖温带过渡气候带,由于兼受西风带、副热带和热带天气系统影响,天气气候复杂,灾害性天气频发,洪涝、暴雨、强对流、大雪、大雾等灾害性天气每年时有发生,气象灾害已经成为危害全省经济建设、社会发展和人民生活的重要因素。合理开发利用自然资源,有效趋利避害是国民

经济发展的重要条件。江苏省灾害性天气智能警示系统的开发,对灾害性天气实况通过语音、图像等多种方式进行报警,是进行灾害性天气联防和提高气象防灾减灾能力的重要手段之一。

灾害性天气智能警示系统对 9210 下发的灾害性天气报文进行实时汇总警示和图形显示,它由数据库、入库报警子系统、图形显

示子系统和数据查新子系统四个部分组成,具有实时报警和数据检索、分析能力。实现了灾害性天气实况的网络联防和智能报警功能,为预报员及时监测灾害性天气的发生发展、进行联防和开展准确及时的预报服务提供了重要的实时信息。

1 系统设计

1.1 系统设计基本原则和要求

(1)根据用户设置的路径自动采集 9210 系统下发的灾害性天气实况报文,进行汇总、解码、入库;

(2)对灾害性天气报文进行处理分析,并以图形、表格等多种方式进行显示;

(3)对雨量等天气要素进行组合查询,进行图形统计和报表输出;

(4)提供数据库的自动错误恢复和备份恢复功能;

(5)通过声音、图像、短信、电子邮件等多种方式进行智能报警。

1.2 系统工作流程

根据以上的设计要求,系统从 9210 系统接收灾害性天气实况报文后,由数据处理前端机器进行解码入库,根据所出现的灾害性天气实况进行声音、图像等多种方式预警。预报员、专业用户、决策用户等可以通过各自的图形显示终端对灾害性天气实况进行查看。

2 系统的主要技术及功能

根据以上的需求分析,选择开发工具,因为 BORLAND BDE 数据库引擎对 SQL 指令支持比较全,且执行效率比较高。系统采用了以 SQL SERVER2000 为后台数据库, Borland Delphi 7.0 为前台开发工具。本系统采用了模块化设计方案,分为数据库、报文入库报警子系统、图形显示子系统和数据查新子系统四个部分。并将图形显示和智能警示分离出来,将数据的存储和数据的查询应用分离出来,便于系统应用及管理方便,也便于多种类型用户使用,也满足专业服务和决策服务的需要,程序的设计流程框图如图 1。

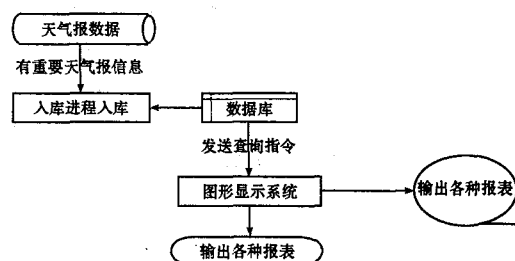


图1 程序设计流程框图

2.1 数据库设计

本系统采用 C/S 架构,用户在使用图形显示软件时,需向数据服务器提出数据需求,因此在服务器端有一个保存天气实况信息的后台数据库,利用 SQL 查询语句负责把数据发送给图形显示软件。为了减少数据冗余,数据库至少需建立 3 个表:第一个为站点地理信息表,包含站号、经纬度等信息。第二个为站点站号对应关系表,包含站点名和站号的一一对应关系。第三个为天气信息表,包含站号、时间和各种天气信息状况等字段。此三个表通过站号作为关键字进行存储。

2.2 报文入库报警子系统

系统负责 9210 下发数据的实时入库,并根据设置发送报警。当用户设置好数据路径后,如果在该路径中出现新的灾害性天气报报文时,数据库入库模块就会进行入库操作,当有新的文件生成时,首先调用入库子过程,对该报文进行打开,对报文内容进行常规纠错处理,然后分拣出灾害性天气信息内容写入数据库。同时发送参数给报警进程,准备图像和声音报警。当接收到重要天气实况报文时,则在桌面右下角出现黄色的警告窗口,同时音箱出现报警音。过了报警时间或有预报人员干预后,它自动隐藏缩小为 windows 桌面右下角的眼睛图标。

该警示系统可以对降水实况、05(06)时后降水、降水量、积雪深度、雷(阵)雨、雨淞、龙卷、冰雹、霜/霜冻、大风等进行报警。

该预警系统智能报警功能灵活,用户可以根据各自需要设置报警是否发声,也可以设置发出警报的时间长短;还可以根据各地

用户的不同需要,有针对性的选择本地需要报警的区域(如南京市可以选择扬州、合肥、马鞍山等城市做为报警区域,当这些城市出现灾害性天气时,系统将根据设置给出报警),或者可以根据灾害性天气的程度设置报警条件(如当降雨达到 25mm 时,系统给出报警)。

随着各地气象短信平台的迅速发展,该系统还可以根据用户的设置,在有重大灾害性天气时可以根据用户的事先设定向用户发送报警短信,从而极大提高报警时效,丰富了服务手段,提高了灾害性天气的预报服务能力。

该功能模块同时具有数据库检修、备份和恢复等功能。这些功能的提供提高了数据的安全性。同时用户可以自行设置备份的数目,这样可以保留数据库的不同时间的档案。

2.3 图形显示子系统

图形显示子系统是本系统的一个重要组成部分,该子系统包括天气现象的图形显示和历史灾害性天气信息的检索两个部分。

首先,需要将江苏省地图用计算机正确的显示出来,同时需要把各种天气现象符号用计算机语言模拟出来。系统采用数字画线的方法来显示江苏省地图,先根据一定的比例,将江苏省地图用若干个相邻点的坐标记录下来,同时纪录下城市、河流、湖泊、海洋的坐标,然后通过计算机画线的方式将这些离散点连接起来,然后对不同的轮廓根据需要填充不同的颜色,最终形成江苏省地图。灾害性天气现象的符号表示,是通过一个个计算机模拟过程来实现的。

其次,需要将数据库中的数据通过 SQL 语句从数据库中提取出来解读出各天气要素,并以天气学上的直观的图形来显示。以江苏全省地形图为背景,以淮河、长江为分界,然后显示在地图的相应位置。使用 DELPHI QUERY 控件,通过给 QUERY 控件完成 SQL 语句的查询。同时调用天气现象的显示过程,完成天气现象的图形显示。该系统可显示降水、积雪深度、雷(阵)雨、雨

淞、龙卷、冰雹、霜/霜冻、大风等实况图。系统还能对某一天或某一段时间的累计降水量以饼状图的形式显示出各地所占的比重,以曲线图显示逐日降水量等。

2.4 数据查询子系统

数据查询子系统提供了精确查询、模糊查询、月雨量查询、雨量统计、组合查询等多种查询手段,并提供了图形、EXCEL、文本、报表打印的多种输出手段。其中精确查询能根据用户所指定的雨量、日期、站点或其他可精确指定的内容进行查询。模糊查询可根据用户所指定的范围进行检索。组合查询可根据用户的指定的条件任意进行日期、站点、天气要素等各种要素的查询(图 2)。

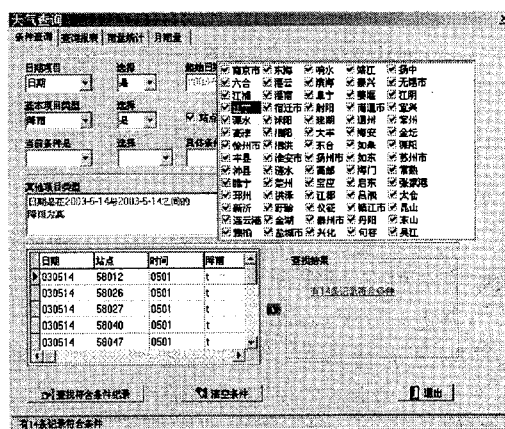


图 2 条件查询界面

3 系统的主要特点

系统充分利用计算机网络、数据库管理技术、多媒体技术、SMS 短信技术,依托 9210 卫星网络和地面专线网络,对灾害性天气实况进行网络联防、智能报警和图形显示。系统结构清晰,操作便捷,功能丰富,主要具有以下方面的特点:

(1) 报警智能化程度高。系统提供了真正意义上的灾害性天气实况智能报警功能,当有灾害性天气情况发生时,特别是重大灾害性突发性天气发生时,报文入库报警子系统能及时以图像和声音等方式自动报警,使预报员实时掌握灾害性天气信息,提高了气象服务的时效,尤其是争取了决策服务的主

动。

(2) 网络联防能力强。暴雨、冰雹等突发性、局地性天气是江苏省的主要灾害性天气,当周边或上游地区发生灾害性天气时,该系统充分利用现代化的网络,及时快速地提供灾害性天气的联防信息,有利于预报员随时监测灾害性天气的发生发展,提高预警预报准确率。

(3) 信息准确及时。利用 9210 卫星网络和地面通信网络相互备份,灾害性天气报文互为补充,数据库统一管理,最大限度地保证了信息的准确性、及时性和完整性。同时各市局安装了本系统后,自身就是数据存储处理中心,可与省台一样及时从网络得到灾害性天气信息,从而保证了信息的时效。以往有灾害性天气发生时,各市局先要通过邮局发报,或者从地面专线将灾害性天气联防报发送到省台,由省台汇总后放在服务器中供各地市局调取,该方式时间长,当台站线路故障时,可能会导致省台汇总报文不全或台站无法调取灾害性天气报汇总报文。而本系统较好地解决了此问题。

(4) 系统安全稳定。系统具有数据库修复功能和灾难备份功能,能修复文件头、索引等常规错误,同时提供了循环备份功能,可以根据用户设置将数据库恢复到任意时间前。当遇到机器硬盘损坏等灾难性的事故时,用户可以将安装该系统的任意兄弟地市的数据拷来即可。在发挥了数据库系统具有易于管

理数据等优点的同时,克服了数据库结构容易遭到破坏的缺点。

(5) 功能丰富实用性强。提供了用户定制查询功能,用户可根据相关条件任意组合查询条件,并可从查询条件中任意组合打印选项,丰富了查询手段,提高了查询效率。系统形象、直观、图形、表格直接应用于每期天气公报或服务材料,丰富了气象服务的手段和产品,也为政府部门防灾减灾服务提供了新的工具。

4 结束语

灾害性天气实况智能警示系统已在江苏全省各级气象台站投入业务使用,运行稳定。该系统功能齐全、界面友好,具有较强的可操作性和实用性,已经成为各地灾害性天气监测、联防、报警的重要手段之一,在预报服务工作中发挥了重要作用。尤其是在 2003 年淮河流域百年一遇的洪涝期间,省市各级气象台站,利用该系统所提供的暴雨等灾害性天气实况为省市领导服务,为防汛抗洪决策提供了重要参考信息,为江苏战胜 2003 年淮河流域、里下河地区百年一遇的特大洪涝作出了重要贡献。

参考文献

- 1 濮梅娟. 江苏省决策气象服务手册, 北京: 气象出版社, 2001.
- 2 韩冰等. delphi 多媒体应用开发技术与实例. 北京: 清华大学出版社, 2002.

An Intellectual Warning System of Severe Weather

Tang Hongsheng¹ Pu Meijuan² Zhao Kai¹

(1. Jiangsu Meteorological Observatory, Nanjing 210008; 2. Jiangsu Meteorological Bureaus)

Abstract

An intellectual warning system of severe weather is introduced. The system can display the meteorological elements on the terminals in the kind of graphic in time and warn with sound, images, e-mail, SMS etc, when the severe weather happened. It is helpful to weather forecast and service.

Key Words: severe weather meteorological elements warning