

文章编号:1673-8411 (2016) 01-0091-03

基于 GIS 的自动气象站数据业务平台的实现

周展程¹, 孙志强²

(1.玉林市气象局, 广西 玉林 537000; 2.天水市气象局, 甘肃 天水 741000)

摘要:基于 MS-SQL Server 数据库系统和.NET Framework 技术构架,运用 asp.net 和 vb.net 编程技术,建立了有 B/S 和 C/S 两种模式的基于 GIS 的自动气象站数据业务平台,为相关人员提供自动站数据分析和共享。

关键字:.NET;B/S;C/S; web service;GIS;自动气象站;气象信息数据

中图分类号:TP31

文献标识码:A

Automatic station data service platform based on GIS

ZHOU Zhan-cheng¹ SUN Zhi-qiang²

(1.Yulin Municipal Meteorological Service, Yulin Guangxi 537000,China; 2. Tianshui Municipal Meteorological Service, Tianshui Gansu 741000,China)

Abstract: Based on MS SQL Server database system and. NET Framework technology architecture, automatic meteorological station data service platform, which has the B/S and C/S two modes, by GIS, asp.net and vb.net programming technology. It can provide automatic station data analysis and sharing for relevant personnels.

Keywords: NET; B / S; C / S; web service; GIS; automatic weather station; meteorological information data

1 研究背景和意义

随着全国各地的中尺度自动气象站的相继建成,与之适应的自动站数据业务应用系统也相继产生,但是目前建立的这些业务系统一般都是单一的 C/S 结构或 B/S 结构,服务器和数据库都放在省局,只有本省气象部门内部的业务人员才能通过省地气象宽带网络获取自动气象站的资料,而社会公众和相关部门的决策人员获取这些气象信息较困难。以本地玉林市为例,玉林市自动站建成使用已有多年,但是,一直以来都没有一个完整的系统的自动站数据平台,长期出现有数据难应用的局面,主要体现在以下几个方面:(1)气象业务员查询数据只能通过反应较慢的区气象局数据平台;(2)虽然近两年市局配备了自动站数据中心,但由于不稳定和太过专业,一

般业务员对其应用极为有限;(3)社会公众缺乏获取自动站数据的渠道。因此,为了有效利用好花费大量财力和人力建立起来的自动站资料数据,建立一个完善的自动站数据平台是非常必要的,通过这样的一个平台,社会公众和决策部门可以通过 Internet 网络用浏览器了解各个自动站的气象状况,地市级气象局业务员则可以通过局域网获取自动站的数据资料进行多种开发应用^[1-3]。

2 系统功能和技术构架

业务平台主要包括数据中心和客户端两部分,数据中心负责气象信息数据的收集、初步加工和存储,客户端主要是负责从数据中心查询、检索和应用气象信息数据。平台系统构架如图 1 所示:

2.1 数据中心

收稿日期:2015-09-15

作者简介:周展程 (1974-),男,广西贵港人,硕士学位,工程师,现从事多普勒天气雷达机务工作, E-mail: 540732272@qq.com。

气象信息数据本质上是地理信息,没有地理位置的气象要素是没有任何意义的,建立基于 GIS 系统的气象资料数据库,以便实现气象数据的科学管理、快速查询、气象数据可视化表述等功能。设计一个符合 GIS 功用的地理信息数据库,依靠 MS SQL 数据库系统及技术,选用 .net 和 T—SQL 组织编写后台程序,负责气象信息数据源的下载、分析、加工、入库等任务,涉及的技术主要有 MS SQL 数据库、DAO、.NET 等。另外还要用 asp.net、XML、Web Service 等技术设计

Web Service 服务器程序,为软件平台和数据库的数据交换提供链接访问接口^[4-5]。

2.2 客户端

客户端用 vb.net 设计两个基于 GIS 的软件应用平台 C/S 客户端和 B/S 客户端,以数据库的气象信息数据元素为对象,使用数学方法,将自动站提供的观测资料(离散点分布)网格化,对基础地理数据进行计算,得到气象要素 GIS 数据,最后利用 GIS 系统提供的分析、查询和地图制作、输出功能,制作气象要素 GIS 图件和信息,涉及的技术主要有 XML、数据库、DAO、WEB、Web Service、GIS、JAVA、.NET 等。C/S 客户端平台主要功能是把查询到的气象信息直观地显示给用户,并有数据导出;B/S 客户端平台主要功能是把查询到的气象信息直观地显示给用户,并有简单的有条件数据共享^[6-8]。

3 系统主要功能模块的实现^[9]

3.1 基于 GIS 的填图模块实现

GIS 对空间数据具有强大的分析能力,是处理海量地理数据的通用技术,是当前气象科学研究和业务应用中的热点。基于 GIS 的填图功能模块的主要目的是根据给出的各点的经纬度,把气象要素按要求正确标显到地图上,在本软件平台中,自动气象站和灾害信息功能模块主要运用了 GIS 技术。基于 GIS 的填图程序流程图如图 2。

3.1.1 设计制作地图

首先根据实际需求确定地图的范围,要充分考虑以后可能要显示的地理信息和期限信息,要把这些可能点包括在地图内。其次确定地图的分辨率和像素大小,不能太大(文件太大影响传输速度),也不能太小(太小分辨率过低,显示质量不好),显示尺寸最好控制满屏。用网络图片的通用文件类型(JPG、PNG、GIF)保存地图文件。

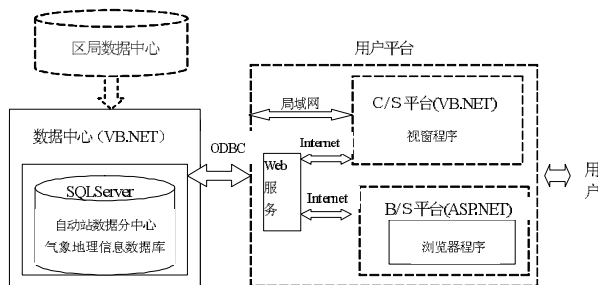


图1 系统构架图

3.1.2 获取地图实际尺寸

获取地图实际尺寸(长宽,以像素为单位)和经纬度有三种方法。第一种方法:如果在制作地图时已经明确知道地图的上下界的纬度和左右界的经度,图片的尺寸可以通过查看地图文件的属性或用图片编辑软件打开文件获的;第二种方法:先确定地图东(右)、南(下)、西(左)、北(上)各方向最边上的站点,并在地图上比较精确的标出,然后用图片编辑软件分别测出南北(宽)两个最边点和东西(长)两个最边点距离(单位为像素)就是地图的尺寸;第三种方法:已知某辖区(如玉林)的(东西南北)经纬度,用图片编辑软件分别测出南北(宽)两边界和东西(长)两边界的距离(单位为像素)就是地图的尺寸。

3.1.3 计算各信息站点的相对坐标:

设地图的长为 L, 宽为 H; 地图的最东边经度为 j_1 , 最西边经度为 j_2 , 最北边纬度为 w_1 , 最南边纬度为 w_2 ; 需计算的信息站点的经度为 J, 纬度为 W, 坐标为 X 和 Y。则 X 和 Y 可以通过下面的公式计算得到:

$$X = \text{Int}(L * (J - j_2) / (j_1 - j_2))$$

$$Y = \text{Int}(H - H * (W - w_2) / (w_1 - w_2))$$

计算得到的坐标 XY 只是相对坐标, 只能保证各站点之间的相对位置正确, 要想各站点能正确定位到地图上, 还需加上一定的偏移量, 偏移量的大小

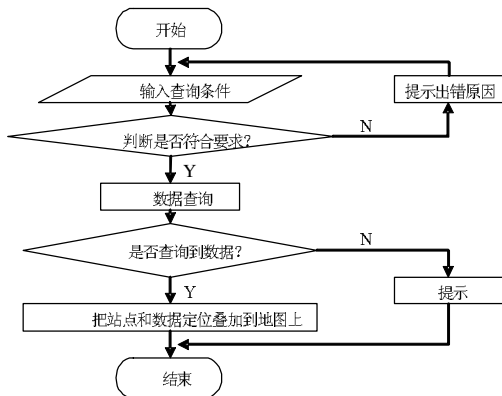


图2 基于GIS的填图程序流程图

要在实际应用经过调试得到。

$$X = \text{Int}((L * (J - j2) / (j1 - j2)) + \text{偏移量})$$

$$Y = \text{Int}((H - H * (W - w2) / (w1 - w2)) + \text{偏移量})$$

注: Int() 是取整函数

3.2 数据通信(web service)

3.2.1 关于 web service

Web service 就是一个应用程序, 基于可编程的 web 应用程序, 可使用开放的 XML(标准通用标记语言下的一个子集)标准来描述、发布、发现、协调和配置这些应用程序, 用于开发分布式的互操作的应用程序。它向外界暴露出一个能够通过 Web 进行调用的 API, 能使得运行在不同机器上的不同应用无须借助附加的、专门的第三方软件或硬件, 就可相互交换数据或集成。

在本平台中, 所有的数据存取、交换都必须通过调用 Web Service 服务进行, 是平台和数据库之间建立数据联系的纽带(接口)。利用 Web Service 做远程访问的接口是本平台的创新点。

3.2.2 部署 web service 程序

第一步, asp.net 网站服务器的建设。

由于关于 asp.net 网站服务器的安装设置的网络教程很多, 这里就不作介绍。要说的是, 安装网站服务器的系统最好是用微软的 windows 的服务器版本(windows server2003 或 win7 以上版本), asp.net 的版本要在 2.0 以上。

第二步, 部署网络, 把网站服务器和自动站分中心数据库服务器部署在局域网里, 在网络里部署安全设备以及安全策略, 使网站服务器和自动站分中心数据库服务器要能够相互通信、相互访问。

由于软件平台的气象信息数据是基于自动站分中心数据库的, 而所有的数据操作都是通过网站程序来完成的, 所以必须做部署好两台服务器之间的网络连接和安全策略, 保证网站服务器安全地访问和操作自动站分中心数据库。在网络里部署安全设备和安全策略, 是为了保障网站服务器和自动站分中心数据库服务的安全以及对访问对象的过滤和限制。

第三步, 安装服务器端网站(web service)程序。

在网站的默认目录(一般是“C:\inetpub\wwwroot”)下新建一个文件夹(如 webservice)、然后把已编写好的网站服务器程序文件(文件后缀为 asmx, 如 service1.asmx)复制到该目

录下, 或把自己建立的网站服务器程序文件所在的文件夹设置为网站的默认目录, 最后重新启动网站即可。

3.3 平台数据库系统

气象自动站观测频率高, 观测要素多, 是一种海量数据, 必须要用专业的大中型数据库系统来管理。专业的数据库服务器和软件系统价格都不菲, 出于对成本的考虑, 本平台的数据库系统直接用自动站分中心的数据库系统(SQL Server2000), 数据库、数据表也尽量用原来现成的。由于平台只是针对本地区开发, 因此增加一个包含本市自动站站点信息的数据表, 这样在执行数据查询时会提高效率。

4 结论

通过对 Web service、数据库、GIS 和 .Net 等技术研究应用, 探索出了一套先进、成熟、可操作性强的技术方案, 开发完成自动站数据业务平台。该软件平台经过几年的应用测试, 在实际应用中不断改良, 现已比较成熟稳定, 能满足玉林市相关人员在气象自动站数据共享方面的需求; 并且该软件现在是《乡镇气象信息服务站软件平台》的功能模块之一, 已在玉林市 90 多个乡镇投入业务使用, 为各级决策部门在做气象防灾减灾决策时提供参考。

参考文献:

- [1] 周展程. 基于 GIS 的自动气象站数据业务平台 [D]. 电子科技大学, 2012.
- [2] G.A.J.Bowles. Corsock Automatic Weather Station [J]. Weather, 2003, 58 (8): 291-293.
- [3] 陈金华. 安徽省农业旱涝监测预测业务系统的研发 [D]. 南京信息工程大学, 2011.
- [4] 李涛, 王丽玫, 张薇. 广西气象科学数据共享平台建设 [J]. 气象研究与应用, 2010, 31 (1).
- [5] 赵炎, 陈向东. 基于 .net 平台的 surfer 绘制等值线图实现 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (S1).
- [6] 郭清厉, 陈卫东, 王国君. 软件工程在气象业务平台建设中的应用 [J]. 陕西气象, 2007, (5): 43-44.
- [7] 姚学民. 基于 WEB 的自动气象站资料服务平台的设计与实现 [D]. 电子科技大学, 2010.
- [8] 张彪. 基于 .NET 的软件架构与集成 [D]. 中国石油大学, 2007.
- [9] 张昊. 基于三维 GIS 的气象查询分析系统的实现 [D]. 大连理工大学, 2006.