2007 年 10 月
第 5 卷第 5 期
地理空间信息
GEOSPATIAL INFORMATION
Oct., 2007
Vol. 5, No. 5
中图分类号:P208
文献标志码:B
文章编号:1672-4623(2007)05-0061-02

基于 MapGIS 的气象预报分析系统的设计与实现

秦 凯[1],吴艳果[2]
(1. 南阳师范学院 环境科学与旅游学院,河南 南阳 473061; 2. 南阳师范学院 数学与统计学院,河南 南阳 473061)

摘 要:介绍了以 MapGIS 地理信息系统为技术平台所开发的气象预报分析系统(WeatherGIS)的组织结构,数据录入、来源数据编辑、数据处理、结果数据编辑、数据输出、系统设置等模块的主要功能,以及系统应用状况。
关键词:地理信息系统;气象预报;数据处理;数字高程模型

Design and Realization of Weather Forecast Analyzing System Based on MapGIS

QIN Kai[1], WU Yanguo[2]
(1.College of Environmental Science and Traveling, Nanyang Normal University, Nanyang 473061, China;
2. School of Mathematics and Statistics, Nanyang Normal University, Nanyang 473061, China)

Abstract: This paper gives a brief introduction to the functions of weather forecast analyzing system (weather GIS), which based on MapGIS, such as organizing structure, data input, editing of the original data, data management, editing the data of results, data output and system setting. And the situation of system applying is also a main part in this paper.
Key words: GIS; weather forecast; data processing; digital elevation model

随着气象业务现代化建设的不断发展,天气预报制作流程已逐渐实现自动化、客观化、定量化。随着数值预报技术的发展和应用,预报员面临越来越大的信息量。如何对这些信息资源进行管理,已成为各级气象台站及电视天气预报制作单位面临的重要问题。

GIS 技术是一门集计算机科学、地理学、测绘遥感学、环境科学、城市科学、空间科学和管理科学等为一体的新兴边缘科学。它有两个基本特征:一方面,它是一个计算机系统;另一方面,它处理的数据是地理空间位置数据及与之相关的信息。人类的一切活动都与地球表面位置(即地理空间位置)相关,同时计算机技术也日益发展和普及,因此,GIS 在人们的生产和生活中正在起着越来越重要的作用。从 20 世纪 60 年代初 GIS 概念提出以来,随着多学科、多技术的发展和密切结合,尤其是空间分析理论和计算机技术的飞速发展,GIS 的含义与应用正在不断扩大。特别是近 20 年来,GIS 技术的发展十分迅速,正在逐渐成为空间信息领域的主流应用技术,有着极为广泛的应用前景。

气象预报绘制系统 WeatherGIS 是基于国产优秀地理信息系统平台"MapGIS"上设计开发。研制这个系统的目的是为满足气象站与电视天气预报制作单位的需求,协助气象站工作人员绘制每日的气象预报图,将各子站点所采集数据进行统一管理,绘制等值线,输出气象云图,最后交给电视制作单位协助完成每日的天气预报工作。

1 开发方式选择

当前 GIS 应用系统的开发方式,从用户接口角度,可划分为以下几种形式:

1)基于宏语言的开发。宏语言是一种预先调试好对空间数据集合的处理方式,ArcInfo 的 AML 就是这一开发方式的典型代表。

2)基于专用开发语言的开发。这是 MapInfo 等少数 GIS 系统采用的一种二次开发方法。系统提供一种专用的开发语言,供用户进行二次开发。

3)基于函数调用的开发。将系统用到的各种 GIS 操作,设计成可以为多种程序设计语言共享的二进制程序模块,在系统运行时加载并调用这些二进制程序模块,以支持二次开发程序对有关 GIS 功能的调用。

4)基于组件的开发。组件也称为控件,是具有某种特定功能、能独立运行于应用程序,具有与外部程序或其他组件相衔接的标准接口。目前,流行的 GIS 组件有 ERSI 公司的 MapObjects、MapInfo 公司的 MapX。

本文所讨论的气象预报绘制系统采用了 GIS 的集成二次开发技术,用 VC+MapGIS 进行集成开发。

MapGIS 是武汉中地信息工程有限公司开发的 GIS 基础平台软件系统,是集地图输入编辑、数据库管理及空

收稿日期:2006-10-12

万方数据

间分析为一体GIS基础平台。可应用于建立基础地理信息系统，能应用于需要地理信息的相关行业和应用系统。作为一个GIS基础平台软件，用户可以在MapGIS上进行二次开发，开发出适合自己需要的应用系统。

目前，MapGIS二次开发库主要提供API函数、ActiveX控件、MFC类库三种方式。开发库被封装于若干动态链接库(DLL)中，API函数在使用方法上与Windows的API函数完全一样，是独立于开发工具的，无论是使用VC++、VB还是BC++、Dephi等，用户均可在这些工具中，像调用Windows的API函数一样调用这些二次开发函数。ActiveX控件是MapGIS完成组件化改造的成果之一，它基于COM++模型，使得二次开发更为快捷便利，代码的可复用性更高，MapGIS类库是为基于MFC的开发者提供的多个可重用基类，将应用程序所需的常见基本功能作了封装，使用便利，改动灵活，开发者只需从类库派生，即可使自己的程序获得从地图窗口显示控制到图形查询编辑等各项功能。上述各类开发接口提供了对最基本数据单元的读取、保存、更新和维护，MapGIS地图库的建立和漫游，以及空间分析、图像处理等一系列功能，本系统是以类库开发为主。MapGIS二次开发类库是建立在MapGIS API之上的一个类库层，用于支持基于MFC类库的面向对象的Windows程序设计，它提供了一套强有力的C++类，屏蔽了基于MapGIS API之上开发MapGIS实用程序的许多复杂性，同时仍然允许有经验的程序员使用底层的MapGIS API功能。

2 系统的组成和结构

系统建立在MapGIS6.7地理信息系统平台的基础之上，继承了MapGIS强大的图形编辑功能和空间分析功能。系统主要由六个功能模块组成：数据录入模块、来源数据编辑模块、数据处理模块、结果数据编辑模块、数据输出模块、系统设置模块。系统组成结构图如图1所示。

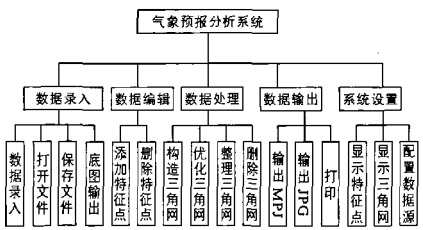


图1 系统组成结构图

3 数据格式

系统需要标准的数据导入格式。各地区气象观测站将观测到的气象值，上报到中心气象部门，然后整理成一个文本文件。如下所示：

站点编号	X坐标	Y坐标	气象值
53490	4 482 195	758 821	5
53564	4 361 149	512 924	1
53565	4 366 809	543 049	2
53573	4 430 992	645 176	1
…	…	…	

将数据文件内容读入系统中后，就可以转化为MapGIS需要的格式，并进行数据处理。在系统数据处理过程中，会用到MapGIS的TIN文件格式，也就是三角剖分文件，这是生成气象等值线的基础。

4 系统的功能及实现

4.1 气象数据导入

系统提供统一的数据导入接口，对各气象子站采集的气象数据，以.txt格式导入，生成TIN文件，同时可导入底图，清晰直观地显示记录点空间坐标。系统具有一般电子地图的无级缩放、动态浏览等基本功能，采用矢量地图的形式，具有存储容量小、空间和属性信息丰富的特点，可以有效地实现地图的存储管理和高效动态显示。

4.2 来源数据编辑

系统提供了对导入的数据进行编辑功能，因为在气象信息上报的过程中，可能出现错报、漏报、误报等情况。当出现这些情况时，就会带来数据不准确。因此，本系统还提供实时编辑修改功能，对于明显有误的数据记录，可直接修改，对遗漏或新增的数据实时录入。

4.3 数据处理模块

系统根据录入的特征点，构造不规则三角网，并提供三角网优化整理功能，也可以鼠标交互删除一些不合理的三角网，最后生成气象信息等值线。

4.4 结果数据编辑

结果数据编辑模块是在MapGIS编辑系统的基础上，运用编辑系统提供的面向对象的二次开发库，采用面向对象的方法开发完成的。继承了MapGIS编辑系统的部分功能，可以对图形对象作各种编辑修改。

其方便的处理方式、面向对象的操作流程，为气象信息管理人员提供了简易快捷的管理工具。

4.5 数据输出

对处理后的气象数据，本系统提供输出功能，可直接输出.mpj格式的工程文件，也可将.mpj格式的工程文件输出为.jpg或.tiff图形文件，直接应用于电视台气象预报节目。还可以通过绘图仪打印输出为纸质图形。

4.6 系统设置

主要提供配置系统环境、配置数据源等功能，并且还提供用户自定义环境设置，例如可自定义背景颜色、图象输出参数、配置底图文件与裁剪文件。还包括一些与显示有关的参数设置，如：是否显示特征点，是否显示底图，是否显示不规则三角网等。

万方数据

2007 年 10 月
第 5 卷第 5 期
地理空间信息
GEOSPATIAL INFORMATION
Oct., 2007
Vol. 5, No. 5
中图分类号:P208
文献标志码:B
文章编号:1672-4623(2007)05-0063-03

基础地理信息数据存储的关键技术

杨 廉[1,2]
(1. 湖南省第三测绘院，湖南 长沙 410007；2. 武汉大学 资源与环境学院，湖北 武汉 430079)

摘 要：基础地理信息数据在信息化建设中具有极其重要的地位的，其存储问题日渐突出，通过对基础地理信息数据存储问题进行分析和研究后，给出了解决问题的关键技术并简单介绍了海量数据存储的发展趋势。
关键词：地理信息系统；数据存储；RAID；网络存储技术；虚拟化存储；系统管理；数据共享

Key Technology to the Storage of Basic Geographic Information Data

YANG Lian[1,2]
(1.Human the Third Survay and Mapping Institute, Changsha 410007, China; 2. Shool of Resources and Environment Science, Wuhan University, Wuhan 430079, China)

Abstract: As we know basic geographic information data are of extreme importance in the informationization construction, but the solution to the problem of their storage is becoming more and more urgent. This paper suggests a key technology to the solution of the problem by analyzing and researching into the storage of basic geographic information data. Moreover, a brief introduction to the development trend of the storage of huge amount of data is also presented in this paper.
Key words: GIS; data storage; RAID; network storage technology; virtualization storage; systematic management; data sharing

基础地理信息数据具有数据量庞大且增长迅速的特点。以湖南省基础地理信息中心存储的数量为例，全省 7 852 幅“4D”产品的数据量已近 1 TB 加上各类影像、控制点等数据，目前已达 3 TB 左右。另外增长速度快，如长沙摄区 2000 年以来已航摄了 3 次，扫描数据量近 500 GB，可见，即使保守的估计每年的增长率也在 5% 以上。因此基础地理信息数据的存储必须做到：足够的数据存储容量；较快的数据传输效率；可靠的数据安全保护特性。目前基础地理信息数据的存储备份问题已经引起各级测绘部门的普遍重视，国家测绘局《测绘科技发展“十一五”规划》中已将“海量地理信息数据存储备份技术”列为前沿技术研究的重点内容之一，并已启动“国家测绘成果档案存储与服务设施项目”。下面简单介绍基础地理信息数据存储的关键技术——磁盘阵列技术和网络存储技术以及海量数据存储的发展趋势。

1 磁盘阵列技术

磁盘阵列技术当前主要是对 RAID (廉价/独立磁盘冗余阵列) 技术的研究。RIAD 是是美国加州 D. A. Patterson 教授 1988 年提出的。其初衷是为大型服务器提供高端的存储功能和冗余的数据安全。在系统中，

收稿日期：2007-04-29

5 结 语

WeatherGis 气象预报分析系统开发完成后已在山西省气象部门投入使用，经过用户半年多的使用，其间承担了气象局的每日气象数据处理工作，用户反映系统稳定性能好，比较实用，能快速准确地完成制图。

本次设计开发的WeatherGIS气象预报分析系统只是针对山西省气象局的特点和要求做的，希望能籍此对以 GIS、MapGIS 为技术核心的地理信息科学在有关气象部门中的应用积累一点经验。

参考文献

[1] 李艳萍.地理信息系统与气象的融合应用[J].广西气象,2004,25:72-74
[2] 吴信才.地理信息系统原理及方法[M].北京:电子工业出版社,2001
[3] 张洪亮,倪部祥,邓自旺.基于DEM的山区气温空间模拟方法[J].山地学报,2002,20:360-364
[4] 柯正谊,何建邦,池天河.数字地面模型[M].北京:中国科学技术出版社,1993
[5] 陆守一,唐小明,王国胜.地理信息系统实用教程[M].北京:中国林业出版社,1998
[6] 张 超,陈丙咸,邬 伦.地理信息系统[M].北京:高等教育出版社,1995

第一作者简介：秦 凯，助教，主要研究方向：地理信息系统应用与开发。

万方数据