

基于 GIS 的通用监控系统的设计与实现

常保平

(安阳师范学院网络管理中心 安阳 455002)

摘 要 随着 GIS 的飞速发展和广泛应用,直观性特点很强的 GIS 已越来越多地应用到监控系统,基于 GIS 的通用监控系统解决了监控系统的直观显示问题,提供了可重用的应用平台。

关键词 通用,监控系统,地理信息系统

The Design and Implementation of a General Monitoring System Based on GIS

CHANG Bao-Ping

(Network Center, Anyang Teachers College, Anyang 455002)

Abstract This paper gives a general monitor system based on GIS, it resolves the display problem of monitor-control system and provides a reuse display system.

Keywords General, Monitor system, GIS

1 概述

随着 GIS 的飞速发展和广泛应用及监控系统范围的不断扩大,直观性特点很强的 GIS 已越来越多地应用到监控系统。将 GIS 应用在监控系统中,具有管理操作方便、直观化程度高等优点,当监控系统检测到数据变化时,可以在 GIS 系统中直观地表示。基于 GIS 的通用监控系统旨在建立一个功能强大的通用的监控数据分析和通信平台,通过定义中间数据的数据结构、数据来源及其关联关系,系统可以对数据进行加工分析和输出处理。提高监控系统中数据显示的可视性。

2 系统分析

2.1 实现目标

- (1)对监控点的地理信息数字化。
- (2)监控采集数据与地理信息数据的相互关联。
- (3)实现数据的动态更新、检索查询、综合分析等功能。
- (4)实现通用系统与监控系统的数据交换。

2.2 基本功能要求

(1)GIS 数据与监控系统数据的关联:通用系统的实现关键在于监控系统与 GIS 系统数据的有机结合,其关联关系关系到通用系统的可用性,通用系统要将两个系统的系统数据进行有机的关联。

(2)数据的编辑与动态更新:支持对监控点地理信息图形、属性数据的编辑以及监控数据的动态更新。

(3)图文互查:图文互查是该系统实现的主要功能,通过监控地理信息显示相应监控点的监控数据,通过数据库查询显示相应的地理位置。

(4)图层控制:主要控制监控地理信息的图层叠加顺序、显示顺序、显示比例等。

3 系统数据处理设计

MapInfo 可以直接操作关系型数据库,因此在设计系统

时可以支持采用 Access、SQL Server 2000、Oracle 以及 My SQL 的通用关系型数据库。主要使用的数据库有:

3.1 系统接口数据设置

db_type;系统数据库类型,选择 Access、SQL Server 2000、Oracle、My SQL 之一,分别用代码 1、2、3、4 表示。该参数在系统初始时进行定义。

layer;图层数,系统最多支持 3 层。

process;监控系统主程序,用来在启动该系统时直接启动监控程序,与该系统形成一个完整的系统。

3.2 中间库的结构

db_name;数据库名称

tb_name;需要在 GIS 上显示的表名

field_na;需要在 GIS 上显示的字段名

alarm_flg;是否预警字段,0 不是预警字段,1 设置预警上限,2 设置预警下限,3 既设置预警上限又设置预警下限。

max_val;预警上限

min_val;预警下限

3.3 图形数据

图形数据用来保存 GIS 数字地图数据,分别对应图层建立设置图形数据。

4 系统设计与实现

4.1 系统体系结构

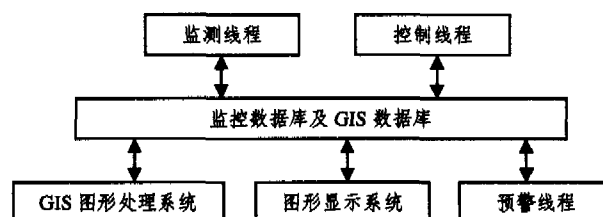


图 1 系统体系结构图

常保平 副教授,主要研究方向为:软件系统开发与应用,计算机网络。

在进行系统设计时,采用程序与数据相分离、图形与属性相分离的原则,将监控数据与 GIS 的图形数据有机结合,利用 MapInfo 和 VC++ 将监控系统与 GIS 系统进行无缝连接。其系统体系结构如图 1 所示。

4.2 系统主要功能模块

系统由以下功能模块组成:

(1)工作环境初始化模块;在程序安装时进行设置,完成系统工作环境的设置,如使用的数据库系统、工作图层的数量、监控程序的接口、需要在 GIS 中显示的内容等。

(2)监控数据显示模块;实现监控数据在 GIS 上的直观化显示,该模块能够直观显示监控系统的属性和数据。

(3)预警处理模块;负责对需要显示和处理的数据进行预警线的判断,通过数据比较将预警告知监控程序。

(4)GIS 图形处理模块;负责图形的数据采集、编辑、更新等功能。

(5)监控程序接口模块;负责启动监控线程,从而达到监控和显示数据同步的效果。

4.3 系统流程及主要功能模块的实现

(1)监控数据的 GIS 显示与查询功能模块;该模块是系统的核心模块,负责实现将监控点的检测数据直观的显示在 GIS 图形中,当选择一个监控点时,系统将根据系统设置在图形中漂浮显示指定数据。系统图形在显示中每一个监测点用一个圆点代表检测点的地理位置,显示时根据监控数据及监控点通讯情况显示不同的颜色,绿色表示一切正常,红色表示检测数据超标(高于上限或低于下限),黄色表示检测点与监控中心通讯异常(包括通信异常、监控设备工作异常等)。

数据查询对任意监控点的相关内容按时间段、监控情况、超标情况等进行查询,并将查询结果以报表的形式进行存储和打印。

(2)GIS 图形处理模块;负责图形的数据采集、编辑、更新等功能。主要处理图形数据的采集输入、编辑更新更功能,借助 MapInfo 已有的处理手段将监控系统的监控地理范围内的地理信息输入存储到数据库等文件中,并且根据需要进行编辑修改和更新,供监控系统信息查询模块使用。

(3)预警处理模块;预警处理模块以线程的方式进行工作,它处于定时工作方式,根据监控系统的时间要求定时对监控数据进行检查,当检测数据超限(高于上限或低于下限)时设置相应的标志,其处理流程如图 2 所示。

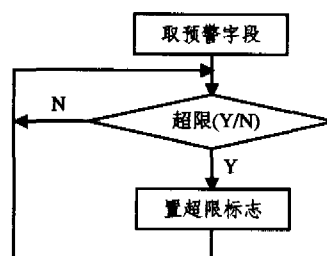


图2 预警处理

4.4 系统安全

为了保证系统安全,通常从数据安全、访问口令安全等方面着手解决。在数据安全方面监控系统中通常利用数据库系统本身提供的安全措施进行监控系统的数据安全保障,根据系统数据和资金情况可以采用双机自动热备或手动数据备份方法进行。访问口令安全方面采用操作系统级和应用系统级两方面措施,在应用系统级安全性方面包括用户对系统的操作权限、用户对数据库的访问控制以及口令密码加密存放等措施。

结束语 该系统的研制为监控系统提供了一个通用的数据处理平台,通过对中间数据库的定义实现监控数据与 GIS 数据的接口的有机结合,使监控系统的开发更加轻松,达到数据处理重用的目的和效果。

参考文献

- 胡来林. MapX 构件简介及其在开发 GIS 软件中的应用[J]. 微电脑运用, 2002, 18(5): 32~35
- 萨师煊, 王珊. 数据库系统概论[M]. 高等教育出版社, 2000
- 陈俊, 宫鹏. 实用地理信息系统[M]. 北京科学出版社, 1998
- (美) Charlie Calvert, et al 著. 徐科, 冯焱, 吕志民, 等译. C++ Builder 应用开发大全[M]. 清华大学出版社, 1999
- 金辉, 石敏. 系统集成的可维护性开发[J]. 计算机应用研究, 2001, (7): 93~96
- (上接第 290 页)
- Klein M, Ralya T, Pollak B, et al. A practitioner's handbook for real-time analysis - guide to rate monotonic analysis for real-time systems. Kluwer Academic Publisher, 1993
- Stankovic J A, Spuri M, Rammamritham K, et al. Deadline scheduling for real-time system - EDF and related algorithms. Kluwer Academic Publisher, 1998
- Mercer C W, Savage S, Tokuda H. Processor capacity reserves: an abstraction for managing processor usage. In: WWOS, 1993. 129~134
- Chung J Y, Liu J W, Lin K J. Scheduling periodic jobs that allows imprecise results. IEEE Transactions on Computers, 1990, 39(9): 1156~1173
- Shin W K, Liu J W S. Algorithms for scheduling imprecise computations with timing constraints to minimize maximum error. IEEE Transactions on Computers, 1995, 44(3): 466~471
- Buttazzo G C, Abeni L. Adaptive workload management through elastic scheduling. Real-Time systems, 2002, 23(1/2): 7~24
- Buttazzo G C, Lipari G, Caccamo M, et al. Elastic scheduling for flexible workload management. IEEE Transactions on Computers, 2002, 51(3): 289~302
- Mejia-Alvarez P, Melhem R, Mosse D, et al. An incremental server for scheduling overloaded real-time systems. IEEE Transactions on Computers, 2003, 52(10): 1347~1361
- Steere D C, Goel A, Gruenberg J, et al. A feedback-driven proportion allocator for real-time scheduling. In: OSDI, 1999. 145~158
- Abeni L, Palopoli L, Lipari G, et al. Analysis of a reservation-based feedback scheduler RTSS, 2002. 71~80
- Cervin A, Eker J, Bernhardsson B, et al. Feedback-feedforward scheduling of LOG-control tasks[J]. Real-Time Systems, 2002, 23(1/2): 25~53
- Abdelzaher T F, Shin K G, Bhatti N. Performance guarantees for web server end-systems: a control theoretical approach. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, 2002, 13(1): 80~96
- Lu C, Wang X, Gill C D. Feedback control real-time scheduling in ORB middleware. TRAS, 2003
- Lu C, Wang X, Koutsoukos X, et al. Feedback utilization control in distributed real-time systems with end-to-end tasks. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, 2005, 15(6): 550~561
- 邹勇, 淮晓水, 李明树. 开放式实时系统中的自适应调度方法. 计算机学报, 2004, 27(1): 58~65
- 金宏, 王宏安, 傅勇, 等. 模糊反馈控制实时调度算法. 软件学报, 2004, 15(6): 791~798
- Dorf R C, Bishop R H. Modern Control System (Ninth Edition). Prentice Hall Inc, 2002
- 李允, 熊光泽, 罗蕾, 等. 普及计算终端的自适应技术. 电子学报, 2002, 30(8): 1121~1126
- 李允, 罗蕾, 熊光泽. 面向普适计算的自适应技术研究. 电子学报, 2004, 32(5): 740~744
- 董立靖, 淮晓水, 李明树. 一种基于 PID 反馈控制的分时调度算法. 计算机研究与发展, 2004, 41(1): 15~21
- Abdelzaher T F, Sharma V, Lu Chenyang. A utilization bound for aperiodic tasks and priority driven scheduling. IEEE Transactions on Computers, 2004, 53(3): 334~350
- LIAO Yong, CHEN Xu-dong, SANG Nan, et al. Optimal Reward Based Adaptive CPU Resource Allocation for Computing Devices in Pervasive Environment. Journal of Information and Computational Science, 2005, 2(1): 75~80