

应用 Power Builder解决水文地质数据库管理的 C/S模式方案

沈青德¹, 孟庆玲²

(1. 辽宁省大伙房水库管理局, 辽宁 抚顺 113007; 2. 辽宁省抚顺市水文局, 辽宁 抚顺 113015)

[摘要] 分析了计算机网络建设的现状及海量信息和网络环境下选择新的数据库管理工具的必要性。阐述了水文地质信息处理的重要性, 介绍了 PowerBuilder的特点, 应用该工具设计开发了 C/S模式下大连市水文地质信息管理系统。结合实例介绍了该系统的主要功能、数据流程、组织结构等。

[关键词] 地下水; 水文地质; 数据库; PB方案

[中图分类号] P641.12 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1004-1184(2010)05-0014-02

Power Builder Application to Solve Hydrological Database Management C/S Mode Program Shen Qingde, Meng Qingling SHEN Qing-de¹, MENG Qing-ling²

(1. Reservoir Management bureau of Dahufang in Liaoning province, Fushun 113007, Liaoning 2. Hydrogeology bureau in Fushun city of Liaoning Province Fushun 113015, Liaoning)

Abstract It analyzes the status of the computer network construction and mass of information and necessary of selecting the new database management tools under the condition of the network environment. It explains importance of hydro-geological information processing characteristics of PowerBuilder, the tool is taken to design and develop the C/S mode and establishes the hydrologic information management system in Dalian. Combining with an example, it introduces the main function of the system, data flow, and organizational structure of the system.

Keywords Groundwater, Hydrogeology, database and PB statement

0 前言

水文工作是一个采集、加工、分析和使用信息的过程。实践表明, 对一个复杂的地下水系统研究的每一步骤都包含了令人费时的, 而且常常是困难的数据处理的过程。时间序列的延长、勘测工程的逐步投入和作为研究对象—地下水系统的扩展, 使人们不得不面对空前丰富的水文地质信息; 同时, 作为有力的工具, 计算机的应用环境也发生了巨大变化, 从最初的 DOS平台发展到 Windows平台, 应用也已从单机用户发展到网络环境, 产生了新一代 Client/Server(C/S)的分布式体系结构。

海量的信息积累和计算机网络化建设的快速发展, 从客观上要求人们彻底改变传统的基于数据文件的应用程序开发方式。实际上这种变化正在越来越多的领域发生, 其主要表现就是数据库的广泛使用。目前几乎所有的主流软件都是基于数据库的, 对诸如数据采集、格式转换、信息查询、结果分析、成果的可视化输出等, 往往是通过操作数据库来实现的。尽管已有许多数据库技术在水文地质研究中应用的实例, 但由于受设计思路的限制和软件系统平台发展状况的制约, 使用的软件系统版本比较低。就数据库的开发而言, 大部分使用的是 FoxBASE基 FoxPro for DOS版本。实践表明, 计算机网络化的发展和用户对水文数据库的新需求, 迫切需要选择一种新的功能强大的开发工具, 以满足高效快速地处理庞大水文地质数据的需要和适应计算机网络化的快速发展的形势。

Power Builder是当今用于与数据库有关应用系统开发的首选工具, 它在许多领域获得了成功的应用; 与此同时, 在地下水系统的应用研究还很少, 有待进一步深入。本文以 PowerBuilder为开发工具, 以大连市的地下水数据库管理为实例进行功能设计, 建立了基于 C/S环境下的水文地质信息数据库管理系统。系统的主要功能均在 Windows9x, Windows NT 和 Windows2000下调试通过, 并可在网络环境下正常运行。

1 Power Builder及其新特性

PowerBuilder(PB)是 Sybase Inc. 的子公司—PowerSoft推出的新一代可视化的客户/服务器(C/S)数据库应用开发工具, 其主要特点有:

(1) C/S模式下专业的数据库开发工具。用 PB开发出的应用程序能够与网络数据库服务器完善地协同工作, 构成 C/S计算机模式。

(2) 面向对象的编程。这是目前最为流行的开发方法, 不仅最贴近自然语义, 而且有利于软件的维护和继承。

(3) 支持多种数据库访问, 既包括诸如 Oracle, Microsoft SQL Server, Sybase之类的大型数据库, 也包括 FoxPro之类的支持 ODBC接口的数据库; 既支持网络数据库, 又支持本地数据库, 其中对后者的支持可使开发人员在原型设计和开发的早期阶段脱离网络数据库, 进行本地开发。

(4) 事件驱动。PB丰富的控件和相应的事件触发脚本定义, 使开发者在 GUI界面设计上不用花太多的精力。

(5) 数据窗口为展现数据的本质提供了丰富的手段, 它

[收稿日期] 2010-05-04

[作者简介] 沈青德(1964-), 男, 辽宁辽阳人, 高级工程师, 主要从事水文预报调度工作。

不仅能够从多种数据源提取数据并以多种风格展现在用户面前,还允许用户直观地进行数据库维护。

(6) 灵活快捷的数据转移方法。利用 PB 的数据库管道,开发人员和应用程序能够方便、快捷地把数据库表中的数据从一个 DBMS 复制到另一个表、从一个数据库复制到另一个数据库、从一个 DBMS 复制到另一个 DBMS 并且在复制过程中,除了复制表中数据和表结构外,还可以复制相应表的扩展属性。

(7) PB 还可以开发基于 Browser/Server(B/S)模式的数据库应用。

PB 的上述主要特性,使开发者能够集中精力于系统的组织结构、数据库规划,相应地缩短应用开发周期。

2 系统的主要功能设计

(1) 信息采集与录入。既可提取自动测报系统的实时水雨情信息,也可以通过人机交互方式录入水雨情信息,并向用户提供异常数据警示,提示用户及时做出正确的分析判断,防止错误信息进入数据库。

(2) 信息查询。通过人机交互方式为用户提供智能化的信息查询功能。采用多线索分层查询方式,用户可根据水文测站名或地域、时间、特征值等检索条件查询信息。提供了如 GIS、PB 树形导航菜单、图形按钮等多种信息导航形式。

(3) 基于地理信息系统(GIS)的导航图形界面,是 PB 应用与 GIS 产品的高度集成,不仅可以为信息查询提供导航,还实现了地理空间数据信息的图形化表达。

(4) 较强的数据输出功能。既可将数据库以图表形式输出,也可以电子表格、文本等形式输出。

(5) 数据库导入、导出和数据库备份、恢复功能。不仅方便了用户对数据库的操作,还增强了数据库的安全性。

(6) 数据整编和综合报表生成功能。可对水雨情数据进行计算整编,如日降雨、月降雨、某水文站的月最高、最低、平均水位,水质的变化特征等。还可生成用户所需的各种数据报表,并以屏幕或打印机设备输出。

3 系统的数据库设计和数据流程

系统以网络数据库为中心,通过事务对象对数据库进行管理。根据数据类型和功能的不同,系统为用户建有四个数据库,分别是:

水情数据库,主要存放测站的水位变化、流量(开采量)等信息。

雨情数据库,存放各测站降雨量信息。

工情数据库,存放水文测站的工情信息,如测站的类型、位置、测站的结构、测站的运行状况和测站的管理机构等信息。

综合数据库,存放上述三个数据库的共用数据和其它信息,如系统的测站管理信息,系统的工程图片等信息。

系统的所有操作均基于网络数据库。水情库、工情库、雨情库三库主要用于存放相应的信息,主要为用于用户提供查询服务;综合数据库主要存放数据整编成果,用于各种图形、报表生成和为其它用途的计算提供资料准备。为此,系统设计了如图 1 所示的数据流程。

4 应用实例

4.1 系统的主要界面设计

以大连市的水文地质信息管理为背景,按照上述的数据库设计和主要功能设计要求,设计了 C/S 模式下的文地质数据库管理系统。

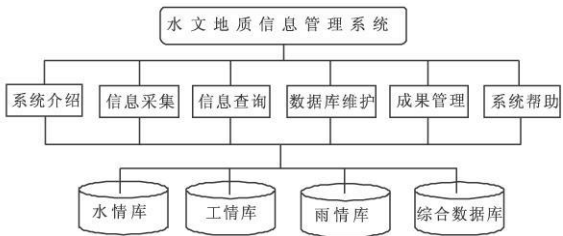


图 1 系统的数据库设计和数据流程

进入该系统时首先进行用户认证,授权用户通过认证后进入如图 2 所示的系统总控界面。系统以数据库为中心,用系统总控界面对系统进行管理,通过菜单、图标和 GIS 图来实现系统的主要功能操作。与系统的主要功能相对应,系统共设计有六个一级菜单,分别是系统介绍、信息采集、信息查询、数据库维护、成果管理和系统帮助。根据系统需求,每个一级菜单下还设计有二级菜单,如信息查询菜单所示;对主要功能操作,还设计了图标菜单;对水情、雨情和主要工测站的工情信息查询可以站网的分布图导航进行相应的操作。以数据库维护主菜单为例,点击数据库维护菜单下的二级菜单:数据导入、导出和备份进入如图 3 所示的操作界面。

进入该界面后,首先选择要维护的数据库,在选定数据库后,在维护内容下拉框中自动添加该数据库的表名,用户在选定要维护的数据库表后,在测站名称下拉表框中自动添加相关的测站名。然后选择数据提取的起止时间便可提取指定测站在相应时间内的降雨量,并可进行数据导入、数据库备份、数据增加、记录插入、删除等操作。

以此类推,信息采集、信息查询、数据整编、数据库表的图形化输出等均以系统总控界面的菜单为导航进行相应的操作。

4.2 系统的通用性和可扩展性设计

系统在进行功能设计时,还考虑了其通用性和可扩展性。

系统的通用性是通过数据库表的设计来实现的。计算机网络环境下,任何一个复杂的管理系统都是以数据库为核心的,精心设计的数据库表能够使系统适应复杂的环境变化,并提高系统的运行效率。通过测站属性和测站类型等进行合理规划,实现系统的通用性。系统不因当有测站增减、测站类型变化时,而改变系统的运行方式。例如,用户对测站基本表进行相应的维护,可实现水雨工情数据维护和整编。

系统程序设计时利用面向对象的编程思想将水文地质信息系统的各个部分按对象进行划分,通过对象对系统建模,形成通用的、规范化的通用模块,使系统较易实现软件的重组、移植、扩充,从而实现系统扩展。

5 其它功能设计和经验

系统为用户制作了标准的安装盘,该安装盘实现了 Visual Basic 控件注册、网络数据库和 Map Object 自动安装等功能。在信息查询中,还增加了基于 WEB 的查询功能,并将该查询与整个系统有机地集成在一起。基于 WEB 用 ASP 技术,用户可进行超文本、超媒体、数据库查询。此外,良好的数据库表结构设计和 PB 的事务对象管理使系统具有良好的可扩展性,便于对扩展后系统的集成管理。

作为一个专业的 C/S 模式下的数据库开发工具, PB 具有强大的数据库管理功能。它目前不仅在能源、通讯、交通等许多领域获得了成功应用,而且,还可在水资源研究领域得到很好的应用。实践表明, PB 的许多优点使它具有很广阔的应用前景。