

基于 B/S 与 C/S 相结合的闸门自动调度系统

林伟波

(河海大学环境科学与工程学院, 江苏 南京 210098)

摘要 :以上海市淀北片河网闸门为例,开发了以基于 Web 的 B/S 结构为主、B/S 与 C/S 相结合的河网闸门自动调度系统,介绍了该系统的整体框架和各子系统的功能。经实践检验,基于 B/S 与 C/S 相结合的闸门自动调度系统发挥了 B/S 与 C/S 各自的优点,提高了防洪决策的及时性和准确性。

关键词 :闸门控制;自动调度系统;B/S 结构;C/S 结构

中图分类号 :TP273⁺.5 ;TV663

文献标识码 :B

文章编号 :1006-7647(2006)02-0059-03

B/S and C/S combined gate automatic dispatching system//LIN Wei-bo(College of Environmental Science and Engineering , Hohai University , Nanjing 210098 , China)

Abstract :With the gates for the river network of Dianbei region of Shanghai City taken as examples for study , a B/S and C/S combined gate automatic dispatching system was developed. The integral framework of the system and the functions of each subsystem were briefly introduced. Practices show that the present system brings the functions of B/S and C/S into full play and makes the decision-making for flood control more rapid and accurate.

Key words :gate control ; automatic dispatching system ;B/S ;C/S

闸门的调度是防洪防汛中最基本、最重要的环节。每年的汛期,整个河网的闸门启闭相当频繁,为了保证闸门开启的准确性与实时性,要求开发闸门的自动调度系统^[1]。建立闸门自动调度系统,有利于提高闸门启闭效率,适应现代闸门控制无人值守的发展方向。本文以上海市淀北片河网闸门调度系统为例(该系统以上海淀北片河网与闸门为研究对象,共包括 20 条河流与 13 座闸门),开发了基于 B/S 与 C/S 两种结构相结合的闸门自动调度系统。

1 系统开发方案

1.1 系统架构

客户/服务器(C/S)结构是 20 世纪 90 年代开始流行的一种体系结构^[2]。C/S 结构的优点体现在:①可靠的数据完整性和安全性;②高效的联机事务处理性能;③很好的开放性和易扩充性;④高效的应用程序开发能力。

C/S 结构的应用系统易于扩展,处理效率高。但这种模式也具有内在的缺陷:①客户端具有平台相关性,占用资源过多;②升级和维护困难,新技术不易应用;③用户界面风格不一,使用繁杂,不利于推广使用。

随着 Internet 的快速发展,出现了基于 Web 的 Browser/Server 结构(浏览器/服务器结构,简称 B/S 结构)^[3]。该结构把 C/S 结构的服务器端进一步深化,分解成一个应用服务器(Web 服务器)和一个或多个数据库服务器。B/S 结构优点主要体现在:①用户界面更加友好,操作更加直观,更符合用户的使用习惯;②支持用户跨平台操作,可跨平台使用数据库、超文本、多媒体等多种形式的信息;③易于升级和维护,只需升级和维护服务器端;④客户端只需配置操作系统和 Web 浏览器,降低了对客户机的软硬件要求^[4]。

针对上海市淀北片信息化建设现状和发展需要,在分析 B/S 和 C/S 结构各自特点的基础上,考虑到河网数学模型需要大量的计算模拟,完全采用 B/S 结构服务器端运算量太大,因此决定采用 B/S 与 C/S 相结合的模式。这种混合模式的体系结构如图 1 所示。

1.2 系统设计原则

a. 简单实用。系统采用友好的图形用户界面方式,操作性强,自动化程度高。

b. 安全可靠。在设计过程中,考虑到操作人员计算机知识的局限性,采用了较强的容错功能。对

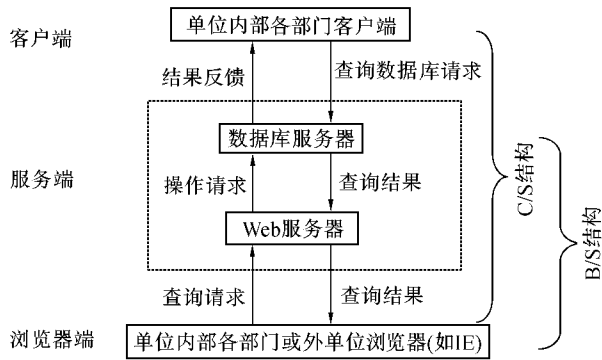


图1 B/S与C/S混合模式结构

用户的非法操作均有限制和提示,数据出错时有相应的提示信息及处理能力。

c. 扩充和升级。一方面是硬件的扩充,可以方便地在网上增加设备或用户;另一方面是软件的扩充,能够完全满足新业务的扩充,保证原有程序基本不受影响。

2 系统框架及功能

2.1 系统框架

闸门自动调度系统框架如图2所示。

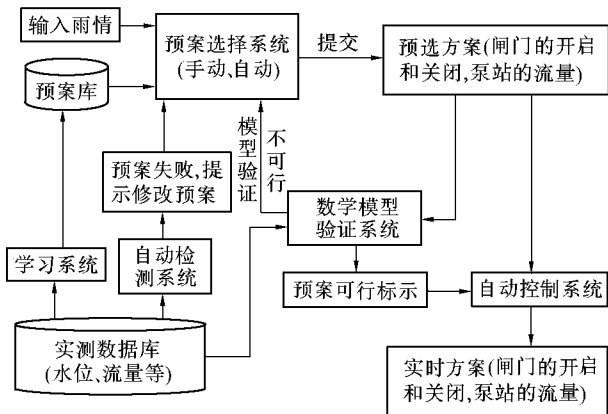


图2 闸门自动调度系统框架

2.2 预案选择系统模块

预案选择子系统根据用户提交的当前雨情(界面见图3)以及实时监测库中的水位、流量等信息自动地从预案库中选择符合当前状况的预案,如果没有符合当前状况的预案,那么系统要求用户手动编辑调度方案,如果有适合的预案就自动提交给河网



图3 预案选择系统界面

数学模型进一步检查是否符合当前状况。河网数学模型在客户端运算,运算完毕后对计算结果进行验证,如果没有通过数学模型系统的验证,系统将自动选择另一预案提交给河网数学模型,直到找到适合目前状况的预案为止。如果所有的预案都没有通过数学模型的进一步验证,系统给出要求用户手动编辑调度方案的提示。当自动监测系统检测到异常水位时,说明当前运行的方案已经不适应不断变化的状况了,系统将再次进入预案选择系统智能地选择方案。

该子系统默认状态为自动选择预案的运行模式,用户可以在子系统运行的时候手动选择方案并手动提交给河网数学模型(界面见图4)。手动方案调度可以帮助有经验的操作人员迅速找到一个适合当前状况的预案,并且可以在自动方案出现故障时,保证闸门调度系统的继续安全运行。

2.3 数学模型验证系统模块

数学模型验证系统是本决策支持系统的重要组成部分,负责验证提交的预案是否适合当前状况。此子系统开机就运行,并处于等待新任务状态。其工作原理如下:当预案选择系统选择了一个预案并提交后,数学模型验证系统就开始取得雨情资料和实时库中的水位、流量等信息,将经过纠错处理的实时信息以及闸门、泵站调度方案资料形成数据文件,并开始运算。运算完成之后,子系统自动进行入库操作,将模型运算的结果存入结果数据库中。然后验证模型计算的水位、水质是否有异常,如果有异常,则模型系统验证不通过此方案,预案选择系统再次选择一个方案,直到验证通过。验证通过之后,该预案才正式提交给控制系统控制闸门、泵站的状态。

2.4 学习系统模块

学习系统模块包括手动学习和自动学习两个部



图4 手动选择预案模式

分。此模块的工作原理为当预案提交时开始记录方案的生命期(更改了的方案作为新的方案而重新计算生命期),发现生命期大于 48 h 后,综合分析实时库中的水位、水质信息,过滤掉明显错误的信息后检查是否含有异常的内河水位、水质数据,如果没有异常,则自动学习此方案,将其与雨情资料一起存入预案库,否则就不学习。如果操作人员认为这些异常是允许的,则可以手动学习。所有学习了的方案均为成功方案,所谓成功方案是指运行了 48 h 以上,并且用户在此期间没有更改,同时监测系统生成的数据库中内河水位、水质没有异常的方案。

2.5 模型计算结果查询模块

模型的计算结果包括河道的水位、流量、断面面积、流速等。结果查询是按某一方案、某一时刻、某一条河流的各个计算点的水位、流量、流速信息显示。所有方案的计算结果都可以查询,界面如图 5 和图 6 所示。



图 5 查询界面

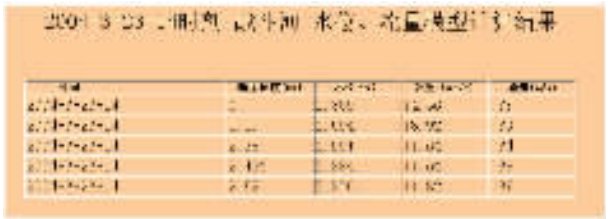


图 6 模型计算结果查询

2.6 日志模块

该模块记录整个系统的调度情况,包括方案的自动提交信息、模型的计算状态、模型的验证结果等等,以方便用户了解系统的实时信息,见图 7。



图 7 日志界面

3 结 语

a. 本系统在上海淀北片投入使用后,通过方案的自动调度能提高决策的及时性和准确性,具有较好的应用前景。

b. 在预案库建立充分的前提下,可以做到自动调度闸门的开启和关闭,方便操作人员的工作,同时保证了汛期闸门控制的准确性。

c. 系统采用基于 B/S 和 C/S 混合模式结构,既发挥了 C/S 结构计算能力强的特点,又能借网络充分发挥 B/S 结构的优点,能有效实现信息的快速交流和共享。

d. 系统采用的模块化设计为进一步开发提供了便利,可以方便地扩充方案的调度内容,并且能并入其他计算机网络。

参考文献:

[1] 杨英. 水电厂闸门监控系统的开发及应用[J]. 四川大学学报, 2001, 33(1): 110-112.
[2] 邵辉, 蔡林沁. 基于 B/S 与 C/S 的煤矿安全管理信息系统开发研究[J]. 矿业安全与环保, 2002, 29(4): 4-5.
[3] 王喜富, 陈建广. 基于 B/S 与 C/S 模式的铁路运输安全管理信息系统[J]. 中国安全科学学报, 2004, 14(3): 73-76.
[4] 王凯, 秦耕, 白庆华. 基于 B/S 与 C/S 的公众电子信箱系统[J]. 计算机系统应用, 1999(12): 16-17.

(收稿日期: 2005-03-02 编辑: 骆超)

· 简讯 ·

第 1 届水力发电技术国际会议将在北京举行

由中国水力发电工程学会、中国长江三峡工程开发总公司联合主办的第 1 届水力发电技术国际会议将于 2006 年 10 月 27 ~ 29 日在北京国际会议中心举行。此次会议旨在对最新的水力发电技术进行广泛的交流, 吸收和学习水力发电领域的先进技术和管理经验, 提高水力发电的技术水平, 搭建水电建设和科技交流的国际平台, 将先进的技术产品及管理经验借鉴到中国的水电建设中。主要议题有: ①大型水轮机设计、制造、运行关键技术; ②大型水轮发电机设计、制造、运行关键技术; ③大型水电厂高压电气设备设计、制造、运行新技术; ④大型水电厂自动化设备设计、制造、运行新技术; ⑤大型水电厂继电保护设备设计、制造、运行新技术; ⑥大型水电厂机电设计新技术; ⑦大型水电厂电力输出的特高压技术; ⑧大型水电厂电力输出的电力系统稳定装置新技术; ⑨水电厂梯级调度控制技术; ⑩大型水电厂水情测报新技术; ⑪抽水蓄能电站控制及自动化新技术; ⑫大型水电厂机电安装新技术; ⑬大型水电厂启动调试新技术; ⑭大型水电厂金属结构新技术; ⑮大型水电厂船闸及升船机新技术; ⑯大型水电厂在线监测新技术。大会期间将举办水力发电技术及产品展示会, 展示范围为: ①大电厂、大机组、电站工程、电站设备; ②各种类型的水力发电机组和附属设备、联合发电装置; ③电厂自动化装备; ④输配电设备; ⑤电机工程及电工装备; ⑥金属结构、船闸技术及设备和其他与大会议题相关的新技术、新产品等。届时, 出席会议的国内外水力发电领域的专家、学者、工程技术人员以及各大公司总裁和高层管理人士将与参展企业进行为期 3 天的技术交流。

(本刊编辑部供稿)