

基于 GPRS 的灌区信息采集控制服务

孟祥杰,倪文军

(交通运输部天津水运工程科学研究院,天津 300456)

摘要:利用 GPRS 技术实现对灌区信息化的管理,通过 GPRS 可以实时采集灌区的水位、闸位、流量、流速以及泥位等信息,同时可以实现远程控制闸门启闭、流量采集和现场设备参数设置等功能。该服务的主要功能是接收处理 GPRS 数据和通过 GPRS 传输控制指令,远程控制闸门和测流小车等设备。该服务闲时采集频率为每 5 min 一组,控制时采集频率为每 5 s 一组,控制指令的全程反应时间在 2 s 以内。

关键词:GPRS;灌区信息化;采集控制;Web services

中图分类号:S274.4 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-7647(2012)S2-0044-02

对于灌区而言大量、准确的数据是其用水决策的关键。较之过去的灌区,现在灌区信息化已借助新的 IT 技术摆脱了信息孤岛、数据无法共享的困境。灌区信息化从原来的个体信息化系统逐渐发展成今天的灌区信息化体系,实现了信息化从点到线,从线到面的发展。而 GPRS 技术的应用,更是对灌区信息化的发展提供了一种可靠的技术支持,本文重点介绍一种基于 GPRS 的灌区信息采集控制服务。

1 Web services 服务

Web Services 主要利用 HTTP 和 SOAP 协议使商业数据在 Web 传输,SOAP 通过 HTTP 调用商业对象执行远程功能调用,Web 用户能够使用 SOAP 和 HTTP 通过 Web 调用的方法来调用远程对象^[1]。基于 GPRS 的灌区采集控制服务充分利用了 Web services 服务,使数据收发任务能够简单、安全、容易地完成。Web services 服务发布至数据采集服务器,客户端软件(C/S)可通过 Internet 利用 Web services 服务进行数据交互,也可以通过 B/S 系统进行数据访问。Web services 数据交互方式,让不同应用程序之间的通信变得更加容易,并为向大量客户分发信息提供了简单的解决方案,该方式的应用可以很好地解决控制点增加带来的诸多技术问题,图 1 展示了 Web services 的工作原理。

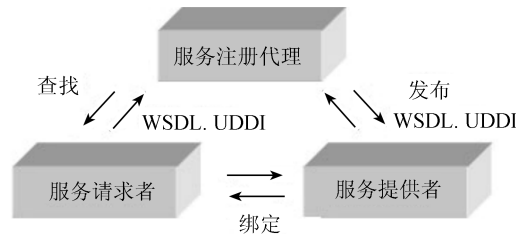


图 1 Web services 模型示意图

2 采集控制系统服务

2.1 GPRS-DTU

GPRS-DTU 是一种物联网无线数据终端,是基于中国移动通信运营商的 GSM/GPRS 通信网络的数据传输和远程监控终端设备,它具备四大核心功能:①内部集成 TCP/IP 协议栈,具备 GPRS 拨号上网以及 TCP/IP 数据通信的功能;②提供串口数据双向转换功能,可提供 RS232 和 RS485 (或 RS422) 接口,可直接连接串口设备,实现数据透明传输功能;③支持自动心跳,保持永久在线,支持断线自动重连、自动重新拨号;④支持参数配置,永久保存,可将 IP 地址、端口号、串口的波特率等参数信息保存至内部 FLASH 或 EEPROM。

基于 GPRS 的灌区信息采集控制服务应用 GPRS-DTU 生产厂商提供的 AxGPRSLC. AxGprs 组件,时刻保持 GPRS 在线并进行数据处理。

作者简介:孟祥杰(1980—),男,山东德州人,工程师,主要从事水运软件开发工作。E-mail:mxjob@163.com

2.2 多线程数据处理

由于基于 GPRS 的灌区信息采集控制服务既有采集服务又有控制服务,同时还具有其他类型的数据处理服务,存在数据量大、处理耗时较长的服务,因此在设计时采用多线程数据处理模式,解决不同服务之间的响应冲突问题,提高服务器 CPU 的使用效率。

线程如果用的过多且处理不合理可能造成不同线程竞用共享资源、死锁等严重问题,因此,本服务合理地利用了线程池 (ThreadPool) 这种多线程处理形式,来提升多线程数据处理的性能。

2.3 采集数据处理策略

灌区信息数据的准确性一般也受采集设备性能指标的影响,并且采集数据会因多种情况的干扰而出现跳变。例如:如果现场存在强磁场干扰,可能使采集设备受影响而造成采集数据的跳变。出现这种情况,数据采集控制系统服务应该将这些跳变数据进行合理地滤波处理,并将异常数据还原成可靠的数据。系统处理基本原则是保留原始数据,以原始数据为校正依据进行滤波处理。采集数据处理前后效果对比图及滤波算法处理逻辑见图 2~4。

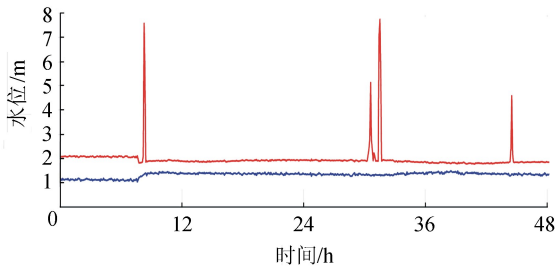


图 2 滤波处理前曲线

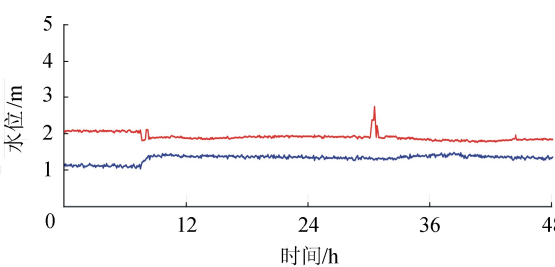
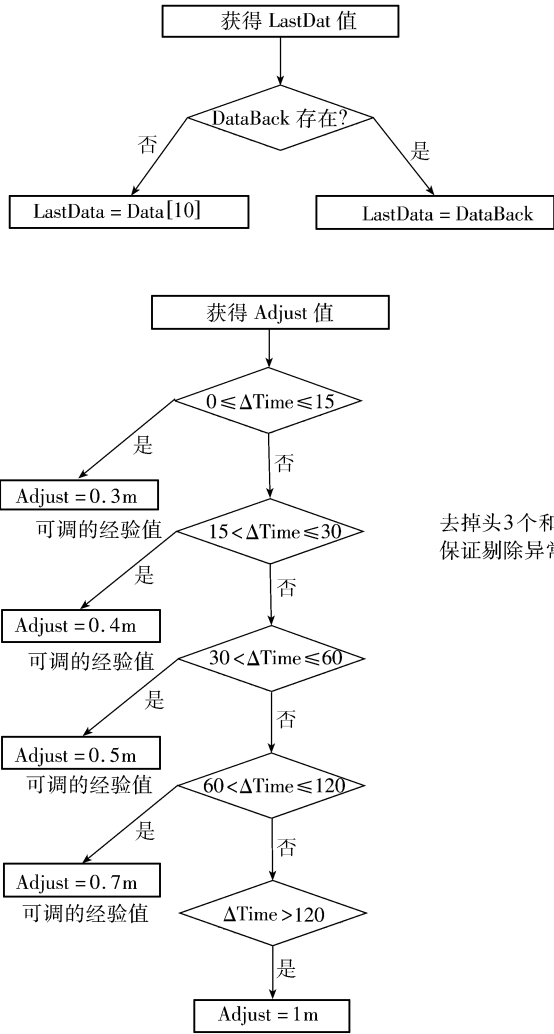


图 3 滤波处理后曲线



参数说明(采集数据指的是水位)	
DataBack	最近一条原始数据
Data[]	最近 11 条处理后数据(按时间倒序)
Data	当前采集的数据
LastData	最后一条数据
LastTime	最后一条数据采集时间
Time	当前数据采集时间
ΔData	Data 与 LastData 差的绝对值
ΔTime	Time 与 LastData 相差分钟数
Adjust	校正水位值
Avg	Data[]第 4~8 个数据的平均值
Abs	Data 与 Avg 之差的绝对值

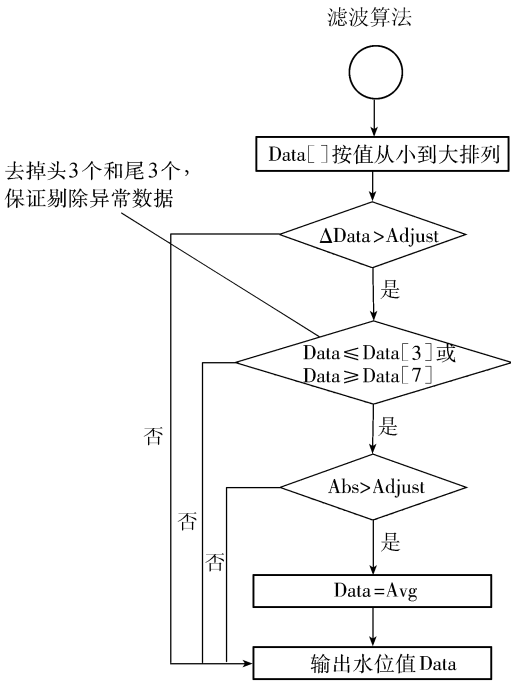


图 4 滤波算法处理逻辑示意图

(下转第 81 页)

自然灾害来临时,水流湍急,接触式方法无法实现测量,RiverSonde 高频河流实时监测系统可以有效地解决上述难题,但该系统尚存在一些不足之处有待进一步改进:①单套系统只能测量径向流速分布,如要测得流场至少需要两套系统^[6];②系统理想测量河宽不超过 300 m,为了扩大适用范围,应采用增加功率及架高天线的方法;③测量流量时,需要其他的水位及地形测量仪器配合测量,应进一步进行相关接口及系统集成研究开发。

参考文献:

[1] TEAGUE C, BARRICK D E, LILLEBOE P M, et al. UHF RiverSonde observations of water surface velocity at Threemile Slough, California [C]//Proc. of the 2005 International Geoscience and Remote Sensing Symposium. New York: IEEE, 2005: 4383-4386.

(上接第 45 页)

2.4 控制处理策略

基于 GPRS 的灌区信息采集控制服务通过 GPRS 接收到控制指令后,在 1s 之内完成服务端指令解析→存库→发送控制请求→发送成功确认→生成操作日志等一系列任务。由于本服务同时服务于多个站点,因此存在同时被请求控制多个站点的理论情况,为了避免数据拥堵和一个请求不能发出,其他请求长期排队等待的情况发生,系统采用了动态排队机制。也就是为每一个请求设置优先级和等待失效期限,等待失效期限是系统配置的可调参数,优先级是根据队列中请求的多少以及单指令等待时长和总等待时长,动态调整的。这种机制保障了队列中消息的合理等待,避免了单指令长期等待状况的发生。

基于 GPRS 的灌区信息采集控制服务闲时采集频率为每 5 min 一组,控制时采集频率为每 5 s 一组,且不同类采集频率可任意调整,控制指令的全程反应时间控制在 2 s 以内,有效缩短控制等待时间。

(上接第 54 页)

参考文献:

[1] 唐洪武,李瑾,周浩祥. 光电反射式地形仪的研制及应用 [J]. 河海大学学报,1995,23(1): 80-84.
[2] 姚晓明,李旺兴,肖方祥. 实用性冲淤界面判别仪 [J]. 泥沙研究,1996(2): 109-111.
[3] 王雅丽,李旺兴. ABF2-2 地形仪 [J]. 港口科技动态,2006(3): 16-19.

[2] SPAIN P, BARRICK D E, TEAGUE C. Remote sampling of river discharge using radar and sonar: combining RiverSonde radar and Channel Master ADCP provides a new angle to an old measurement problem [J]. Sea Technology, 2006, 47(2): 35-44.
[3] 黄勇强. ADCP 流速仪在三水水文站的比测试验 [J]. 广东水利水电, 2011(2): 43-45.
[4] 高菲,周根富,姜志成,等. ADCP 技术在河流流量测验中的应用 [J]. 江苏水利, 2011(1): 27-29.
[5] 林楠,祁敏敏,王佑喜. 走航式 ADCP 在河流测流中的应用 [J]. 浙江水利科技, 2011(4): 39-41.
[6] TEAGUE C, BARRICK D E, LILLEBOE P M, et al. Two-dimensional surface river flow patterns measured with paired riversondes [C]//Geoscience and Remote Sensing Symposium. Barcelona: IEEE, 2007: 2491-2494.

(收稿日期:2012-08-30 编辑:熊水斌)

3 结 语

基于 GPRS 的灌区信息采集控制服务已成功应用于山东滨州韩墩灌溉局灌区信息化项目,韩墩灌溉局包括众多灌溉所站点,其中已经实施采集控制的有渠首、谷家和五七,各个站点均实现了数据采集、本地以及远程闸门控制、本地以及远程视频控制,并且在五七管理所实现了小车智能化自动测流功能。该项目针对灌区不同层次的用户开发了智能手机数据浏览系统、客户端数据采集控制系统、网络版数据采集控制系统等一体化的灌区信息化系统,2012 年将在整个灌区布设更多的采集控制点,逐步整合、提升韩墩的灌区信息化管理和信息化质量,进一步提升该地区的灌区信息化水平。

参考文献:

[1] 张月萍. Web Services 应用开发 [M]. 北京:电子工业出版社, 2011: 25-38.
[4] 王振先,金欢阳. 实验室用超声地形仪 [J]. 海洋工程, 2001, 19(1): 94-98.
[5] 马志敏,范北林,许鹏,等. 河工模型三维地形测量系统的研制 [J]. 长江科学院院报, 2006(2): 47-49.
[6] 杨文,薛雷平,胡天群,等. 河工模型水下地形激光自动测量系统的开发 [J]. 人民长江, 2009(12): 62-65.
[7] 陈诚,唐洪武,陈红,等. 国内河工模型地形测量方法研究综述 [J]. 水利水电科技进展, 2009, 29(4): 76-79.

(收稿日期:2012-08-15 编辑:熊水斌)