

简易拉萨河水文监测系统的设计与实现

陆慧博,梅卫龙,陈延利,黄礼平

(西藏大学 工学院 电子信息系,西藏 拉萨 850000)

摘要:文中首先对背景进行阐述,其次对系统构架、工作原理,以及部分硬件和软件框图进行了介绍,最后给出整体测试结果。为加快拉萨河水文监测系统发展,推进拉萨市民生水利工程的建设,文中以 32 位处理器 SPCE3200 为开发平台核心,结合各种传感器模块、TFT 显示模块、电源供电模块、UART 通信、数据采集、后台数据控制中心、GPRS 通信等模块,设计了一款简易拉萨河水文监测系统。该系统可以记录并显示拉萨河水位、流速、水质等相关水文信息,不仅方便使用者实时了解拉萨市水文信息,也为拉萨当地人民生活、生产提供可靠的水文信息。除此之外,该设计结合拉萨河的生态环境实际情况,项目地方特色鲜明,符合少数民族地区现代化发展的要求,同时也呼吁人们对拉萨市的关注与保护。

关键词:拉萨河;水文监测;32 位处理器;GPRS 通信

中图分类号:TM935.1

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2015)12-0174-03

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2015.12.039

Design and Realization of Simple Lhasa River Hydrological Monitoring System

LU Hui-bo, MEI Wei-long, CHEN Yan-li, HUANG Li-ping

(Department of Electronic and Information, School of Engineering, Tibet University,
Lhasa 850000, China)

Abstract:First describe the background, followed by its system architecture and working principle, then some hardware and software block diagram are introduced, finally give the overall test results. In order to accelerate the development of the Lhasa River hydrological monitoring system and promote the construction of livelihood hydraulic engineering in Lhasa, a simple Lhasa River hydrological monitoring system is proposed. The design is based on SPCE3200 development platform with 32-bit processor. And it is combined with sensor module, TFT display module, power supply module, UART communication data acquisition, control centers, GPRS communication and so on. The function of the system is to record and display Lhasa River water level, flow, water quality and other related hydrological information. Not only user-friendly understand Lhasa hydrological information in real-time, but also provide local people with hydrological information. Meanwhile, the design is joint with ecological environment of the Lhasa River, and it has distinctive local characteristics. Therefore, the design also meets the requirement of modern development in minority area. Besides, appeal people to pay attention to the Lhasa River and protect it.

Key words:Lhasa River;hydraulic monitoring;32-bit processor;GPRS communication

0 引言

随着我国水文监控的成长与发展,以及各种先进设备和监测手段的丰富,水文监测起着越来越重要的作用。西藏经济在快速发展的同时,不应忽视对环境的保护,特别是拉萨的母亲河—拉萨河。众所周知,拉萨河水资源丰富,为其生活在拉萨河流域的世代代居民提供生活用水,并且孕育了多姿多彩的藏民族文

化,所以拉萨河对拉萨的贡献不可忽视。截至 2012 年 7 月初,西藏地区中小河流水文监测系统建设项目已完成羊八井、巴河桥水文站改建任务,新建 56 处水文站已完成 49 处土建工程,新建雨量站 599 处,已完成的 76 处已投入试运行,新建水文信息中心(分)站 8 处,新建应急机动测验队 1 个。但是拉萨河流域到目前为止还没有建成完整的水文监测系统,针对此现状,

收稿日期:2015-03-11

修回日期:2015-06-12

网络出版时间:2015-11-04

基金项目:西藏自治区自然科学基金重点项目(2015ZR-14-3);西藏大学国家级大学生创新性实验训练计划项目(201210694021);西藏大学青年科研培育基金(zdpjzk1508)

作者简介:陆慧博(1994-),男,研究方向为嵌入式和安卓开发;陈延利,副教授,研究方向为信息安全、应急通讯。

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20151104.0953.100.html>

设计了简易拉萨河水文监测系统。

该系统将采用凌阳 SPCE3200 作为核心芯片,将水流速传感器、液位传感器、浊度传感器等采集的数据传输给处理器进行处理,并显示在 LCD 显示屏上,以供方便用户实时了解水文信息。根据不同的需求,对不同的水文传感器进行信息采集,显示相关水文信息;同时利用摄像头进行视频采集,实时监控拉萨河周围的水文情况;利用西藏优越的太阳能资源,将获取的太阳能存储在蓄电池中,为整个系统提供电源,使之正常运行。该系统的设计不仅为拉萨河流域的居民生活提供了安全保障,并且为拉萨河水文监测研究提供参考依据。

1 系统总体设计方案

1.1 系统总体硬件设计

该系统硬件设计包括凌阳科技公司的 SPCE3200 处理器、稳压电路、TFT 液晶显示电路、摄像头模块、数据采集电路、GPRS 通信模块等^[1-2]。文中主要通过摄像头、液位传感器等模块采集拉萨河的水文信息,并传输到 SPCE3200 处理器进行处理,后台控制中心对整个系统进行调控;同时可视化界面对水文参数进行显示,GPRS 通信模块对每个相关节点的水文信息处理之后通知拉萨河流域的居民。系统硬件设计框图如图 1 所示。

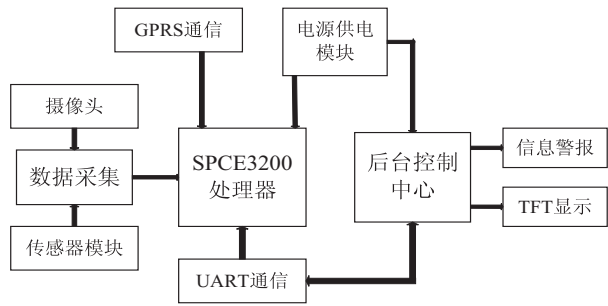


图 1 系统硬件结构框图

1.1.1 SPCE3200 简介

凌阳为满足市场的需求,推出了 SPCE3200。SPCE3200 是 32 位微处理器,能够进行混合指令和并行运行,同时也具备多级流水线等高级处理。其 CPU 的供电电压为 1.62 ~ 1.98 V,主工作电压为 3.0 ~ 3.6 V,具有多通道 ADC、DAC、40 个中断源、6 个 16 位定时计数器、SPI、I2C、CMOS、TFT、MPEG3 编解码器、USB、SDRAM、VGA/TVE 控制器、RS232、RGB565 等多种丰富的 外扩资源。并且凌阳公司为这款 32 位处理器提供了详细资料,方便用户查阅。

1.1.2 AD 采样

该系统采用的凌阳 SPCE3200 内置 ADC,其具有 12 位 9 路转换^[1],具备一般 A/D 转换功能,且有语音

录制专用的 A/D 转换实现功能,其中:有 8 路通用 A/D 输入通道以及 1 路 MIC 专用输入通道。SPCE3200 中的 8 个普通 A/D 输入通道都通过中断读取并转换数据。在使用 A/D 转换时,既可通过采样命令控制的手动采样方式,也可利用可编程采样频率的自动采样方式。A/D 的使用方法比较灵活,也比较重要。

1.1.3 TFT LCD 显示

系统采用的 LCD 是 Thin Film Transistor - Liquid Crystal Display,即 TFT LCD^[3-4],中文意思为薄膜晶体管液晶显示器。该 LCD 能够百变 LCD 的透光通过改变 R、G、B 上不同的额定电压值,从而使像素点呈现不同的颜色值。SPCE3200 的内置 TFT LCD 接口不仅能够支持多种输入格式,而且能够实现不同型号的 TFT LCD 的控制,如 16 位并行 RGB、DataEnable (DE)、CCIR601/656 和 Hsync/Vsync 等不同输入。TFT LCD 能够支持多种分辨率,例如 320×240 像素,同时支持 NTSC/PAL 等不同显示格式。

1.1.4 CMOS 摄像头

CMOS 采集的图像通过镜头生成的光学图像投射到图像传感器表面上,然后转为电信号,经模数转换为数字信号,再将数字信号送到处理器进行处理并通过接口总线输出,RGB 和 YUV 是两种不同的图像格式,由用户根据需要进行编程选择。

CMOS 传感器输出数字图像数据的时序(以 OV7720 为例),在 HREF 行同步信号、PCLK 像素时钟的控制和 VSYNC 场同步信号下,实现其在 VGA 帧情景下数字视频信号数据 Y[7:0] 的输出。凌阳 SPCE3200 自带的 CMOS 接口(CSI)能与 CMOS 摄像头连接,并在处理器的控制下处理来自 CMOS 的信息,最终将影像数据输送到 DRAM^[5-7]。

1.1.5 GPRS 数据通信模块

GPRS 模块主要采用 SIM300 通信芯片,采用点对点数据传输和无线移动网络实现语音传输技术。此外,模组内自带 TCP/IP 协议栈,能直接上网。主控芯片能与本模块的标准 UART 串行通信,并且也能与任一带有通用 UART 串行通信接口的控制器进行通信。通过 GPRS,系统可将水文信息警告发送给各个水文监测站的数据处理中心,方便各监测站将水情告知拉萨河各流域的居民^[8-11]。

1.2 系统的软件设计

该系统的软件设计主要包括 TFT LCD 显示函数、AD 采样函数、初始化函数、CMOS 摄像头监控、GPRS 数据通信函数以及主函数。

2 整体测试结果

该系统成功实现了拉萨河水文监测系统的设计,

包括水文信息采集、视频监控、GPRS 数据通信等简易、科学、方便的监测功能;同时人性化的交互界面使得水文站的工作人员操作更简捷,也提高了工作人员的效率。

2.1 人机交互界面

系统的开机启动界面和功能主界面如图 2、图 3 所示。



图 2 开机启动界面

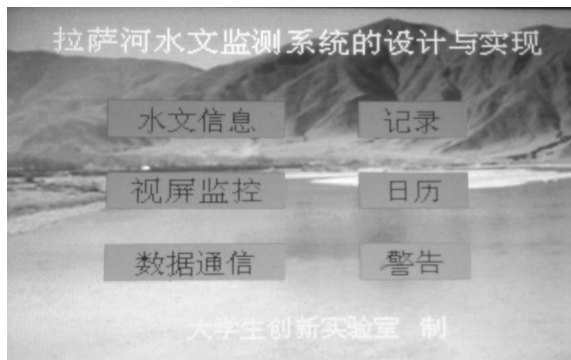


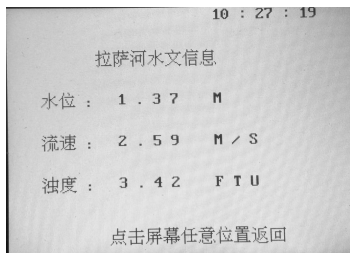
图 3 系统功能主界面

2.2 水文监测测试

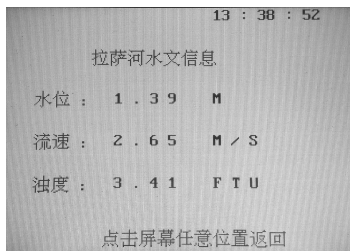
该系统通过实地测试显示,在一天中的不同的时间点,浊度传感器、流速传感器、水位传感器的实时显示数据的采样信息如图 4 所示,得到的数据与实际相差不多。

3 结束语

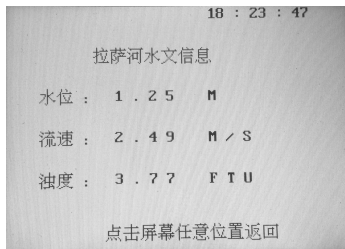
系统运用 SPCE3200 作为主控处理芯片结合水位传感器、流速传感器、浊度传感器等完成了对拉萨河水文信息的监测,相关数据参数经过 TFT LCD 显示相关水文信息;同时利用摄像头进行视频采集,实时监控拉萨河周围的水文情况。同时,系统可以外扩其他传感器对水流量、墒情、雨量、土壤湿度等不同的水文信息进行监测;也可增加 GPS 定位功能,对拉萨河流域进行实时定位监控^[12-15]。系统为拉萨河水文监测提供了一个很好的技术方向,同时也促进了水文监控技术自动化在拉萨河等中小河流的发展,使拉萨河流水文监测系统得到完善,可更好地服务于拉萨河流域的居民。



(a)



(b)



(c)

图 4 水文信息显示

参考文献:

- [1] 胡汉才. 单片机原理及其接口技术[M]. 第 3 版. 北京:清华大学出版社, 2010.
- [2] 易 飞. GPRS 网络信令实例详解[M]. 北京:人民邮电出版社, 2013.
- [3] 唐洁媛. 基于 SPCE3200 的彩色液晶显示系统设计[J]. 国外电子器件, 2008(4): 55-58.
- [4] 唐洁媛. 基于 SPCE3200 的图像信息采集系统设计[J]. 现代电子技术, 2008, 31(14): 55-58.
- [5] 李 文. 基于 SPCE3200 嵌入式视频监控系统设计[J]. 电视技术, 2010, 34(11): 114-116.
- [6] 张婧婧, 古丽米拉·克孜尔别克, 郭 斌. 基于 32 位单片机的简易数码相机的设计[J]. 现代计算机, 2013(12): 72-75.
- [7] 张 远. 基于嵌入式系统的视频采集存储系统的设计与实现[D]. 西安:西北大学, 2010.
- [8] 张多英, 申 晨, 刘伟平, 等. 嵌入式视频监控传输系统的设计与实现[J]. 计算机工程与设计, 2010, 31(4): 724-728.
- [9] 李 文. 基于 GPRS 技术的远程住宅监测系统设计[J]. 北京工商大学学报:自然科学版, 2009, 27(4): 13-16.
- [10] 曹 拓. 双无线式人体监护系统的探究与设计[D]. 大连:辽宁师范大学, 2011.
- [11] 李 想, 徐 苏, 武 凯. 基于 SPCE3200 的周围生活辅助

3.3 灯光及计算机所消耗能源比重

尽管在学院安装有电表,但是电表不能测出各种物品所消耗能源比重。通过此仿真模型可以很清楚地反映各部分所消耗能源比重(见图 4),因此可以为学校相关部门提供相应的技术支持。

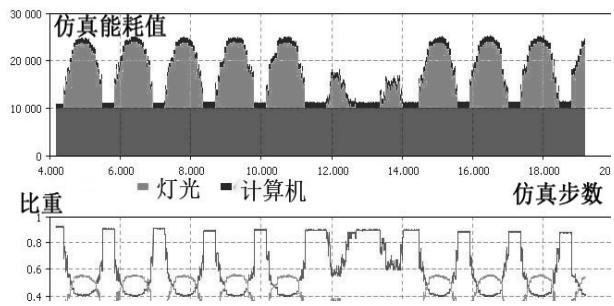


图 4 灯光及计算机等消耗能源比重

4 结束语

文中建立了基于 Agent 的办公大楼电力消耗模型。在研究中,首先定义了办公大楼能源消耗的四个基本要素,然后描述了基于 Agent 仿真的方法和基本理论。在此基础上以英国诺丁汉大学 Jubilee 校区计算机学院为仿真目标,建立大楼电力消耗仿真模型,在此模型基础上主要研究两个问题:首先将四大要素整合到办公建筑能源消耗仿真模型中;其次建立多 Agent 模型框架以便研究实际的能源发展。虽然还不能完美复制真实情况,但基于 Agent 的模型仿真作为一种新的方法参与办公建筑能源消耗,是一个非常有用的工具。

参考文献:

[1] Franklin S, Graesser A. Is it an agent, or just a program?: a taxonomy for autonomous agents[C]//Proceedings of the third

international workshop on agent theories, architectures and languages. Berlin:[s. n.],1996.

[2] van Veen H A, Distler H C, Braun S J, et al. Navigating through a virtual city:using virtual reality technology to study human action and perception[J]. Future Generation Computer Systems,1998,14(2):231-242.

[3] Brooks R A. The intelligent room project[C]//Proceedings of the second international cognitive technology conference. Aizu, Japan:[s. n.],1997.

[4] Davidsson P, Boman M. Distributed monitoring and control of office buildings by embedded agents[J]. Information Sciences,2005,171(4):293-307.

[5] Rutishauser U, Joller J, Douglas R. Control and learning of ambience by an intelligent building[J]. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part A:Systems and Humans, 2005,35(1):121-132.

[6] Callaghan V, Clarke G, Colley M, et al. A soft-computing DAI architecture for intelligent buildings[J]. Journal of Studies in Fuzziness and Soft Computing on Soft Computing Agents, 2001,75:221-221.

[7] 王圣杰,陈 硕. 基于多 Agent 和 CORBA 技术的智能建筑多层结构[J]. 低压电器,2005(8):18-22.

[8] 蒋 鹏,王 波. 多 Agent 系统技术在智能建筑中的应用[J]. 建筑电气,2005,24(5):41-44.

[9] 彭亦功,俞金寿. 基于多 Agent 的能源供需模型[J]. 华东理工大学学报:自然科学版,2009,35(6):911-917.

[10] 孙喁喁,刘萍萍. 基于黑板的多 Agent 智能决策支持系统的 Agent 实现[J]. 电子设计工程,2009,17(2):22-24.

[11] 方 义,熊 璋,王剑昆. 智能控制中的多 Agent 系统[J]. 控制理论与应用,2006,23(5):810-814.

[12] 史 乐,李 辉,原江波. 基于消息通信的多智能体系统的应用[J]. 计算机应用,2008,28(2):531-534.

[13] 傅一峰,曹 健,李明禄. 面向复杂任务结构的 Agent 联盟算法[J]. 小型微型计算机系统,2011,32(3):402-406.

ting,2002,2(2):151-167.

[14] Jejuna U A. On-line measurement data of wastewater systems via WAP mobile phones review[J]. Water Science & Technology,2003,47(2):205-211.

[15] Meyer M L, Huey G M. Telemetric system for hydrology and water quality monitoring in watersheds of northern New Mexico, Usa[J]. Environmental Monitoring and Assessment, 2006,116(1-3):9-19.

(上接第 176 页)

系统设计[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报,2011,24(4):34-35.

[12] Lin Shizhuang, Liu Jingyu, Fang Yanjun. ZigBee based wireless sensor networks and its applications in industrial[C]//Proceedings of the IEEE international conference on automation and logistics. Jinan:IEEE,2007:1979-1983.

[13] Haung Y R, Lin Y B. A software architecture for GPRS session management[J]. Wireless Communication & Mobile Compu-

简易拉萨河水文监测系统的设计与实现

作者：[陆慧博](#)，[梅卫龙](#)，[陈延利](#)，[黄礼平](#)，[LU Hui-bo](#)，[MEI Wei-long](#)，[CHEN Yan-li](#)，[HUANG Li-ping](#)
作者单位：[西藏大学 工学院 电子信息系, 西藏 拉萨, 850000](#)
刊名：[计算机技术与发展](#)[ISTIC](#)
英文刊名：[Computer Technology and Development](#)
年，卷(期)：2015, 25(12)

引用本文格式：[陆慧博](#).[梅卫龙](#).[陈延利](#).[黄礼平](#).[LU Hui-bo](#).[MEI Wei-long](#).[CHEN Yan-li](#).[HUANG Li-ping](#) [简易拉萨河水文监测系统的设计与实现](#)[期刊论文]-[计算机技术与发展](#) 2015(12)