

Water Quality Monitoring System for the Overall Architecture and Network Design

Yunbing Hu, Xiangyu Mu

Computer Department, Chongqing College of Electronic Engineering, Chongqing
Email: 274052217@qq.com

Received: Nov. 6th, 2013; revised: Nov. 7th, 2013; accepted: Nov. 8th, 2013

Copyright © 2014 Yunbing Hu, Xiangyu Mu. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. In accordance of the Creative Commons Attribution License all Copyrights © 2014 are reserved for Hans and the owner of the intellectual property Yunbing Hu, Xiangyu Mu. All Copyright © 2014 are guarded by law and by Hans as a guardian.

Abstract: With the development of society, people pay more attention to environmental protection. How to intelligently monitor and control the environment has important research significance. Water quality monitoring system architecture and network design, first designed underwater acoustic communication and network data acquisition node, then added data acquisition nodes in each region (water), which used ZigBee system for automatic networking and data collection, by GPRS are passed to the server.

Keywords: Online; Internet of Things; Water Quality Monitoring

水质监测系统整体架构及网络设计

胡云冰, 牟向宇

重庆电子工程职业学院计算机学院, 重庆

Email: 274052217@qq.com

收稿日期: 2013年11月6日; 修回日期: 2013年11月7日; 录用日期: 2013年11月8日

摘要: 随着社会的发展, 人们对环境保护的重视, 如何对环境进行智能监测控制具有重大的研究意义。水质监测系统架构及网络设计, 先设计了以声波实现通信和组网水下数据采集节点, 再在每个区域(水面)加入数据汇集节点, 数据汇集节点采用 ZigBee 系统进行自动组网和数据汇集, 由 GPRS 传递给服务器。

关键词: 在线式; 物联网; 水质监测

1. 无线传感网络对环境监控的重要性

物联网是互联网和通信网的网络延伸与应用拓展, 具有整合感知识别、传输互联和计算处理等功能, 是对新一代信息技术的高度集成和综合运用^[1]。物联网通过信息共享和业务协同, 将人与人之间的信息交互沟通向人与物、物与物扩展延伸, 它的应用为优化资源配置、加强科学管理、缓解资源能源约束提供了可能, 拓宽了道路。物联网在公共服务领域加速拓展,

为提高人民生活质量与水平开创了一条有效途径。

2. 系统整体结构

本系统主要由四大子系统构成: 智能水质监测传感器节点、Zigbee 无线传感器网络、GPRS 模块与实时数据采集、处理系统。水质监测传感器节点负责采集各种水质参数; Zigbee 无线传感器网络负责将各个节点的数据通过协调节点传输给 GPRS 模块, GPRS

模块负责将信息传到远程的服务器上，远程服务器上的软件负责信息的采集、加工、制作、播报等功能。四大子系统间的逻辑关系与实现功能如图1所示。

按照国家发布的《GB3838-2002》地表水环境质量标准的规定，对于地表水的常规检测项目有：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量(COD)、五日生化需氧量(BOD5)、铜离子等多个指标。由于地域辽阔，又是分布参数，因此监控系统采用基于无人值守的无线传感器网络，借助无线移动通信网络以GPRS方式传送被检测的数据，经送监控中心后台处理后再以直观的界面予以实现的方案是比较恰当的

选择，整个监控系统的结构示意图如图2所示^[2]。

图2系统结构的优势在于：如果某个设备节点因工作不正常导致盲区，那么邻近的几个数据采集设备节点可建立中继节点，每个节点采集的数据都可发送到中继节点，然后由中继节点将检测数据发送到网络协调器，通过移动通信网络借助GPRS可及时将数据信息传送到监控中心。这里有大量的ZigBee无线接点以中继节点方式传送数据，只要有通信信号存在，那么它就会与移动通信网络连接。图2中包含有监控终端的全功能设备节点与中间电路无线传送的固定装置^[3]。鉴于网络的自组织与自愈功能，因此系统设备

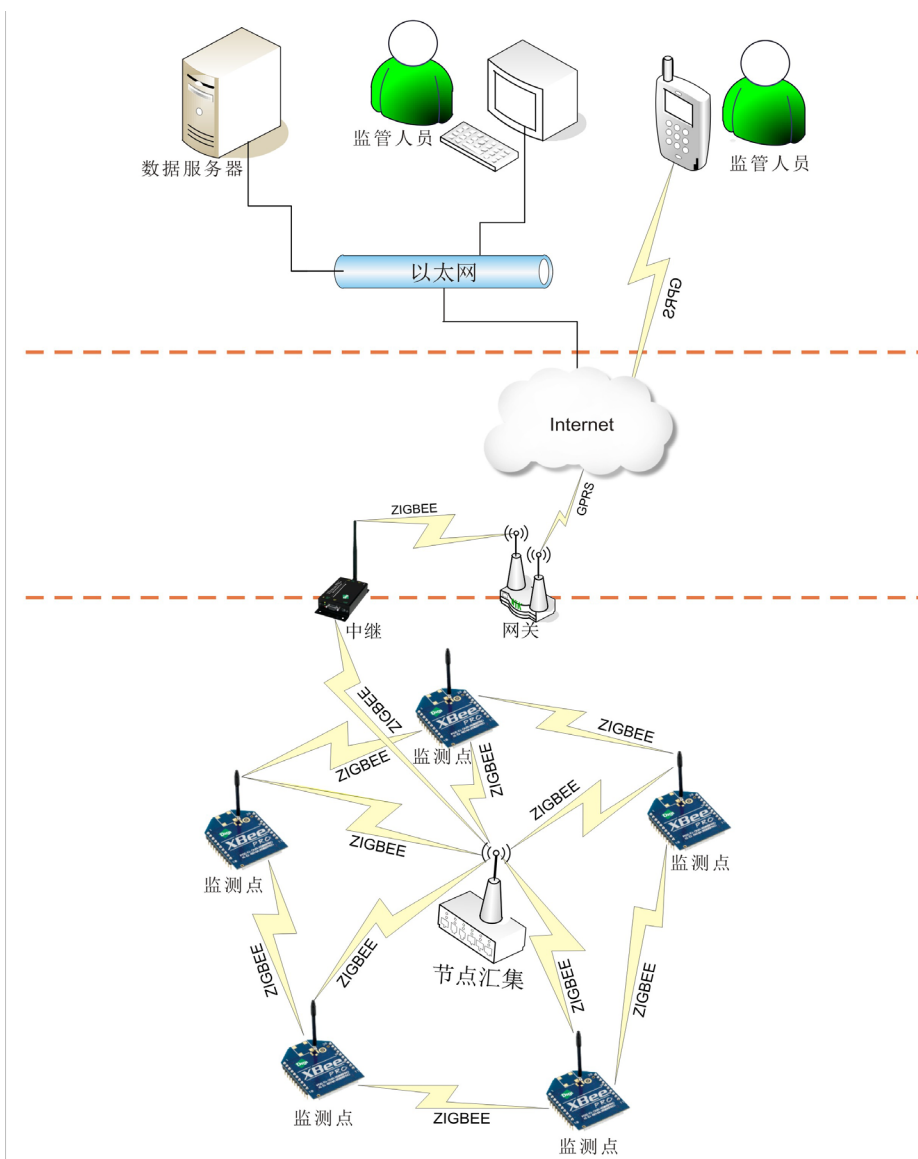


Figure 1. Overall system structure
图 1. 系统整体结构

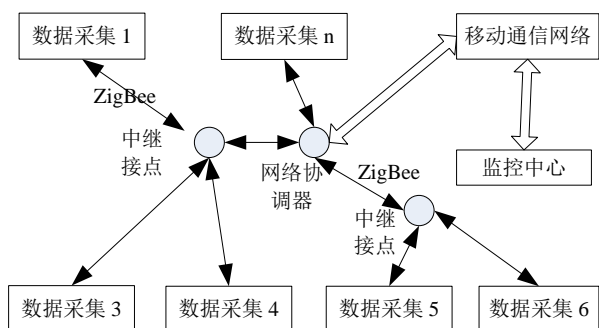


Figure 2. The monitoring system structure
图 2. 监控系统结构

的复杂度比较低, 这样可有效地降低检测设备的成本。

3. ZigBee 网络

ZigBee 协议是一种低成本、低功耗、低速率嵌入式设备互相关及与外界网络通信的组网解决方案, 它是 ZigBee 联盟基于 IEEE 802.15.4 技术标准物理层和媒体访问控制层(MAC 层)协议对网络层协议和 API 进行标准化而制定的无线局域网组网、安全和应用软件方面的技术标准^[4]。

通过协调器管理各节点, GPRS 网关通过 USART

与 ZigBee 网络进行交互, 主要功能有网络拓扑显示、节点状态显示和节点数据等, 如下图 3 所示。

4. GPRS 网络接口

GPRS 系统中存在各种不同的接口种类, 如图 4 所示。GPRS 接口涉及帧中继规程、七号信令协议、IP 协议等不同规程种类, 内容非常多。

5. 硬件电路实现

图 4 是实验设备研发任务图。包含 GPRS、12864 液晶、主控单片机、数据存储部分、按键输入、电源部分以及外接 ZigBee 部分。

图 5 是 GPRS 无线网关的实验板, 包含了项目应用所需的电路。实现了按键输入、数据存储、液晶实时显示、GPRS 电源管理和 ZigBee 与 GPRS 数据通信。

6. 结论

通过对已有算法的深入研究和比较, 我们发现水环境物联网监测云是下一步水环境监测发展趋势, 在国内外是首次提出, 且在国内受到很大的重视, 适用

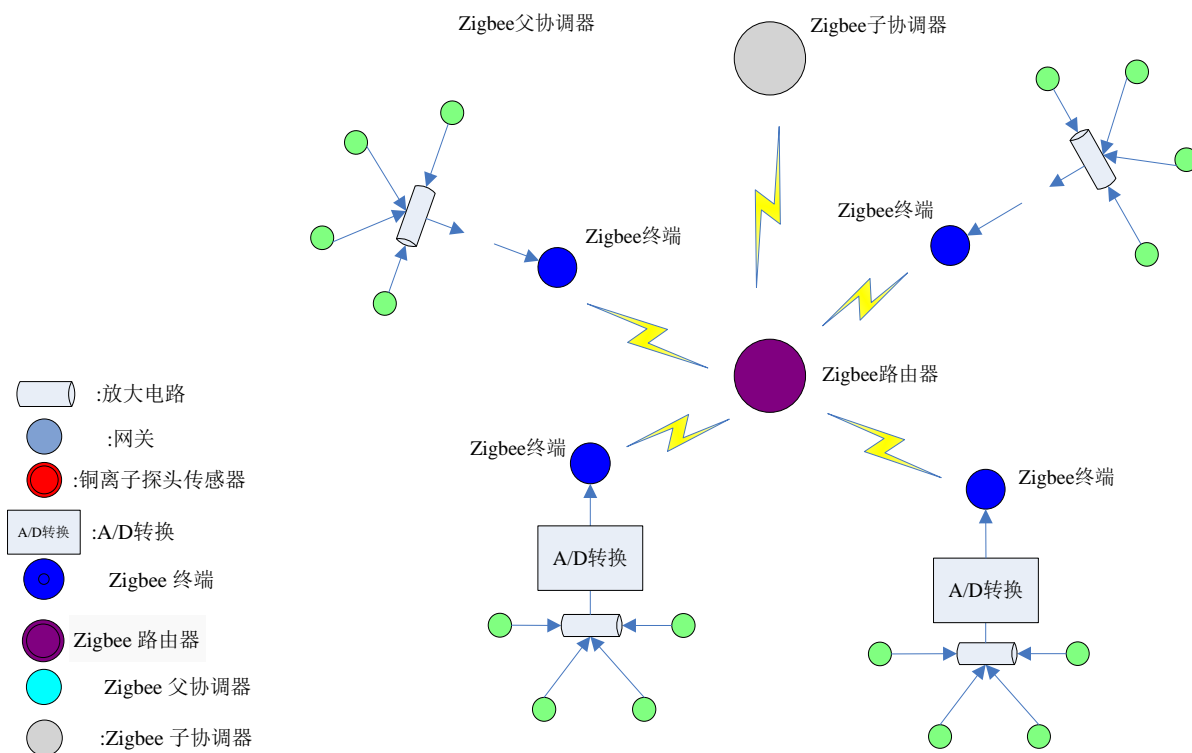


Figure 3. ZigBee wireless network
图 3. ZigBee 无线网络

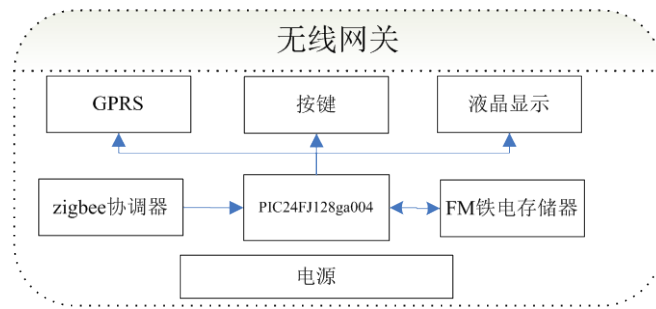


Figure 4. GPRS wireless gateway
图 4. GPRS 无线网关

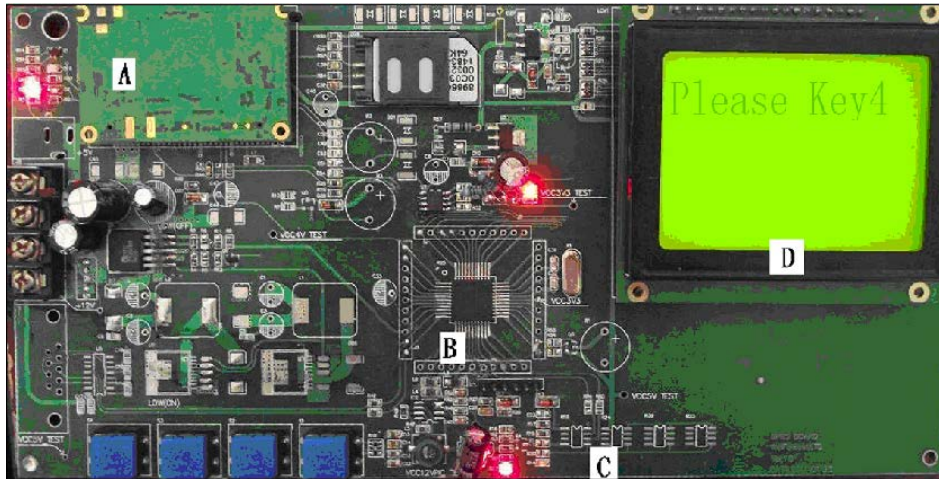


Figure 5. GPRS wireless gateway experiment board
图 5. GPRS 无线网关实验板

于我国广大的不同水域。

基金项目

本文得到 2013 年度重庆市教育科学规划课题资助(2013-ZJ-047)。

参考文献 (References)

[1] Akyildiz, I.F., Pompili, D. and Melodia, T. (2006) State of the art in protocol research for under water acoustic sensor networks. *Proceedings of the 1st ACM International Workshop on Under-*

water Networks, Los Angeles, 25 September 2006, 7-16.
[2] Rice, J. and Green, D. (2008) Under water acoustic communications and networks for the US Navy's Sea web program. *Proceedings of the 2nd International Conference on Sensor Technologies and Applications*, Cap Esterel, 25-31 August 2008, 715-722.
[3] Vasilescu, I., Kotay, K., Rus, D., et al. (2005) Data collection, storage, and retrieval with an underwater sensor network. *Proceedings of the 3rd ACM Conference on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys)*, Los Angeles, November 2005, 154-165.
[4] Ingelrest, F. and Barrenetxea, G. (2010) Sensor scope: Application-specific sensor network for environmental monitoring. *ACM Transactions on Sensor Networks*, **4**, 397-408.