



基于物联网的多指标实时环境监控系统

苏世旭^{1,2}, 肖彦均^{1,2}, 郭永安^{1,2}

(1. 南京邮电大学通信与信息工程学院, 江苏 南京 210003;

2. 江苏南邮物联网科技园有限公司, 江苏 南京 210003)

摘要:针对我国目前环境污染日益加剧的问题,对将物联网技术运用于环境监控领域的可行性进行了研究,介绍了目前智能环保领域研究的现状,并基于物联网技术设计了可以实时监测多种环境指标,并通过数据分析给出专业化应对污染建议的监控系统。

关键词:物联网;环境监控;数据分析;多指标

中图分类号: TN99

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2016033

Multi-index real time environment monitoring system based on IoT

SU Shixu^{1,2}, XIAO Yanjun^{1,2}, GUO Yong'an^{1,2}

1. College of Telecommunications and Information Engineering, Nanjing University of

Posts and Telecommunications, Nanjing 210003, China

2. Jiangsu Nanyou IoT Science Park Co., Ltd., Nanjing 210003, China

Abstract: In view of the growing problem of environmental pollution in our country, the research of the feasibility of the application of IoT in the field of environmental monitoring was focused. The present situation of research in the field of intelligent environmental protection was reported. An environmental monitoring system has been designed which can monitor a variety of environmental indices in real time, and some professional suggestions were given through data analysis.

Key words: IoT, environmental monitoring, data analysis, multi-index

1 引言

近年来,随着我国环境污染的日益加剧,无论是政府还是普通民众,对环境问题的重视程度都越来越高,对于环保与环境监控问题的研究也越来越热。且随着物联网、智能传感器、无线通信等技术的快速发展,对环境信息的远程监控已经可以成为现实,然而,对于普通民众来说,环境信息的获取渠道却十分狭隘,只有通过电视节目偶然的

播报或访问专门的政府部门网站才能获取周边的环境信息^[1,2]。本文设计了一种基于物联网的多指标实时环境监控系统,该系统的特点是将多项环境指标集于同一监控系统,且通过传感技术、无线通信技术获取实时环境数据,呈现在用户面前,通过数据分析,给出合理的规避污染建议。该系统可以极大地方便用户了解环境信息,推广智能环保理念,政府部门也可以通过该系统分析处理大规模的环境质量检测数据,从而做到及时预警,最大程度降低对环境



的危害,并跟踪工业区污染过程,追溯污染源头,方便环保部门管理整顿。

本设计将在指定环境监测点布置环境监测传感器,采集空气环境、重点污染源、辐射环境、汽车尾气、危险废物、饮用水 6 项指标;搭建一个环境云平台监控服务器来存储监控数据;开发一款用户移动设备端的 Android 应用,实现对环境监控服务器的访问,并向用户展示环境污染指标,提出规避建议。利用该环境监控系统,既可以满足普通用户对环境信息的知情要求,又可以为环保部门提供实时的、可靠的、系统的环境监控平台,为环保行政执法提供信息化支持。

2 系统架构

2.1 系统设计思路

本文设计的多指标实时环境监控系统,采用了物联网的设计思想。其网络结构分为环境感知层、异构数据接入层、智慧网络服务层、环保应用层,如图 1 所示。



图 1 系统分层设计

环境感知层主要通过布置在不同环境监测点的环境传感器,感知并采集环境污染数据。本系统采用了多种多样的监控传感器,且其通信协议各不相同,异构数据接入层负责屏蔽这些数据的异构性,并通过统一的通信协议将其接入网络传输;智慧网络服务层的主要功能为构建环境监控服务器,存储传感器所采集的环境数据,并向上提供用户接口,以便应用层访问;环保应用层的任务是应用开发,在该系统中将开发一款 Android 应用,查阅环境污染数据,给出规避污染建议。

同时,本环境监控系统设计了 6 项监控指标,以体现系统的多指标特性,包括:空气环境、饮用水、重点污染源、辐射环境、汽车尾气、危险废物。

2.2 总体架构设计

根据以上设计思路,本文设计了如图 2 所示的基于物联网的多指标环境监控系统。

智能环境指标传感器的多样性是本环境监控系统多指标特性的体现,不同的环境指标也非常具有针对性。例

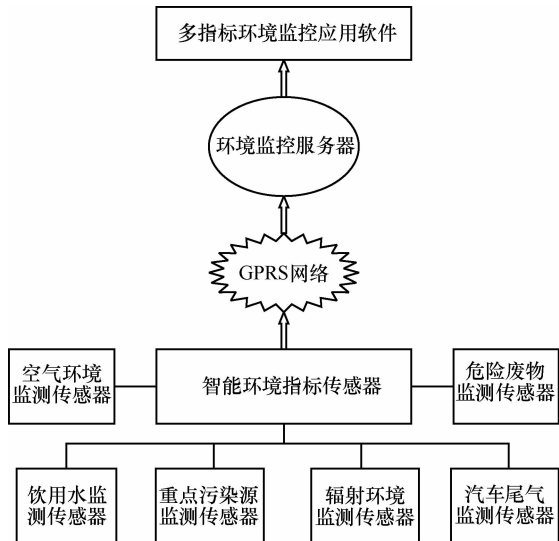


图 2 多指标环境监控系统架构设计

如,其中空气环境监测主要布控在省内各大城区,南京市分别在玄武区、建邺区、栖霞区、江宁区布置了空气环境传感器;其他传感器也与此类似地分布在江苏省内各监控点。

然而,传感器的多样性也决定了其采集的数据具有多态性和异构性,这要求在其上方的环境监控服务器具有相应的数据分析提取能力,以屏蔽数据的多态性和异构性^[34]。同时,环境监控服务器还有用以存储环境数据的数据存储模块和用以用户访问、查看、下载的下行数据接口。

多指标环境监控应用软件主要应用在如今非常主流的 Android 平台,实现对环境监控服务器数据访问、下载,并提供数据查询功能;该软件还具有污染报警模块,用户可以设置添加关注地区某环境指标,当该指标超值时,软件会发送推送消息,通知用户污染情况,并给出规避建议。

3 智能环境指标传感器设计

作为环境感知层的具象化设计,智能环境指标传感器在设计上必须具有数据感知采集模块以采集环境数据,同时设计了数据传输模块,将采集到的数据通过上行接口传输至环境监控服务器。其工作原理如图 3 所示。

数据感知单元:接受数据采集控制单元的控制,利用包括空气环境、危险废物等 6 项指标在内的环境传感器获取所在地环境信息参数。

数据采集管理控制单元:作为该智能环境指标传感器的控制核心,负责协调控制其他各单元提供相应功能,通过数据传输单元上传采集的健康数据,接受数据感知单元

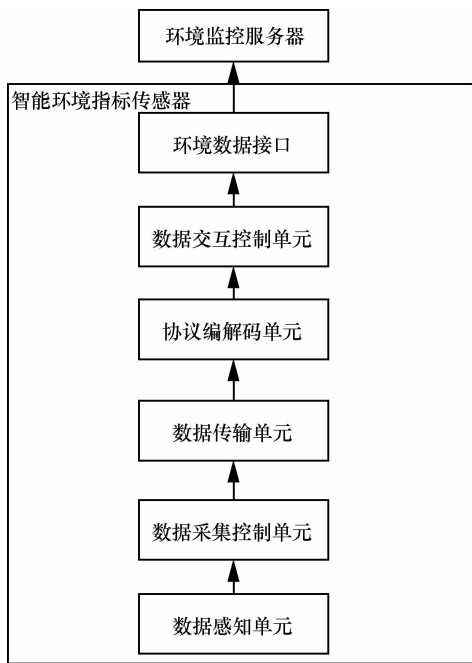


图3 智能环境指标传感器工作原理

的信息上传服务请求。

数据传输单元:负责通过 GPRS 的方式将该智能环境指标传感器采集到的健康数据传输到协议编解码单元。

协议编解码单元:负责根据控制指令以约定协议对数据分组进行编解码,接受通信单元的服务请求,将数据采集控制单元传输来的数据分组进行解码;使用数据压缩算法对采集的数据进行智能分析;使用设定加密算法,保护数据传输安全。

数据交互控制单元:负责控制和协调其他各单元共同完成数据交互功能,环境数据接口向环境监控服务器发起数据交互服务请求,完成数据传输;控制协议编解码单元对数据分组进行编解码。

环境数据接口:负责智能环境指标传感器与环境监控服务器的信息交互,接受数据交互控制单元的服务请求,通过环境监控服务器的数据服务接口完成数据交互,将处理的数据上传到环境监控服务器;同时,将数据交互结果反馈给数据交互控制单元进行后续处理。

4 多指标环境监控应用软件设计

多指标环境监控应用软件是环保应用层的一个实例,应用于主流的 Android 平台,该软件具备从环境监控服务器下载环境指标数据,并呈现给用户的功能,其各模块组成如图4所示。

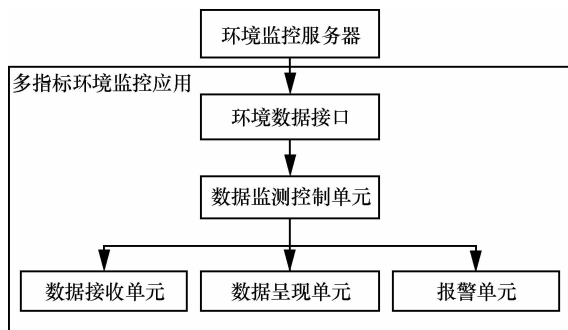


图4 多指标环境监控应用模块设计

环境数据接口:负责与环境监控服务器交互信息;接受数据监测控制单元的服务请求,完成数据处理,并将数据处理结果传递给调用者。

数据监测控制单元:作为该应用的控制核心,负责协调控制其他单元,提供相应功能,通过环境数据接口与环境监控服务器交互信息,接受数据呈现单元的信息查阅请求、数据接收单元的信息下载请求和数据超出污染阈值时报警单元的启用。

数据接收单元:负责通过数据监测控制单元的控制与环境数据接口从环境监控服务器下载并保存各项环境指标参数至本地终端,供用户调用查看过往环境信息的记录。

数据呈现单元:负责提供各项环境信息的查询调阅服务;接受数据监测控制单元的管理控制,由数据监测控制单元向环境监控服务器发送用户的信息调阅请求,环境监控服务器通过环境数据接口返回相应数据,以供查阅;用户利用数据呈现单元能够随时随地查询监测点的各项环境指数。

报警单元:接受数据监测控制单元的控制,负责在环境信息指数超出阈值时推送污染指数信息给用户,并给出专业化防污染建议。

5 结束语

本文设计的基于物联网的多指标环境实时监控系统,具有明显的智能特性,该系统主要由智能环境指标传感器、环境监控服务器、多指标环境监控应用等部分组成,通过智能终端的环境感知能力获取数据,通信上主要采用 GPRS 网络上行传输至服务器,应用层则在 Android 平台具体实施。该系统不仅克服了现有环境监控系统指标单一化、智能性差、移动性差、实时性差等缺点,还通过具体实例化的应用软件为公众关注环境污染信息提供了方便快捷的渠道,也为政府环保部门的环境预警、监管、污染溯源



提供了便利。

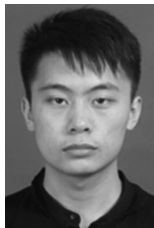
参考文献:

- [1] 程珊珊. 基于物联网的智能环保感知技术分析 [J]. 硅谷, 2013(13): 1, 8.
CHENG S S. Analysis of intelligent environmental protection technology based on internet of things[J]. Silicon Valley, 2013(13): 1, 8.
- [2] 吕春玲. 物联网技术在智能环保系统中的应用[J]. 北方环境, 2013(8): 107-109.
LV C L. Things technology in smart environmental systems[J]. Inner Mongolia Environmental Sciences, 2013(8): 107-109.
- [3] 齐丹. 基于云计算的环保物联网污染源在线监控系统设计与实现[D]. 天津: 天津大学, 2012: 26-28.
QI D. Design and implement of the internet of things for environmental protection on-line pollutant source monitoring and controlling system based on cloud computing [D]. Tianjin: Tianjin University, 2012: 26-28.
- [4] 梓墨. 智能环保物联网系统建设初探[J]. 中国公共安全(综合版), 2011(5): 60-62, 64.
ZI M. Construction of intelligent environment protection system[J]. China Public Security, 2011(5): 60-62, 64.

[作者简介]



苏世旭(1991-),男,南京邮电大学通信与信息工程学院硕士生,主要研究方向为通信与信息系统。



肖彦均(1992-),男,南京邮电大学通信与信息工程学院硕士生,主要研究方向为电子与通信工程。



郭永安(1981-),男,南京邮电大学通信与信息工程学院博士生,江苏省无线通信重点实验室工程师,主要研究方向为无线通信技术、物联网技术和应用、网络虚拟化等。