

文章编号: 2096-1472(2016)-04-48-03

基于物联网的城市环境卫生监测与GIS预警系统的研究

周子立

(浙江机电职业技术学院, 浙江 杭州 310053)

摘要: 随着经济的发展和城市规模的日益扩大, 环境卫生监测与地理信息(GIS)预警系统研究已经被广泛关注。本文介绍了采用M2M物联网高可靠通用通讯网关, 实现准确、实时、自动化的数据采集; 采用LDAP技术, 实现跨层级数据汇总; 结合IDSS及数据挖掘技术, 为决策提供数据支持; 利用WebGIS技术, 实现城市环境卫生监测与预警系统的可视化。为相关研究提供了技术支撑, 值得推广。

关键词: 物联网; 环境卫生; 监测; GIS; 预警系统

中图分类号: TP391 X5 **文献标识码:** A

Study of City Environmental Health Monitoring and GIS Early Warning System Based on IOT

ZHOU Zili

(Zhejiang Institute of Mechanical and Electrical Engineering, Hangzhou 310053, China)

Abstract: With the development of economy and enlargement of the city size, the monitoring of environmental health and GIS early warning system has been widely concerned. This paper introduces the use of high reliable communication gateway based on M2M network to achieve accurate data acquisition, real time, automation. Using LDAP to realize cross level data collection. Combine with IDSS and data mining technology, to provide data support for decision making. Using WebGIS technology, realize the visualization of city environmental health monitoring and early warning system. Provide technical support for related research, worthy of promotion.

Keywords: IOT; environmental health; monitoring; GIS; early warning system

1 引言(Introduction)

我国正处于全面深化经济体制改革, 加速现代化建设, 力争十三五期间全面建成小康社会的重要历史时期。但在传统发展模式的驱动下, GDP的不断增长多是建立在资源过量消耗和环境污染等不健康发展基础之上。对于我国当前存在的实际问题及环境风险, 相关部门应开展有针对性的调研, 为建立相应的环境监测与预警体系做好准备并尽快在核心城区实施, 只有这样才能减少或避免环境污染事件所带来的生态环境破坏, 最大限度减少资源消耗体量、减少人员伤亡和财产损失, 保持社会稳定, 促进国民经济持续健康协调发展^[1]。

在环境检测中应用无线传感器网络(WSN)是预警系统的新的生长点, 传感器技术的微型化、智能化、廉价性及数据信号的无线传输使其得到快速发展和广泛应用。无线传感器网络技术最初主要使用耗电低的湿度、温度、亮度等传感器, 节点设备上的能源需求主要由无线传输装置和处理器提供^[2]。虽然无线传输装置和处理器的发展方向是不断的微型化, 但由于无线传感器网络需要大量功能不同的传感器, 其中一些

传感器耗电量很大, 对于远距离为这些节点及相应传感器提供能源仍然是一个难以解决的问题。另外, 传感器网络标准的不统一、硬件平台的不统一、操作系统的不统一都是需要解决的困难。

为推动城市环境预警系统提供更加准确、实时、专业的预警信息, 综合信息采集传输与处理、数据可视化等单项技术、集成环境风险预警模型设定等, 运用物联网技术并以地理信息系统(GIS)为基础的城市环境卫生监测与预警系统正成为研究的趋势。

物联网是利用RFID、WSN、无线数据通信等技术构建的巨大信息网络, 它可克服单纯使用WSN的缺点, 再基于网络中强大的中心计算机群和专家库, 实现对环境数据采集的自动化, 提高数据采集的实时性, 真正实现对污染事件的有效预警。将GIS技术与物联网技术进行融合, 构建基于GIS的可视化的预警信息动态综合解析、反应迅速、智能化程度高的合成体系, 实时显示环境变化的动态情况, 以此来加快环境风险预警平台系统的建设步伐^[3]。

2 国内外相关研究状况(Related research status at home and abroad)

2.1 国外环境监测预警系统发展迅速

随着环境污染事故的随机性发生造成的损失明显上升,环境监测预警的重要性被逐渐重视起来,自20世纪80年代以来,全球范围都对环境监测预警问题给予了重视特别是发达国家更是把环保问题作为国家二次起飞的基础。联合国环境规划署在1989年提出了“地区级紧急事故意识和准备”(APELL计划),美国EPA也在1993年发布了“化学品事故排放风险管理计划”。

经过最近20多年环保研究实施领域的协同攻关,大多数发达国家已经在环境监测及风险预警系统实施方面取得了成功并在相应设备制造上实现了标准化、系统开发批量化、产品质量国际化、技术转让多元化,其中部分环境监测风险预警技术已应用于公共服务领域并取得很好效果。如黑海范围内油污污染预警及处理系统以及威尼斯水城水域及空气污染预警系统都已建成并使用,成效明显。随着无线传感器网络概念的提出及各类传感器产品的商业化,环境监测预警系统在生态、空气质量、土壤、水体、天气、全球温度变化等各个领域得到了应用,现已形成同时监测大气质量,水源质量,土壤重金属含量甚至核放射强度等多种环保指标的自适应监测体系^[4],可以做到早发现、早预警、早处理,最大限度减少各种损失。

2.2 国内环境预警系统相关技术有待进一步发展

借助物联网技术和GIS的发展,综合基础环境信息与环境监测预警模型,建立人机交互界面以及由基础信息层、专题应用层、决策支持层组成的环境风险预警系统是实现环境风险监测快速模拟分析和智能决策支持的发展方向,这将极大地提高环境监测和风险预警的监控速度及有效性。此前,环境相关科研人员已开展了大量有关环境监测和风险预警系统设计开发规则、流程的探讨与研究,积累了一些环境监测和风险预警系统研发及应用的成功案例。如“珠江口区域海上溢油应急预报信息系统”和“大连海域溢油模拟信息系统”均能快速地预测模拟并可视化显示海上溢油的漂移扩散、性质变化并准确定位^[5],沿长江下游地区开发的环境风险监控预警系统探索了将地理信息技术运用于区域环境风险监控管理的方法,为偶发事故处理提供决策依据;大连环保信息中心在沿海区域开发的重大污染事故区域预警系统,能为应急指挥人员提供所需的多种环境信息,形成了一套完整合理的操作流程。综上所述,我国在环境风险预警系统开发方面已做了大量研究并在应用领域获得成效^[6]。然而在环境污染事件预警体

系的研究工作还有待加强,而在环境监控预警系统应用推广方面也需要资金政策支持,毕竟改革开放30多年累积的环境污染问题不是几家企业或部门能解决的,需要全社会的共同努力,在自主研发基础上进口一些高端设备,这也是今后科研努力的突破方向。

3 具体研究方法及技术路线(Specific research methods and technical routes)

为了实现基于物联网的城市环境卫生监测与GIS预警系统,同时保证系统具有自动化采集数据、跨层级数据汇总、可视化监控等功能,系统采取了如图1所示的技术路线。

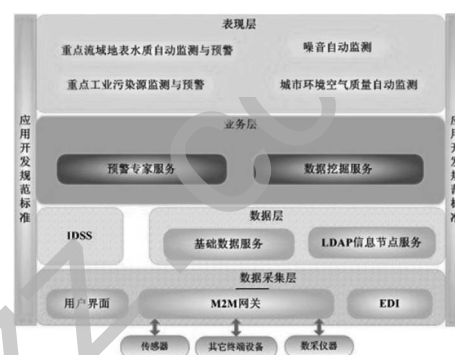


图1系统结构示意图

Fig.1 The diagram of system structure

3.1 采用M2M物联网高可靠通用通讯网关,实现准确、实时、自动化的数据采集

本研究针对M2M终端数据传输安全性差、设备接入的复杂度高、接入容量扩展性低、大容量下可靠性差等问题进行深入研究,通过构建一个支持多种通讯协议、支持多种数据类型、支持多种终端OS、支持多种设备的基于物联网M2M的高可靠通用通讯网关,来提高服务器的终端并发接入量,保证数据的高可靠性,屏蔽协议的多样性,保障数据通讯的安全性。

3.2 采用LDAP技术,实现跨层级数据汇总,方便数据共享与系统联控

系统利用LDAP技术通过构建系统信息节点树,来实现对多级环卫系统的支持。信息节点服务器的实现原理借鉴了LDAP服务器的思想。它将系统中的实体对象映射成节点,将系统映射成节点树。一个节点可以出现在多棵不同的系统树中,可以配置节点在不同的树中显示的属性、权限等信息。从而实现了实体资源在不同系统中的共享,很好的支持了级联部署,使得系统可以同时部署在各级部门,实现逐级汇报,统一监控。

3.3 建立预警专家系统,对特定事件进行预警

系统通过建立预警专家系统,根据终端监测到的数据,

全面地分析周围生态环境指标,预测环境走势,预报可能对环境带来的影响,同时把专家意见建议反馈给决策者并及时向社会发布。预警专家系统构成如图2所示。



图2 环境预警系统示意图

Fig.2 The diagram of environmental warning system

3.4 结合IDSS及数据挖掘技术,为决策提供支持

系统结合IDSS技术及数据挖掘技术,通过对采集数据整合分析,为及时、准确地做出决策提供支持。

IDSS(决策支持系统)是辅助决策者通过数据、模型和知识,以人机交互方式进行半结构化或非结构化决策的应用系统。它是基于一般信息管理系统发展起来的更具智能化的新一代信息管理系统。可为决策者提供问题处理依据、大数据支持下的预警模型、决策过程中可能遇到的问题、方案实施的外部环境,完善系统内部各种信息数据,利用系统分析软件为决策者制定最佳决策方案确保决策质量。IDSS系统的结构如图3所示。

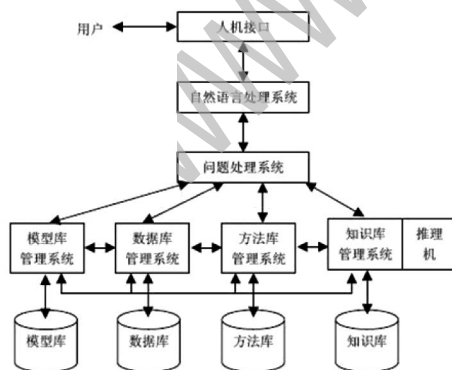


图3 IDSS系统结构示意图

Fig.3 The diagram of IDSS system structure

3.5 利用WebGIS技术,实现城市环境卫生监测与预警系统的可视化

系统利用WebGIS技术实现对环境的可视化监测与预警,同时支持图层自定义及图源用户级标定。

4 结论(Conclusion)

随着各国对环境风险的重视,环境监测与预警系统得到了更广范围的应用,同时新一代环境监测与预警系统也在研发,所有这些都将大大提高人们生活环境质量。近年来我国也加大了环保预警方面的投入,相信在深化经济体制改革浪潮中环保领域定会后来居上。由于国人对人文居住环境的要求愈发强烈,城市环境卫生管理面临许多新的课题和任务。本研究针对目前城市基础设施数据采集传输效率低、各级部门之间信息共享程度差、整体管理水平程度差等问题进行探讨,通过建立一个基于物联网的集M2M接入网关、跨层级系统构建、专家级预警系统、IDSS、WebGIS等为一体的环境卫生监测与预警管理平台,来提高数据采集的实时性、部门监管的有效性,分析决策的可靠性,以降低城市环境卫生监测和预警的成本、提高工作效率,为各级环保监测部门提供决策支持。

参考文献(References)

- [1] 何秀萍.试论城市环境卫生监测体系建设[J].环境卫生工程,2007,6:36-38.
- [2] 戴礼森.基于无线传感网的矿井环境监测系统[J].无线互联科技,2012,7:8-10.
- [3] 王立群.基于物联网与GIS的环境质量管理信息系统设计[J].环境科学导刊,2012,3:1-2.
- [4] 汤琳,吴阿娜.崇明岛生态环境预警监测网络优化研究[J].中国环境监测,2013,6:67-71.
- [5] 戴婧,等.风险排序及在环境风险管控中的应用[J].环境监控与预警,2016,1:1-4.
- [6] 范秀娟,等.城市环境监控预警系统的构建与研究[J].环境科学与管理,2014,3:55-59.

作者简介:

周子立(1963-),男,本科,高级工程师,副教授.研究领域:计算机信息处理及计算机应用技术。