

# 一个基于物联网的动力和环境监控系统的设计实例

叶许红

(浙江工业大学经贸管理学院管理科学与工程系 杭州 310023)

**摘要** 以物联网的数据感知层、传输层和应用层的三层架构为依据,结合动力和环境监控的需求特点,提出了基于物联网的动力和环境监控系统的三层模型。在该模型的基础上,给出了一个基于物联网的动力和环境监控系统的具体设计实例。通过对动力和环境监控内容的分析,设计核心处理机功能,并给出了监控间和操作间的设计布局图。该模型和设计实例为企业实施一种可行的基于物联网的动力和环境监控系统提供了参考价值。

**关键词** 物联网,监控系统,动力监控,环境监控,核心处理机

**中图分类号** TP393 **文献标识码** A

## Design Case of Power and Environment Monitoring System Based on Internet of Things

YE Xu-hong

(Department of Management Science and Engineering, College of Economics and Management, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310023, China)

**Abstract** Based on the framework of internet of things with three dimensions such as data perception layer, transport layer and application layer, and combined with characteristics of demand for the power and environment monitoring, the paper put forward three layer model of the power and environment monitoring system for internet of things. A specific design case was also given with analysing the content of monitoring requirement and dedigning the function of central processing machine. Ultimately, the paper provided design layout for monitoring room and operation room. The model and design case give the reference value for enterprises' implementation of some feasible power and environment monitoring systems based on internet of things.

**Keywords** Internet of things, Monitoring system, Power monitoring, Environment monitoring, Central processing machine

## 1 引言

物联网(The Internet of Things, IOT)是一个动态的网络基础设施,具有基于标准和互操作通信协议的自组织能力,其中物理的和虚拟的“物”具有身份标识、物理属性、虚拟特性和智能接口,并与信息网络无缝整合<sup>[1]</sup>。物联网在无需人工协助干预条件下便可实现物品间的协同和互动,以达到为人们提供智能服务的目的<sup>[2-5]</sup>。文献[6]认为物联网体系结构由3个维度构成,其分别是信息物品、自主网络、智能应用。自主网络表示这类网络具有自配置、自愈合、自优化、自保护能力;智能应用表示这类应用具有智能控制和处理能力;信息物品表示这些物品可以标识或感知其自身信息。文献[7]认为传统的物联网一般被分为3个层次,即最底层的数据感知层、数据传输的网络层以及最上面的应用层。本文在以上相关物联网体系架构的文献基础上,提出了一种基于物联网的动力和环境监控系统的模型,并给出了一个具体的设计实例。

## 2 基于物联网的动力和环境监控系统的模型

图1给出了基于物联网的动力和环境监控系统的模

型。

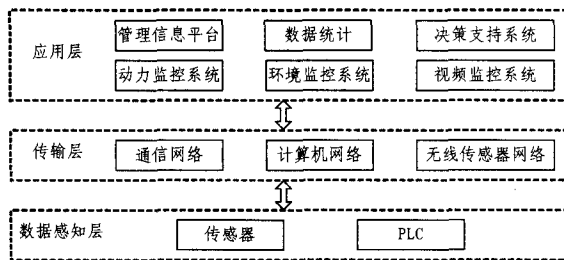


图1 基于物联网的动力和环境监控系统的模型

在图1模型中,将传感器等数据采集设备部署在动力和环境检测设备中。传感器识别了相应的信息后,通过传感网络、通信网络等将信息传送到应用层,应用层再对传输上来的数据进行统计和处理,并进行相应的管理和决策分析。物联网是以数据为中心,感知数据管理及其处理技术是整个模型中的核心技术。感知数据管理与处理技术包括传感网数据的存储、查询、分析、挖掘、理解以及基于感知数据进行决策和行为的理论和技术。

本文受国家自然科学基金项目(71172182),浙江省软科学研究项目(2011C35030)和浙江省科技厅项目(2009C31035)资助。

叶许红(1978-),女,博士,讲师,主要研究方向为信息技术管理、电子商务管理和技术分析等,E-mail: xhye@zjut.edu.cn.

### 3 基于物联网的动力和环境监控系统的设计实例

#### 3.1 监控对象及设备设施

本文根据某一现场实地查看结果以及用户的要求,确定主要的监控内容,如表 1 所列。

表 1 动力和环境监控系统的监控内容

子系统/检测	设备	接口方式	监控
环境	温湿度检测系统	无线温湿度变送器	通过温湿度变送器获取温湿度环境参数
	精密空调控制系统	精密空调	通过监控主机(核心处理机)直接控制空调的动作
动力	UPS 监控系统	UPS、数据转换模块	通过数据转换模块直接进行数据采集和控制
消防	烟雾检测系统	离子式烟雾探测器	通过烟雾探测器检测机房烟雾浓度,远程语音电话、短信报警
安防	视频监控系統	红外高速球(带云台)、硬盘录像机、硬盘等	流媒体数据 视频实时监控录像

所有传感器将采集来的数据发送到 CPM 核心处理机,通过主机内嵌软件进行多源数据诊断与预警、数据保存,根据诊断与预警结果进行报警、联动,并通知相关管理人员。

#### 3.2 嵌入式监控主机

嵌入式监控主机,即核心处理机(CPM)是采用感知技术、网络技术、人工智能技术、数据库技术、专家知识库与自动化技术的智能物联网设备。该设备具有对环境信息的感知、分析、交互、联动控制等功能。采用高性能嵌入式系统,既可单机应用,也可集群应用,其支持双机热备,扩展性强。该核心处理机的前面板和后面板如图 2 和图 3 所示。

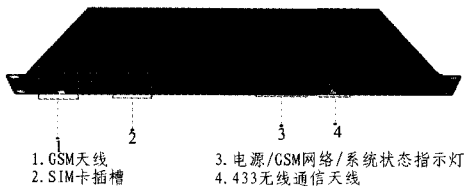


图 2 核心处理机的前面板

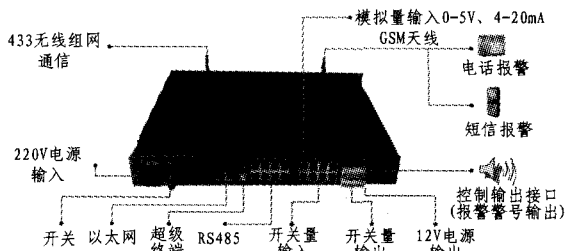


图 3 核心处理机的后面板

图 2 中:(1)GSM 天线接收 GSM 网络信号;(2)SIM 卡插槽用来接入移动网络运营商所提供的 SIM 卡,支持 GSM 网络;(3)电源/GSM 网络/系统状态指示灯可以分别显示当前电源、系统、GSM 模块、RF433、平台间通信,并告警模块的工作状态;(4)RF433 无线通信天线可以接收 RF433 无线网络信号。

在图 3 中:(1)电源输入是 220V 交流电;(2)开关指开关机按钮;(3)以太网(ETH0, ETH1)是互联网接口,其中

ETH1 作为备用口;(4)超级终端是系统调试口,使用 USB 转串口线插入,可用于厂家生产调试;(5)RS485 是 8 路 RS485 类型设备接口,其中 485-0 和 485-1 支持的最大波特率(bps)为 115200,其余 6 个最大波特率为 9600;(6)模拟量输入:其中 AI0、AI1、AI2、AI3 支持 4~20mA 电流输入,AI4、AI5、AI6、AI7 支持 0~5V 电压输入;(7)开关量输入:8 路数字开关量信号输入接口;(8)开关量输出:8 路数字开关量信号输出接口;(9)控制输出接口:向外输出 12V 直流电源,通过继电器控制其通/断,常用于现场声光告警;(10)12V 电源输出:向外直接输出 12V 直流电源。

#### 3.3 平面布局设计

本设计方案涉及操作间和设备间两个区域,安装位置示意图如图 4 所示。具体的布防方式可为:(1)在设备间设置 3 个温湿度探测器来监控机柜服务器区域、普通区域的环境温度和湿度情况;(2)设置 2 个烟雾探测器,对整个设备间进行消防监控;(3)设置 1 个带云台高速球进行整个设备间的视频监控录像;(4)在操作间放置 CPM 核心处理机、交换机、硬盘录像机;(5)精密空调通过 RS485 接口与 CPM 直接相连,UPS 为 RS232 接口,需要中间接 RS232 转 RS485 数据转换模块,将数据转化成 485 与 CPM 直接相连;(6)烟雾传感器通过开关量接口与 CPM 直接相连;(7)温湿度传感器为无线 433 通信,可以不用布线,而直接穿墙与 CPM 通信。线路从房顶由设备间拉到操作间,在操作间墙角通过线槽将线路引到机柜 CPM 核心处理机和硬盘录像机。CPM 完成初始配置后,可将 CPM 接入到局域网,用户便可使用新配置的 IP 地址,通过 Web 进行远程操作。

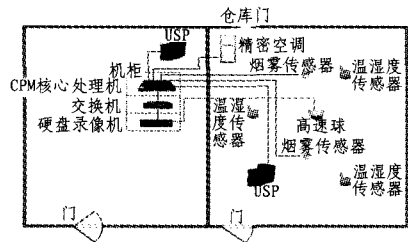


图 4 基于物联网的动力和环境监控系统的平面布局设计图

**结束语** 本文以物联网的数据感知层、传输层和应用层的三层架构为依据,结合动力和环境监控的需求特点,提出了基于物联网的动力和环境监控系统的三层模型。在该模型的基础上给出了一个基于物联网的动力和环境监控系统的具体设计实例。通过对动力和环境监控内容的分析,设计核心处理机功能,并给出了监控间和操作间的设计布局图。该系统具有对环境信息的感知、分析、交互、联动控制等功能。该模型和设计实例为企业实施一种可行的基于物联网的动力和环境监控系统提供了一定的参考价值。

#### 参考文献

[1] 汪峥,钱焕延,汪婧雅,等. 车载物联网中蠕虫传播模型的构建与仿真[J]. 计算机科学,2012,39(3):28-32,38  
 [2] ITU. The Internet of Things [ R ]. Geneva : ITU Internet Reports,2005  
 [3] 吴功宜. 智慧的物联网——感知中国和世界的技术[M]. 北京:机械工业出版社,2010:15-16

(下转第 225 页)

析、挖掘已有数据,为应用层提供及时、可扩展、智能化的服务,保证应用层的可靠性、安全性、可扩展性。在这一层次,云处理层可以根据需要对海量数据提供存储、查询、分析、挖掘、理解以及基于感知数据决策和行为的基础服务。

从云计算角度看,云计算能够提供存储、计算、部署、应用等各种高质量、低价格的优质服务,可满足物联网多种层次的需求,两者甚至可共用数据传输网络。目前云计算主要有3种类型:IaaS、PaaS和SaaS,其分别代表基础架构即服务、平台即服务和软件即服务<sup>[10]</sup>。因此,物联网可作为云处理的一种具体服务来看待。基于此,本文提出一种面向服务的可扩展云处理物联网体系架构,如图5所示。

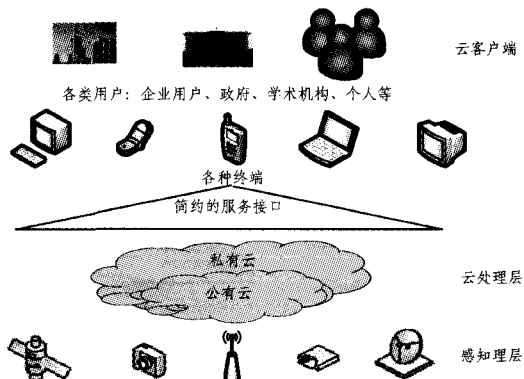


图5 面向服务的可扩展云处理物联网体系架构

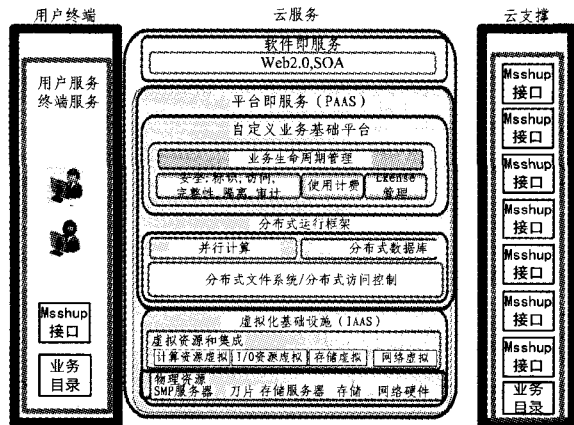


图6 可扩展接入的物联网云服务支撑平台

在图5所示的体系架构中,形成了一种以云处理层为核心的物联网体系架构,即 Everything over Clouding Service,或者说 Clouding Service over Everything。云处理层包括各种私有云和公有云,用以完成信息的表达与处理,最终达到语义互操作和信息共享的目的。对下的网络层实行网络资源的认知,进而达到自适应传输的目的。对上的应用层提供统一的接口与虚拟化支撑,包括计算虚拟化和存储虚拟化等内容。

在这种体系架构中,云处理层体现了一种以服务为中心的经营理念,接入方式采用开发的可扩展接入方式,其与物联网接入服务的支撑平台如图6所示。

**结束语** 物联网的大规模发展离不开云计算平台的支撑,而云计算平台的完善与大规模的应用需要物联网的发展为其提供最大的用户。基于云计算的物联网将为物联网与云计算的发展提供最可靠的保障,也是物联网与云计算蓬勃发展的必要条件。

云计算技术与物联网技术作为当今信息技术发展的两大前沿,始终是相互依存、共同发展的。物联网和云计算之间的关系是应用与平台的关系。物联网的发展依赖于云计算系统的完善,从而为海量物联信息的处理和整合提供可能的平台条件,云计算的集中数据处理和管理能力将有效地解决海量物联信息存储和处理问题。随着物联网将变成让地球智慧运转的隐性能动工具,本文提出面向服务的可扩展云计算物联网体系架构将可以为当前的各种物联网应用提供一个可参考的理论模型。

## 参考文献

- [1] 赵志军,沈强,唐晖,等. 物联网架构和智能信息处理理论与关键技术[J]. 计算机科学,2011(8):33-38
- [2] 沈苏彬,范曲立,宗平. 物联网的体系结构与相关技术研究[J]. 南京邮电大学学报:自然科学版,2009(6):135-139
- [3] 孔晓波. 物联网概念和演进路径[J]. 电信工程技术与标准化,2009(12):45-49
- [4] Fallah Y P, Huang C L, Sengupta R, et al. Design of Cooperative Vehicle Safety Systems based on Tight Coupling of Communication, Computing and Physical Vehicle Dynamics [C]// Proceedings of the 1st ACM/IEEE International Conference on Cyber-physical Systems (ICCPs' 10). Stockholm, Sweden, New York, NY, USA: ACM, May 2010:159-167
- [5] 李德仁,龚健雅,邵振峰. 从数字地球到智慧地球[J]. 武汉大学学报:信息科学版,2010,35(2):127-131
- [6] 程苗. 基于云计算的 Web 数据挖掘[J]. 计算机科学,2011(S1):146-152
- [7] 赵宏伟,宋宝燕,邵一川. 云计算环境下的一种高效的资源管理策略[J]. 计算机科学,2012(2)
- [8] 冯登国,张敏,张妍,等. 云计算安全研究[J]. 软件学报,2011(01)
- [9] 陈康,郑纬民. 云计算:系统实例与研究现状[J]. 软件学报,2009,20(05):1337-1348
- [10] Oleshchuk V. Internet of things and privacy preserving technologies[C]//Proceeding of 1st International Conference on Wireless Communication, Vehicular Technology, Information Theory and Aerospace & Electronic Systems Technology. 2009:336-340

(上接第211页)

- [4] Commission of the European Communities. Internet of Things-An Action Plan for Europe[M]. Brussels:COM,2009:1-12
- [5] Kranenburg R V. The Internet of Things: A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID[R]. Network Notebooks 02, Amsterdam: Institute of Network Cultures

Press,2007:10-28

- [6] 沈苏彬,毛燕琴,范曲立,等. 物联网概念模型与体系结构[J]. 南京邮电大学学报:自然科学版,2010,30(4):1-8
- [7] 熊洁琼,刘宏志. 基于物联网的城市应急物流调度系统的模型与实现[J]. 软件导刊,2012,11(2):75-76