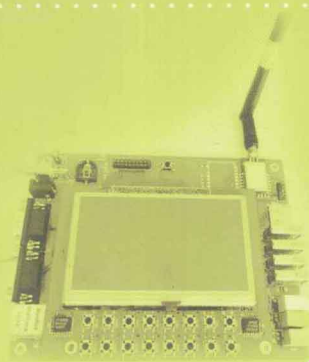


物联网技术与应用系列丛书

物联网

技术概论及产业应用

陈勇 罗俊海 朱玉全 宋晓宁◎编著



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

物联网技术与应用系列丛书

物联网技术概论及产业应用

陈 勇 罗俊海 编著
朱玉全 宋晓宁

东南大学出版社
• 南京 •

图书在版编目(CIP)数据

物联网技术概论及产业应用/陈勇等编著. —南京:
东南大学出版社, 2013. 7

物联网技术与应用系列丛书

ISBN 978 - 7 - 5641 - 4400 - 5

I. ①物… II. ①陈… III. ①互联网络—应用 ②智能
技术—应用 IV. ①TP393.4 ②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 158086 号

物联网技术概论及产业应用

出版发行 东南大学出版社

出版人 江建中

社 址 南京市四牌楼 2 号

邮 编 210096

经 销 全国各地新华书店

印 刷 丹阳兴华印刷厂

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 15

字 数 384 千字

书 号 ISBN 978 - 7 - 5641 - 4400 - 5

版 次 2013 年 7 月第 1 版

印 次 2013 年 7 月第 1 次印刷

定 价 33.00 元

(本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系,电话:025-83791830)

序

物联网是新一代信息技术的重要组成部分,是继计算机、互联网与移动通信网之后的第三次信息产业浪潮。国际电信联盟(ITU)发布的ITU互联网报告,对物联网做了如下定义:通过二维码识读设备、射频识别(RFID)装置、红外感应器、全球定位系统和激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物品与互联网相连接,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

中国大力发展物联网产业的环境已经初步形成。我国在物联网发展方面起步较早,技术和标准发展与国际基本同步。国家工信部2012年2月14日发布了《"十二五"物联网发展规划》,从中我们可预计五年后中国的物联网产业整体产值将超过1万亿元规模;到2020年,将超过5万亿元规模。

物联网作为互联网的延伸,将与移动互联网一起“感知中国”,成为中国引领第三次信息技术革命的重要契机。毫无疑问,伴随着信息采集、信息传输及信息处理技术的迅速发展和互联网、移动通信网的广泛应用,物联网在未来的应用将无处不在。它不仅包含着巨大商机,而且揭示了我国新一代信息技术产业发展的全新、可控、可持续发展的大趋势,将真正实现物体的智能互联和移动互联,大大促进我国信息化及电子信息产业发展。虽然,我国物联网研究起步较早,但在核心技术研发和快速产业化、创新运营模式探索等方面,与发达国家相比仍有较大差距,挑战与机遇并存。

《物联网技术概论及产业应用——第三次信息产业浪潮》的出版,将促进物联网基础技术的快速推广普及和有序健康发展。该书紧紧围绕物联网中感知、传输、智能处理和应用等层次所涉及技术架构和知识体系,分为基本概念、节点感知和标识、网络通信、智能处理与应用4大部分共15章内容,较为全面地介绍了物联网的基本概念、实现技术、智能处理、云计算和典型应用。

该书作为一本物联网技术的导论性和产业应用教材,涵盖了当前物联网领域的各种新技术及其研究成果,以及典型的物联网和云计算应用示范。该书的指导思想是从宏观、从顶层介绍物联网基础技术及物联网产业应用如何落地,使读者能够快速地对物联网技术有一个全面、系统的认识。

著者陈勇等人长期从事物联网核心技术研发和产业化,对物联网的发展和应用有较为深刻的认识和理解。参与该书编写的其他专家,目前均从事物联网方向的教学、研究与开发工作,有较为丰富的理论与实践经验。该书的内容循序渐进,

状;第2章主要介绍物联网的机遇和挑战;第3章主要介绍自动识别技术,并分别介绍条码识别技术、磁卡识别技术、IC卡识别技术和射频识别技术(RFID);第4章详细展开阐述RFID工作原理、RFID系统的基本组成、RFID标准体系、RFID优势及其应用前景;第5章以传感器及检测技术为背景,重点介绍传感器的基本知识和现代智能检测技术;第6、7、8、9、10章介绍与物联网相关的无线通信与网络技术、传感网及其关键支撑技术等;第11、12章介绍数据管理以及数据融合的基本原理、数据融合方法等;第13章介绍云计算工作原理与关键技术、云计算模式下的互联网以及云计算的应用;第14章介绍物联网安全,包括感知设备、通信网络和应用的的安全以及安全关键技术和架构;第15章介绍物联网在家居、安防、城市、工业、农业、物流、交通、电网、环保、医疗、矿山和气象方面的应用。

通过阅读本书,读者不仅可以从技术理论上对物联网有较全面的了解,而且可以根据应用实例对物联网技术有更直观的认识。

另外,在本书的有关章节中,还涉及了一些相对深入的物联网前沿技术问题和较新的研究成果,有些内容直接取自研究论文,并进行了整理和加工。其中也包括编者自己的部分研究工作,例如物联网体系结构、关键技术以及应用案例等。建议教师在教学中,根据自己的研究兴趣和专长进行选择与补充。

本书力求在创新性、前瞻性和应用性等方面形成特色,并做到内容丰富、语言简洁易懂、适用范围广,既可以作为高等院校电气信息类专业物联网技术课程的教材或教学参考书,也可以作为物联网技术培训教材;对于具有一定信息网络基础知识,并希望进一步提高技术水平的读者,也是一本理想的参考读物。

本书相关科研工作得到了国家自然科学基金资助项目(No. 61001086),江苏省自然科学基金面上项目(BK2012700)以及中央高校基本科研业务基金资助项目(No. ZYGX2011X004)的资助支持;祁云嵩、尹云飞、王卫东、刘传清、乔崇、吴少校、叶华、陈建文、徐钊、石南、王林强、曹玉保、高尚、赵明宏、孟凡伟、刘朔一、何姗姗等同事,或参与了本书部分内容的撰写,或提出了相当中肯的意见和建议。在编写过程中,还得到了陈悦老师和倪静、蔡济杨、康钦谋、李涛、刘骁、葛桐雨等同学的支持和帮助。在此,特别向南京龙渊微电子科技有限公司、江苏龙睿物联网科技有限公司、成都感智信息技术有限公司、江苏科技大学、江苏大学、电子科技大学,以及所有为本书出版做出贡献的老师表示衷心感谢!

随着物联网技术及应用的飞速发展,物联网的理论与技术水平也必将快速提升。在编撰过程中,尽管我们力求精益求精,及时吸纳最新的物联网研究成果及技术,但囿于作者理论水平和时间所限,错误与不妥之处在所难免,恳请广大读者不吝赐教,批评斧正。

编者
2013年4月

前言

物联网是继计算机、互联网与移动通信网之后的第三次信息产业浪潮,将引发人类社会运转与生活方式的深刻变革。物联网的应用,攸关国家安全和经济命脉,极大提高资源与环境的利用率,构建了超乎想象的人与物理世界的互动关系,将拓展出较前两次信息产业浪潮更广阔的产业前景,引领第三次信息技术革命。不同于互联网和移动通信网所代表的传统信息科技领域,物联网代表了全新的科学技术领域和研究方向,需要全新的基础理论提供支持。人类社会的组织、分工、管理,构成一个有序的社会化系统。编者研究表明,物理世界纷繁复杂、千姿百态,物联网要实现人对物理世界的感知,就要求物联网自身建构需要像人类社会一样,形成有组织、有分工、有协同的感知体系,由物联网终端组成另一个“人类社会”。

新技术发展需要大批专业技术人才,为适应国家战略性新兴产业发展的需要,加大信息网络高级专门人才的培养力度,许多高校利用已有的研究基础和教学条件,设置传感网、物联网工程技术专业,或修订人才培养计划,推进课程体系、教学内容、教学方法的改革和创新,以满足新兴产业发展对物联网技术人才的迫切需求。为适应电气信息类相关专业的教学需要,以及社会各界对了解信息网络新技术的迫切要求,我们编写了《物联网技术概论》这本书。

从“智慧地球”的理念到“感知中国”的提出,到全球一体化、工业自动化和信息化进程的不断深入,物联网悄然来临。何谓物联网?不同的阶段在不同的场合有不同的描述。编者这样定义了物联网:通过各种信息传感设备及系统(传感网、射频识别系统、红外感应器、激光扫描器等)、条码与二维码、全球定位系统,按约定的通信协议,将物与物、人与物连接起来,通过各种接入网、互联网进行信息交换,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种信息网络。物联网的主要特征是每一个物件都可以寻址,每一个物件都可以控制,每一个物件都可以通信。显然,它作为感知、传输、智能处理和应用四项技术相结合的一种产物,是一种全新的信息获取和处理技术,并能循环反馈控制的智能系统。

因此,本书将紧紧围绕物联网中感知、传输、智能处理和应用所涉及的四项技术架构物联网技术知识体系,分为基本概念、节点感知和标识、网络通信、智能处理与应用四个部分共15章内容,比较全面地介绍物联网的概念、实现技术、智能处理、云计算和典型应用。本书作为一本物联网技术的导论性和产业应用教材,涵盖了当前物联网领域的各种新技术及其研究成果、云计算和典型的物联网应用示范。为使读者能够快速地对物联网技术有一个全面、系统的认识,本书的指导思想是从宏观上、从顶层介绍物联网技术、云计算以及物联网应用落地。

第1章主要介绍物联网的基本概念、原理、关键技术以及目前国内外发展现

层层深入,有助于读者全面、正确地认识和了解物联网的相关知识。全书记录了著者对物联网探究认识的概貌,对致力于物联网研究与产品研发的技术管理人员、制定物联网产业政策与发展规划的政府工作人员、以及长期从事物联网基础知识教学和科研的广大师生,均具有很好的参考价值。

是以为序,并以七律《感知中国》为结语:

网系感知物联间,呼风唤雨赛八仙;手移膜触乾坤动,目转荧屏世界穿。

软件芯片硅计算,终端系统物相牵;功能数字腾云驾,不尽千帆竞浪尖。



2013年8月1日

目 录

第 1 篇 物联网导论	(1)
1 物联网概述	(1)
1.1 物联网的概念	(1)
1.2 物联网的原理	(2)
1.2.1 物联网的原理	(2)
1.2.2 物联网的系统结构	(2)
1.3 物联网的关键技术	(4)
1.3.1 射频识别技术	(4)
1.3.2 无线传感器网络技术	(4)
1.3.3 M2M 技术	(8)
1.4 物联网的发展现状	(10)
2 物联网的机遇和挑战	(13)
2.1 物联网面临的机遇	(13)
2.1.1 商业机遇	(13)
2.1.2 终端用户的机遇	(13)
2.2 物联网的前景展望与挑战	(14)
2.2.1 物联网前景展望	(14)
2.2.2 物联网面临的挑战	(14)
第 2 篇 信息采集与标识	(16)
3 自动识别技术	(16)
3.1 自动识别技术的概念	(16)
3.2 自动识别技术的分类	(17)
3.2.1 条码识别技术	(17)
3.2.2 磁卡识别技术	(19)
3.2.3 IC 卡识别技术	(19)
3.2.4 射频识别技术	(20)
4 RFID 技术	(21)
4.1 RFID 系统组成	(21)
4.1.1 RFID 系统概述	(21)
4.1.2 电子标签	(23)

4.1.3	读写器	(29)
4.1.4	使用频率	(32)
4.2	电子产品编码系统	(35)
4.2.1	EPC 编码概述	(35)
4.2.2	EPC 标签	(36)
4.2.3	EPC 读写器	(38)
4.2.4	Savant TM(神经网络软件)	(39)
4.2.5	ONS(对象名解析服务)	(40)
4.2.6	PML(实体标记语言)	(41)
4.3	RFID 标准体系	(42)
4.3.1	ISO 制定的 RFID 标准体系	(42)
4.3.2	EPC Global 制定的 RFID 标准体系	(43)
4.3.3	日本 UID 制定的 RFID 标准体系	(44)
4.4	RFID 的优势及应用前景	(44)
4.4.1	RFID 的优势	(44)
4.4.2	RFID 的应用前景	(45)
5	传感器技术	(47)
5.1	传感器简介与常用分类	(47)
5.1.1	传感器的概念	(47)
5.1.2	传感器的作用	(47)
5.1.3	传感器的性能指标	(48)
5.1.4	传感器的常用分类	(49)
5.2	几种常用传感器和智能传感器	(51)
5.2.1	温度传感器	(51)
5.2.2	湿度传感器	(53)
5.2.3	光电传感器	(54)
5.2.4	智能传感器	(55)
第 3 篇	网络通信	(58)
6	互联网	(58)
6.1	互联网概述	(58)
6.1.1	互联网基本组件	(58)
6.1.2	网络协议及其分层	(61)
6.2	应用层	(62)
6.2.1	应用层概述	(62)
6.2.2	应用程序构架	(62)
6.2.3	Web 和 HTTP 协议	(63)
6.2.4	域名系统	(64)
6.3	网络层	(66)
6.3.1	IP 协议	(66)

6.4	运输层	(68)
6.4.1	运输层协议概述	(68)
6.4.2	用户数据报协议(UDP)	(69)
6.4.3	传输控制协议(TCP)	(70)
7	短距离无线通信技术	(72)
7.1	蓝牙技术概述	(72)
7.1.1	蓝牙技术发展概况	(72)
7.1.2	蓝牙网络拓扑结构	(73)
7.1.3	蓝牙的协议栈	(74)
7.1.4	蓝牙技术特点	(74)
7.2	Wi-Fi 技术	(76)
7.2.1	Wi-Fi 技术发展概况	(76)
7.2.2	Wi-Fi 网络基本结构	(76)
7.2.3	Wi-Fi 技术的优势	(78)
7.3	ZigBee 技术	(78)
7.3.1	ZigBee 技术发展概况	(78)
7.3.2	ZigBee 结构	(79)
7.3.3	ZigBee 技术优势	(83)
7.4	NFC 技术	(84)
7.4.1	NFC 技术发展概况	(84)
7.5	UWB 技术	(85)
7.5.1	UWB 技术的发展概况	(85)
7.5.2	UWB 网络协议	(86)
7.5.3	UWB 网络协议特点	(87)
7.6	Ad hoc 网络	(88)
7.6.1	Ad hoc 网络发展概况	(88)
7.6.2	Ad hoc 网络结构	(89)
7.6.3	Ad hoc 网络的特点	(90)
8	无线传感器网络技术	(91)
8.1	无线传感器网络体系结构	(91)
8.1.1	无线传感器网络拓扑结构	(91)
8.1.2	无线传感器网络的协议栈	(92)
8.1.3	无线传感器网络的特点	(93)
8.1.4	无线传感器网络的关键技术	(95)
8.1.5	无线传感器网络的主要用途	(95)
8.2	路由协议	(96)
8.2.1	路由协议分类	(97)
8.2.2	无线传感器网络路由协议分析	(98)
8.3	MAC 协议	(100)
8.3.1	WSN 网络 MAC 协议设计的主要问题	(101)

8.3.2	WSN 的 MAC 协议分类	(102)
8.3.3	WSN 网络的 MAC 协议分析	(102)
8.4	拓扑控制	(104)
8.4.1	拓扑控制的设计目标	(105)
8.4.2	拓扑控制的研究现状	(107)
8.4.3	拓扑模型	(108)
8.4.4	拓扑控制机制	(109)
8.5	定位技术	(111)
8.5.1	定位技术简介	(112)
8.5.2	无线传感器网络自身定位系统和算法的分类	(113)
8.5.3	典型的自身定位系统与算法	(115)
9	移动通信网络	(119)
9.1	移动通信发展历史	(119)
9.1.1	第一代移动通信:模拟语音	(119)
9.1.2	第二代移动通信:数字语音	(119)
9.1.3	第三代移动通信:数字语音与数据	(123)
9.2	3G 通信技术和标准	(124)
9.2.1	TD-SCDMA	(124)
9.2.2	W-CDMA	(126)
9.2.3	CDMA2000	(127)
10	中间件技术	(129)
10.1	物联网中间件的基本概念	(129)
10.1.1	物联网中间件的定义和分类	(129)
10.1.2	物联网中间件的基本组成和特点	(131)
10.2	中间件面临的问题	(132)
10.3	中间件市场概况	(132)
10.4	流行中间件产品介绍	(133)
10.5	物联网与中间件	(134)
10.5.1	中间件是物联网软件的核心	(134)
10.5.2	物联网中间件的国内外发展现状	(134)
10.5.3	我国物联网中间件的发展策略	(135)
第 4 篇	数据库与智能处理	(136)
11	数据库系统	(136)
11.1	数据库系统概论	(136)
11.1.1	数据库系统的起源和发展	(136)
11.1.2	数据库系统的特点	(138)
11.1.3	数据库系统的组成	(139)
11.2	关系数据库	(141)

11.2.1	什么是关系	(141)
11.2.2	关系数据库的优缺点	(142)
11.2.3	关系模型	(143)
11.2.4	关系代数	(147)
11.3	结构化查询语言 SQL	(149)
11.3.1	简单查询	(150)
11.3.2	连接查询	(152)
11.4	SOA 架构	(153)
11.4.1	SOA 定义	(153)
11.4.2	SOA 三大基本特征	(154)
11.4.3	SOA 的原则	(156)
11.4.4	SOA 的前景	(157)
12	物联网数据库的特点	(159)
12.1	数据挖掘	(159)
12.1.1	数据挖掘的定义	(159)
12.1.2	数据挖掘的方法	(159)
12.1.3	数据挖掘的功能	(160)
12.1.4	数据挖掘常用的技术	(161)
12.2	数据清洗	(163)
12.2.1	数据清洗原理	(164)
12.2.2	数据清洗的分类	(164)
12.2.3	数据清洗的方法	(165)
12.3	数据融合	(166)
12.3.1	数据融合的发展	(166)
12.3.2	数据融合的定义、原因、分类	(167)
12.4	分布式数据融合	(168)
12.4.1	分布式多传感器数据融合的概念	(168)
12.4.2	分布式多传感器数据融合的形式	(168)
12.4.3	分布式数据融合处理系统的体系结构	(169)
13	云计算技术	(171)
13.1	物联网数据特点	(171)
13.2	云计算产生的背景	(171)
13.3	云计算的定义	(172)
13.4	云计算的特点	(172)
13.5	云计算的体系架构	(172)
13.6	云计算的关键技术	(174)
13.6.1	数据中心管理技术	(174)
13.6.2	虚拟化技术	(176)
13.7	海量信息存储技术	(177)
13.7.1	海量信息存储的发展	(177)

13.7.2	直连式存储 DAS	(178)
13.7.3	网络存储设备 NAS	(180)
13.7.4	存储网络 SAN	(181)
13.7.5	DAS,NAS,SAN 的比较	(182)
13.7.6	数据中心	(183)
13.7.7	GFS	(185)
13.7.8	MapReduce	(187)
13.7.9	Bigtable	(188)
13.7.10	Hadoop	(190)
14	安全和加密	(193)
14.1	终端节点相关的安全问题	(193)
14.2	感知网络相关的安全问题	(193)
14.3	物联网应用相关的安全问题	(194)
14.4	物联网安全关键技术	(195)
14.4.1	认证机制研究	(195)
14.4.2	加密方式	(196)
14.4.3	密钥管理方式研究	(196)
14.5	物联网安全架构	(197)
15	物联网的应用	(199)
15.1	智能工业	(199)
15.1.1	物联网在智能工业的应用状况及问题	(199)
15.1.2	物联网在智能工业要解决的问题和应用实例	(200)
15.2	智能农业	(201)
15.2.1	物联网在智能农业的应用状况及问题	(201)
15.2.2	物联网在智能农业要解决的问题和应用实例	(201)
15.3	智能物流	(202)
15.3.1	物联网在智能物流的应用状况及问题	(202)
15.3.2	物联网在智能物流要解决的问题和应用实例	(203)
15.4	智能交通	(205)
15.4.1	物联网在智能交通的应用状况及问题	(205)
15.4.2	物联网在智能交通要解决的问题和应用实例	(206)
15.5	智能电网	(208)
15.5.1	物联网在智能电网的应用状况及问题	(208)
15.5.2	物联网在智能电网要解决的问题和应用实例	(208)
15.6	智能环保	(210)
15.6.1	物联网在智能环保的应用状况及问题	(210)
15.6.2	物联网在智能环保要解决的问题和应用实例	(210)
15.7	智能安防	(211)
15.7.1	物联网在智能安防的应用状况及问题	(211)
15.7.2	物联网在智能安防要解决的问题和应用实例	(212)

15.8 智能医疗	(213)
15.8.1 物联网在智能医疗的应用状况及问题	(213)
15.8.2 物联网在智能医疗要解决的问题和应用实例	(214)
15.9 智能家居	(215)
15.9.1 物联网在智能家居的应用状况及问题	(215)
15.9.2 物联网在智能家居要解决的问题和应用实例	(216)
15.10 智能矿山	(217)
15.10.1 物联网在智能矿山的应用状况及问题	(217)
15.10.2 物联网在智能矿山要解决的问题和应用实例	(218)
15.11 智能气象	(218)
15.11.1 物联网在智能气象的应用状况及问题	(218)
15.11.2 物联网在智能气象要解决的问题和应用实例	(219)
15.12 智慧城市	(220)
15.12.1 物联网在智慧城市的应用状况及问题	(220)
15.12.2 物联网在智能城市要解决的问题和应用实例	(221)
参考文献	(223)

第 1 篇 物联网导论

1 物联网概述

1.1 物联网的概念

迄今为止,Internet 连接着全世界绝大多数人直接使用的设备,例如计算机和手机。主要沟通形式建立在人与人之间,但是在不久的将来,每一个物体都可以被联系起来。物体可以通过自身或者和 Internet 连接在一起的物体进行信息交换,与网络连接在一起的物体要远远多于人类,这也使得它们成为交流中的发送机与接收机。我们把物质世界和信息世界混合在一起,未来将不会是人與人之间的对话,也不会是人们去访问信息,将会是用代表人类的机器来访问其他的机器。我们正进入一个新时代,一个将人与物、物与物交流形式连在一起的互联网新时代。一个新的层面已被添加到全世界信息与通信技术当中:将任何时间、任何地方、任何人进行连接,实现人类同任何东西的互联,这就是人们常说的物联网。

“物联网”被称为继计算机、Internet 之后,世界信息产业的第三次浪潮。

物联网(Internet of Things)的概念是在 1999 年由 MIT Auto-ID 主任 Kevin Ashton 教授提出的。所谓物联网,简单地说就是“物物相连的互联网”。广义的物联网定义为:物联网是指将各种信息传感设备及系统(如传感器网络、射频识别(Radio Frequency Identification,RFID)、条码与二维码、红外感应器、激光扫描器全球定位系统和其他基于物-物通信模式(Machine to Machine,M2M)的短程无线网络),通过各种接入网与互联网结合形成的一个巨大的智能网络,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。

国际电信联盟(ITU)2005 年的一份报告《ITU 互联网报告 2005:物联网》,描绘了“物联网”时代的蓝图:当司机出现操作失误时汽车会自动报警;公文包会提醒主人忘带了什么东西;衣服会“告诉”洗衣机对颜色和水温的要求等。

由此可见,物联网把新一代 IT 技术充分运用在各行各业之中。它把感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、大坝、供水系统、油气管道等各种物体中,然后将其与现有的互联网整合起来,实现人类社会与物理系统的整合,在这个整合的网络当中,存在能力超级强大的中心计算机群,能够对整合网络内的人员、机器、设备和基础设施实施实时的管理和控制。在此基础上,人类可以以



更加精细和动态的方式管理生产和生活,达到“智慧”状态,提高资源利用率和生产力水平,改善人与自然间的关系。

毫无疑问,如果“物联网”时代来临,人们的日常生活将发生翻天覆地的变化。然而,不谈什么隐私权和辐射问题,单把所有物品都植入识别芯片这一点现在看来还不太现实。人们正走向“物联网”时代,但这个过程可能需要很长很长的时间。

1.2 物联网的原理

1.2.1 物联网的原理

物联网是在计算机 Internet 的基础上,利用射频自动识别、无线数据通信等技术,构造一个覆盖世界上万事万物的“Internet of Things”。在这个网络中,事物能够彼此进行“交流”,而无需人的干预。其实质是利用 RFID 技术,通过计算机 Internet 实现事物的自动识别和信息的互联与共享。

物联网技术中非常重要的一项是 RFID 技术。RFID 是 20 世纪 90 年代开始兴起的一种自动识别技术,是目前比较先进的一种非接触识别技术。以简单 RFID 系统为基础,结合已有的网络技术、数据库技术、中间件技术,构造一个比 Internet 更为庞大的,由大量联网阅读器和无数移动标签 RFID 技术组成的物联网。而 RFID,正是一种能够让物品“开口说话”的技术。在“物联网”的构想中,RFID 标签中存储着规范且具有互用性的信息,通过无线数据通信网络把它们自动采集到中央信息系统,实现事物的识别,进而通过开放性的计算机网络实现信息交换和共享,从而实现对物品的“透明”管理。

在信息化革命的浪潮下,物联网被称为信息技术移动泛在化的一个具体应用,物联网打破了之前的传统思维,通过对智能感知、识别技术、普适计算、泛在网络的融合应用,人类可以实现无所不在的计算与网络连接。传统的思路一直是将物理基础设施和 IT 基础设施分开:一方面是机场、公路、建筑物,而另一方面是数据中心,个人计算机、宽带等。而在物联网时代,钢筋混凝土、电缆将与芯片、宽带整合为统一的基础设施,在此意义上,基础设施更像是一块新的地球工地,世界的运转就在它上面进行,其中包括经济管理、生产运行、社会管理乃至个人生活。物联网使得人们以更加精细和动态的方式管理生产和生活,管理未来的城市,提高资源利用率和生产力水平,改善人与自然间的关系,达到智能状态。

1.2.2 物联网的系统结构

物联网概念的问世,打破了之前的传统思维。过去的思路一直是将物理基础设施和 IT 基础设施分开,一方面是机场、公路、建筑物;而另一方面是数据中心、个人电脑、宽带等。物联网的本质就是物理世界和数字世界的融合。

物联网是为了打破地域限制,实现物物之间间接需进行的信息获取、传递、存储、融合、使用等服务的网络。因此,物联网应该具备如下三个能力:

(1) 全面感知:利用 RFID、传感器、二维码等随时随地获取物体的信息,包括用户位置、周边环境、个体喜好、身体状况、情绪、环境温度、湿度,以及用户业务感受、网络状态等。

(2) 可靠传递:通过各种网络融合、业务融合、终端融合、运营管理融合,将物体的信息实时准确地传递出去。

(3) 智能处理:利用云计算、模糊识别等各种智能计算技术,对海量数据和信息进行分析和

处理,对物体进行实时智能化控制。物联网并不是一个全新的网络,它是在现有的电信网、互联网、未来融合各种业务的下一代网络以及一些行业专用网的基础上,通过添加一些新的网络能力实现所需的服务。人们可以在意识不到网络存在的情况下,随时随地通过适合的终端设备接入物联网并享受服务。物联网应具有以下特性:可扩展性,要求网络的性能不受网络规模的影响;透明性,要求物联网应用不依赖于特定的底层物理网络;一致性,要求可以跨越不同网络的互操作特性;可伸缩性,要求不会因为物联网功能实体的失效导致应用性能急剧劣化。应至少可获得传统网络的性能。

因此,业界将物联网划分为三个层次,底层是用来感知数据的感知层,第二层是数据传输的网络层,最上面则是内容应用层,如图 1.1 所示。

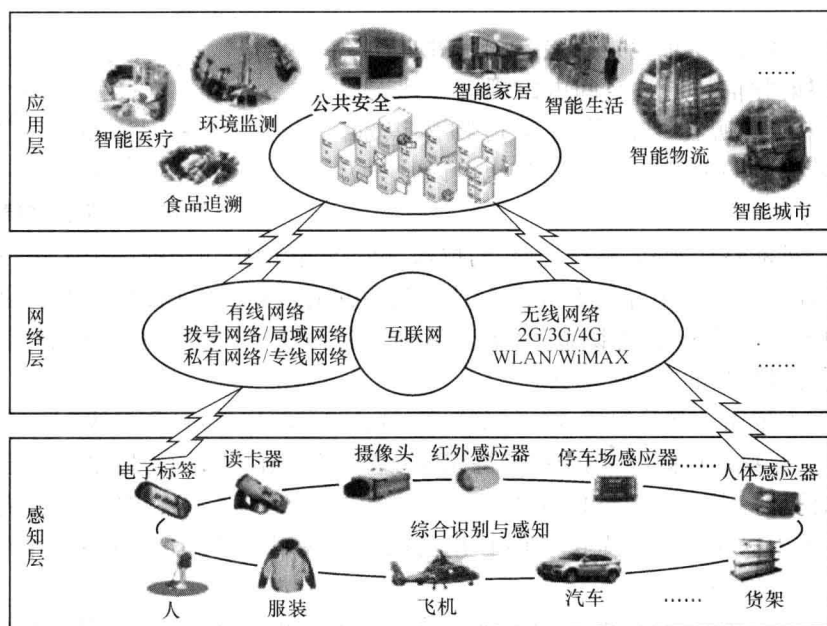


图 1.1 物联网系统结构

在物联网体系架构中,三层的关系可以这样理解:感知层相当于人体的皮肤和五官;网络层相当于人体的神经中枢和大脑;应用层相当于人的社会分工,具体描述如下:

感知层是物联网的皮肤和五官——识别物体,采集信息。感知层包括二维码标签和识读器、RFID 标签和读写器、摄像头、GPS 等,主要作用是识别物体,采集信息,与人体结构中皮肤和五官的作用相似。

网络层是物联网的神经中枢和大脑——信息传递和处理。网络层包括通信与互联网的融合网络、网络管理中心和信息处理中心等。网络层将感知层获取的信息进行传递和处理,类似于人体结构中的神经中枢和大脑。

应用层是物联网的“社会分工”——与行业需求结合,实现广泛智能化。应用层是物联网与行业专业技术的深度融合,与行业需求结合,实现行业智能化,这类似于人的社会分工,最终构成人类社会。

在各层之间,信息不是单向传递的,也有交互、控制等,所传递的信息多种多样,这其中关键是物品的信息,包括在特定应用系统范围内能唯一标识物品的识别码和物品的静态与动态信息。