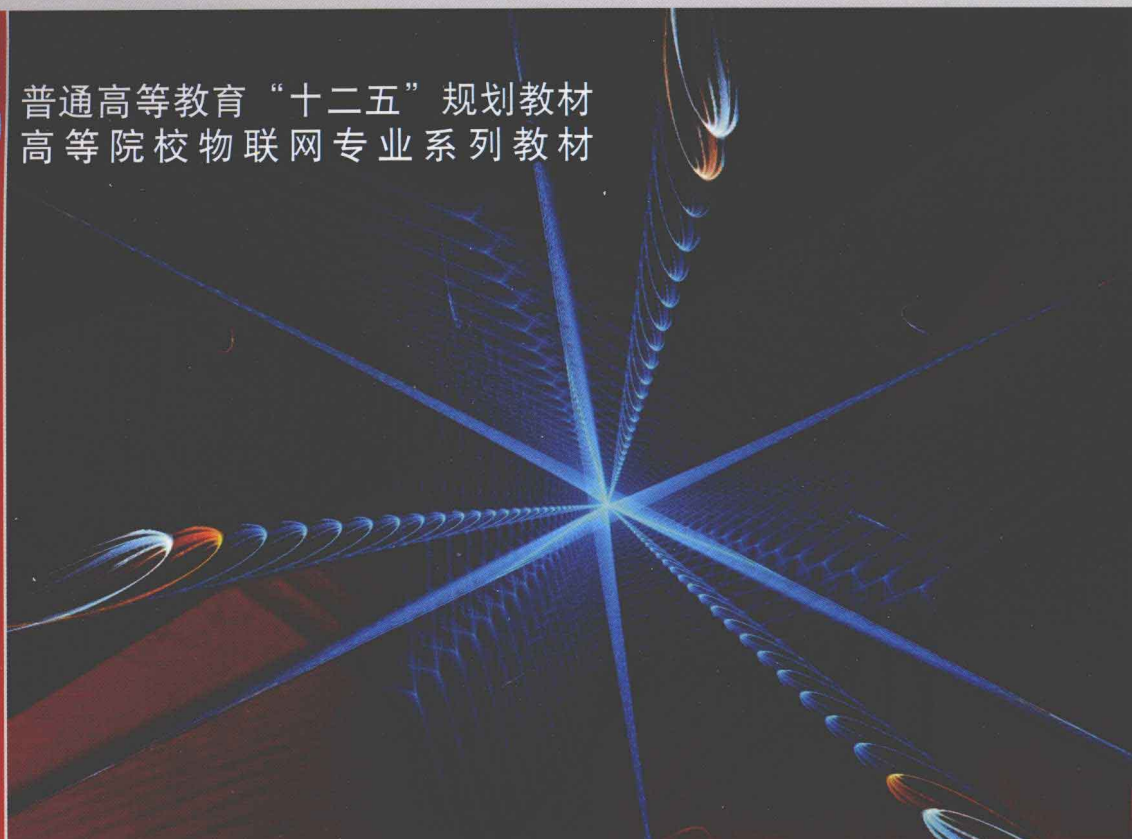




普通高等教育“十二五”规划教材
高等院校物联网专业系列教材



物联网理论与技术

(第二版)

杨 刚 沈沛意 郑春红 等 编著



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材
高等院校物联网专业系列教材

物联网理论与技术

(第二版)

杨 刚 沈沛意 郑春红 等 编著

国家科技重大专项(2009ZX03001-003, 2009ZX03002-005)

无锡“530”计划(A类, 2010 物联网相关专项)

基于分布式数据计算管理的物联网/传感网网关组网方案研究

陕西省科技攻关计划(2011K06-16)

超高速电路设计与电磁兼容教育部重点实验室基金(YZCB2009001)

西安电子科技大学研究生教材建设基金(XD10007)

资助项目

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书作者经过长期的理论研究和实践开发工作,对物联网理论和技术有了新的了解和认识,根据实际项目经验,在《物联网理论与技术》的基础上,更加理论化、科学化、系统化和综合化地编写了本书。书中强调理论与实践相结合,剖析了物联网的技术知识、发展现状及所面临的关键科学问题和技术突破点,重点介绍关键科学问题的探索思路和解决方法;以医疗物联网为研究导向,深入分析物联网技术应用的方法,探讨物联网技术应用的发展思路。

全书共8章,分别讲述物联网的基本概念、体系架构分层方式及其关键技术、自治与协同网络体系结构、数据融合、物联网安全、能源优化机理及资源分配,以及医疗物联网案例等,最后阐述物联网在推广过程中的开放性问题。

本书可作为高等院校本科生、研究生的教材,也可作为公司、研究所的开发人员、技术管理者及物联网技术研究者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

物联网理论与技术/杨刚等编著. —2版—北京:科学出版社,2012
(普通高等教育“十二五”规划教材·高等院校物联网专业系列教材)
ISBN 978-7-03-034539-4

I. ①物… II. ①杨… III. ①互联网络-应用-高等学校-教材②智能技术-应用-高等学校-教材 IV. ①TP393.4②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 111656 号

责任编辑:匡 敏 刘兰霞 张丽花 / 责任校对:包志虹
责任印制:闫 磊 / 封面设计:速底书装

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年9月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012年6月第 二 版 印张:14 1/2

2012年6月第二次印刷 字数:343 000

定价: 29.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

序

《物联网理论与技术(第二版)》一书的出版令我十分欣喜。该书试图回答一个看似简单却又复杂的问题:什么是物联网?如何构建与应用?

我国现有 5 亿多网民在使用互联网,网民通过互联网联接全世界,互联网只是人与人的联接,还没有实现人与物、物与物的联接。

追溯历史,最早出现的是第一代互联网“固定互联网”,离开网线不能进入网络,后来随着移动通信技术的进步,可用手机移动上网,即第二代互联网“移动互联网”。不管是“固定互联网”还是“移动互联网”,都没有实现人对物的联接。能使人 and 物相联、物和物相联的是最新的互联网,即第三代互联网,也就是“物联网”(Internet of the Things)。

物联网是新一代的 ICT 技术前沿,可以应用于行业、企业、社区和家庭等许多领域。物联网借助网络实现物物联通,能便捷地识别和管理信息和物品,达到“智能”的状态。近年来,物联网在国内乃至全球都形成热潮,被称为继计算机、互联网之后,世界信息产业的第三次浪潮,它将引发人类社会运行与生活方式的深刻变革。

我国的物联网技术处于起步阶段,全世界也处于起步阶段,目前我国和国际上没有太大的差距,因此我国的机会很多。

必须指出,目前我国物联网产业在七个方面存在短板:第一,国内外物联网标准化体系尚未确定;第二,国家促进物联网的规划和法规空缺;第三,地区和行业的物联网部署缺乏协调;第四,支撑物联网的核心技术自给能力薄弱;第五,数据安全与个人隐私保护的有效性存疑;第六,物联网运营企业的赢利模式不清晰;第七,物联网的复合型人才难得。

但是,我国的产业在成长,科技在加速,内在需求在增强。物联网在我国已经启动,必将赢得发展,我对物联网的研发和应用前景十分乐观。

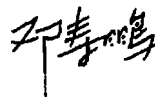
该书作者在编写过程中,对全书结构和表述进行了诸多思考:

首先,通过一个故事将读者引入物联网这个神奇的世界,简单明了地将物联网的概念与发展情况呈现给读者,然后详细介绍物联网的体系架构及关键技术,把物联网整体框架和组成结构提供给大家。该书尝试对物联网背后的关键问题进行思考和探讨,这些关键问题包括自治与协同网络体系结构研究、数据融合方法设计、物联网安全、能源优化及资源分配等。

此外,该书以医疗物联网、智能交通、智能物流、智能电网为例,探索物联网由理论到实践的路径,展现物联网应用的广阔前景。

最后,作者阐述物联网在推广过程中的开放性问题,如“云海融合”、“人工智能”及“海计算与云计算”等,从而帮助读者进一步认识物联网、理解物联网和思考物联网,为实现“智慧空间”、“智慧家庭”、“智慧生活”的美好愿景奠定基础。

该书内容丰富,深入浅出,对每一位从事或关注物联网产业的人士来说,不失为一本兼有专业性、普及性的读物。该书有助于我们全面正确地认识和了解物联网相关背景及知识,对我国物联网产业的发展和科技普及具有积极的意义。



国务院发展研究中心

2012年3月

第二版前言

本书第一版自 2010 年 9 月出版后,受到众多教师的认可和学生的青睐。为更好地发挥本书的作用,我们在把握物联网发展方向的基础上,听取诸多物联网专家的意见,对全书的内容进行了修订和补充。

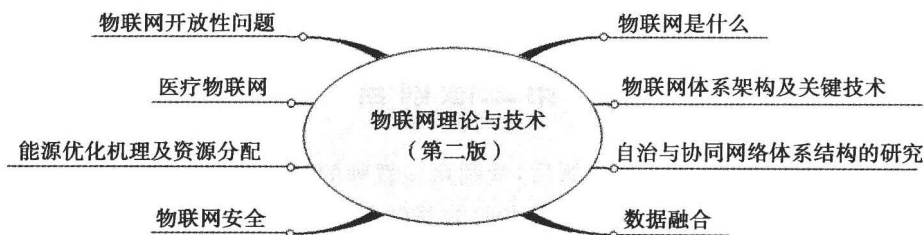
物联网经过这两年的发展,在理论和技术两方面有了很大的提高。考虑到有读者反映,普及的物联网书籍已较多,因此,新版比第一版增加 70% 的前沿探索技术内容,突破普及型概念的范畴,成为真正的“专著”,并从数学分析的角度,增强理论研究的深度。具体修订内容如下:

在保留物联网基本理论的基础上,针对物联网技术的一些关键科学问题,增加了自治与协同网络体系结构研究、数据融合和能源优化等内容。在众多物联网的研究中,人们往往忽略嵌入式在物联网中的地位,新版重点突出物物相联的智慧源头——嵌入式;为应对物联网的出现对网络系统体系结构研究提出的新需求和挑战,我们增加自治与协同网络体系结构研究这一章节的内容,阐述自治与协同网络体系结构模型和方法设计的研究思想;针对物联网信息汇集和协同融合的问题,增加数据融合这一章节的内容,以解决数据融合的功能模型和数据融合算法等关键科学问题;为解决物联网安全可信保障等问题,增加物联网安全这一章节的内容,提供物联网安全保障的机理和方法;物联网的发展必然带来能量和资源的问题,针对此问题,引入能源优化机理及资源分配这一章节的内容,阐述一种分析物联网能源优化机理及资源分配的方式,为更加高效地使用能源方法的研究提供参考;在物联网应用这一部分,不再形式化地列出物联网在各行各业的应用实例,而是以医疗物联网为例,尝试导向型研究,提出物联网应用的发展思路。针对物联网研究的热门方向,引入物联网开放问题这一章节的内容,涉及物联网的商业战略和物联网标准等一些亟待解决的问题,为物联网技术的发展提供参考。

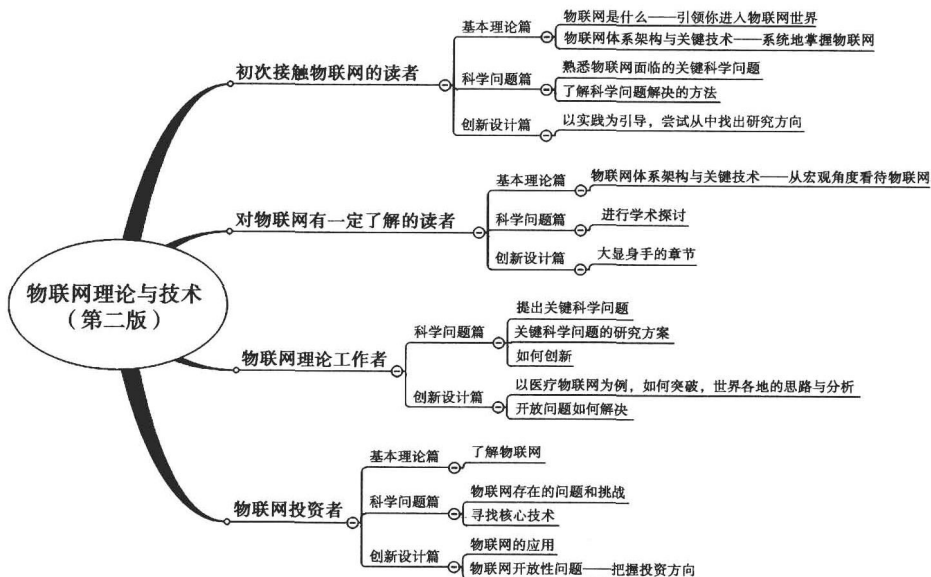
如果作为教学使用,本书适合于 30~40 教学学时安排。其中,课程考核 2 学时,未计入其中。本书可以配合丰富的物联网有关实践教学内容,理论与实践课时比例为 1:1;各校可根据自身特色安排,具体实践内容欢迎与作者沟通、讨论。本书建议的学时安排如下(以 40 学时作为参考):

整体结构	知识模块	建议课时	配套实验/个
基本理论篇	物联网是什么	2	1
	物联网体系架构及关键技术	8	2
科学问题篇	自治与协同网络体系结构的研究	6	2
	数据融合	6	2
	物联网安全	4	1
	能源优化机理及资源分配	4	2
	医疗物联网	6	2
创新设计篇	物联网的开放性问题	4	2

本书在编写中增加了一些特色内容,以帮助读者更有效、愉快地阅读本书,如下图所示:



本书学习路线如下:



参与本书编写的有徐田田、聂鹏鹏、笱东旭、梁明飞、杨阳、沈冬冬、罗佳妮和郭子仪等。另外,许多老师、同学以不同的形式对本书做出了贡献,在此一并致谢。

另外,除书中引用参考文献之外,本书的一部分内容来源于互联网,不能一一列举,在此对其作者表示感谢!

感谢中国信息化推进联盟常务理事长邓寿鹏教授,传感器网络国家标准工作组秘书长、中国物联网标准联合工作组副秘书长张晖博士给予本书的重要指导与审查意见!

本书坚持“真正的理论分析和技术研究”原则,提供给读者真正的知识盛宴,力争为促进物联网知识的传播和发展做出更大的贡献。希望广大读者对书中的错误和不足之处给予指正,以便我们不断改进,联系邮箱是 gyangxidian@gmail.com。

杨 刚 沈沛意 郑春红

2011 年 12 月于西安

“物联网”正在改变世界,我们做何改变?*

* 本书的动画蜗牛图标已进行商标注册。

第一版前言

物联网(Internet of things, IOT)作为第三次信息革命浪潮正向我们席卷而来,历史的经验告诫我们,对信息技术的高瞻远瞩并非好高骛远。

物联网作为国家科技重大专项“新一代宽带无线移动通信网”的重要组成部分之一,已经开始提上日程。作者在承担此国家科技重大专项工作时,不断思考在现阶段经济条件和国际环境下,物联网理论和技术的学术化研究对我国加速产业化升级的重大意义。作者结合自身科研经验,希望通过对物联网历史、现状与发展的阐述,从理论、技术、应用等多角度对物联网做出详尽剖析,以此加快高等院校对相关专业人才的培养,提高物联网核心技术的自主科研能力,谋划新的产业战略布局,并为国家未来经济振兴打下基础。

因此,在本书的编写过程中,我们自始至终都在思考这样的问题:

- 究竟什么是物联网?
- 物联网的核心技术是什么?
- 物联网与我们有什么关系?
- 由物联网引入的一场国际化的、不可见的战争已经在我们身边开始,我们准备好了吗?

物联网在半年多的时间内充斥媒体,火爆的速度难以想象。当了解到我们的专业团队在做物联网相关的工作后,向我们提出这些疑问的,不仅是普通民众、管理干部,还有许多企业主管、专家学者,甚至包括从事信息技术领域的专业人士。面对这些疑惑,听众不会给我们长篇大论的时间,在只有几分钟的交流中,我们要解答这个还没有公认定义的新概念,怎么办?

(1) 物联网概念。属于整合型概念(在实际生活中有了许多相关应用以后总结提出的概括性概念),而非原发型概念(先提出一个整体的概念,然后围绕概念发展在实际中的应用)。

(2) 信息产业的第三次浪潮。物联网是继计算机、互联网与通信网之后,信息革命的第三次浪潮。

(3) 物物互联、感知世界。物联网是通过物物互联达到感知世界的最终目标,所以,其核心是为了感知世界而建立的各种系统框架和智能模型,是包含了感知、通信、控制、人工智能、计算机网络的综合框架。

(4) 战略新型产业。物联网助推经济发展方式转变。物联网是在金融危机的大背景下,政府与企业寻求振兴经济、提升竞争力、转变经济增长方式的一个战略新兴产业。

(5) 两化融合的推动力。“促进信息化与工业化融合,走新型工业化道路。”在这一国家意志下,工业和信息化部(简称工信部)确定了“系统推进、多维推进、关键突破”的总体思路,也就是宏观、中观、微观,线(行业)、面(地域)、点(企业)的三级推进思路,其中,物联网必将成为重要的实质性推动力。

(6) 物联网相关产业。物联网将带动微电子、传感元器件、自动控制、嵌入式软件、通

信(短距离无线互联、有线通信、宽带通信等)等相关领域的快速发展。

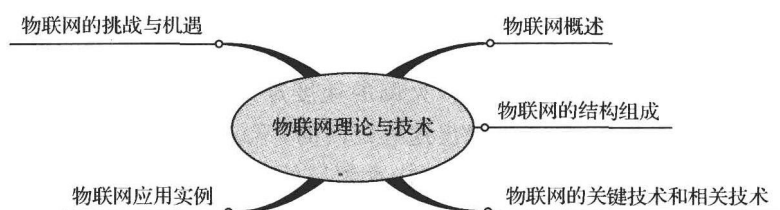
(7) 我国物联网产业发展现状如何? 各地方、许多企业非常积极,但总体处于初级阶段,技术、标准、产品、市场都不成熟。

(8) 什么是物联网核心技术? 我们掌握核心技术吗? 信息的两个核心是什么呢? ——是以 CPU 为代表的硬件技术,以操作系统为代表的软件技术,而这两大核心技术相融合的结晶则是嵌入式技术。到目前为止,我们还没有在物联网的核心技术上取得优势。仅仅在具体应用层面而言,我们能订立出什么样的标准? 能占据什么样的主动权呢?

因此,对高校、研究所来说,本书将物联网研究的一些前沿问题做了归纳整理;对企业管理者与技术人员来说,本书的物联网应用案例与技术构成可以作为启发、参考;对政府部门的领导、投资者来说,本书提供了物联网国内、国际的宏观视野;对物联网感兴趣的广大读者来说,本书提供了基础概念、重要参与者信息及参考网络资源。

本书在编写时增加了帮助读者更有效、愉快地阅读的一些特色内容,如下:

(1) 简明的“脑图”结构。本书每一章的前面都有树状结构的“脑图”,提示本章的主要内容;同样的,在每章的各节中,可以看到更详细的有关该节内容的“脑图”,通过这种层层分解的结构及“脑图”的形式,可以使读者迅速了解所读章节在本书中的位置、与其他章节的联系,从而把握阅读进度与重点。



(2) “嵌牛”伴你轻松阅读。读者还会发现本书还有个表情丰富的可爱“蜗牛”,嵌入在本书的各个角落,给大家一些章节信息和背景小资料。“嵌牛”的寓意是将蜗牛的壳比作嵌入式系统的硬件,蜗牛的躯体比作嵌入式系统的软件,嵌入式系统的软硬件相结合,构成物联网的重要基础,嵌入到我们生活的各个角落。

本书学习路线如下:

如果作为教学使用,本书适合于 30~68 教学学时安排,下表以 30 学时作为参考,其中,课程考核 2 学时,创新设计篇未计入学时总数。本书可以配合丰富的物联网有关实践教学内容,理论与实践课时比例为 1:1,各校可根据自身特色安排,具体实践内容欢迎与作者沟通、讨论。本书建议的学时安排如下:

整体结构	知识模块	建议课时	配套实验/个
引入篇	物联网概述	2	1~2
理论与实践篇	物联网结构组成	2	1
	物联网关键技术和相关技术	4	2
	物联网应用实例	4	2
创新设计篇	物联网的挑战与机遇	8	1~3



在编辑整理物联网技术的这段时间，我们经常感觉到“信息雪崩”(information avalanche)的压力，物联网信息一则连着一则，思绪不停跃动，让人欲罢不能。同时，为了配合本书的教学工作，我们又特别在嵌牛学苑开设“物联网”的学习专区(<http://school.2embed.com>)。在这里，几乎每天都有各类新的动态出现，真正是“日新月异”。

我们认为，这是后工业化时代重新思考人与人、人与社会、人与自然关系的滥觞，是一个大时代来临的前奏，是团队与个人发展的契机，是呼唤英雄也必将出现英雄的新纪元。

因此，本书附录 D 本着抛砖引玉的期许，尝试对物联网背后的科学问题进行了一些思考和探讨。在后物联网时代，我们需要从一个全新的角度研究人类自身感知、社会结构及人与自然的关系等一系列问题，而物联网则为我们提供了所需要的研究基础和应用平台。在这些科学问题的研究和探索中，我们希望能有一个“绿色物联网”来积极推动能源、信息、控制等科学领域的跨越式发展，希望在多学科交叉融合的过程中产生重大的突破。我们深信，新的世界需要新的科学思考，未来的选择包含各种可能的愿景。

本书在编写过程中听取了多位领导、专家，以及拟开设物联网专业学校老师的意见。感谢江苏省无锡市委、市政府、无锡国家高新技术产业开发区、无锡留学人员创业园、无锡感知中国中心、浙江嘉兴经济开发区等给予的支持。中国电子科技集团第 36 研究所的邹少丞副所长、谈冶梁、金飙等专家，西安电子科技大学的李玉山教授、来新泉教授、卢朝阳教授、高新波教授，华侨大学的谢维波教授，广州番禺职业技术学院的贺平教授，上海第二工业大学的魏淑桃教授，福建农林大学的程丽副教授等对本书提出了积极宝贵的意见，谨此表示衷心的感谢！

参与本书编写的有冯恒、陈晓露、笪东旭、梁明飞、张二磊，参与本书修订讨论的有黄俊霖、杨阳、董洁、刘玄等。还有许多老师、同学以不同形式对本书做出了贡献，在此一并

致谢。

感谢国家 863 集成电路设计专家组组长、西安电子科技大学副校长郝跃教授担任本书的审稿人,感谢嵌入式计算机及芯片设计专家、中国科学院院士沈绪榜对本书的悉心指导与宝贵建议。

由于物联网涉及的知识面很广,而作者在物联网、嵌入式、3G/4G 通信方面所做的工作只是其中很少的一部分,因此,本书仅仅是我们的一孔之见。抛砖引玉,还望各界领导、专家、同行多多批评指正。联系邮箱是 gyangxidian@gmail.com。

杨 刚 沈沛意 郑春红

2010 年 6 月于西安

“物联网”正在改变世界,我们做何改变?

目 录

序

第二版前言

第一版前言

第 1 章 物联网是什么	1
1.1 物联网的概念	3
1.1.1 相关背景	3
1.1.2 概念的提出	4
1.1.3 物联网四种支撑技术与业务群	8
1.2 各国对物联网的关注	9
1.2.1 美国的“智慧地球”	9
1.2.2 欧盟的“物联网行动”计划	10
1.2.3 日韩的 u 计划	12
1.2.4 中国的“感知中国”	13
1.2.5 “智慧地球”和“感知中国”的简单比较	14
1.3 物联网、互联网、泛在网	15
1.3.1 物联网的传输通信保障——互联网	15
1.3.2 物联网发展的方向——泛在网	16
1.3.3 未来趋势——网络融合	18
1.4 本章小结	24
参考文献	24
第 2 章 物联网体系架构及关键技术	26
2.1 感知层	27
2.1.1 RFID 技术	28
2.1.2 WSN	35
2.1.3 ZigBee 技术	44
2.1.4 纳米技术	47
2.1.5 嵌入式技术	48
2.2 网络层	50
2.2.1 IPv6 技术	51
2.2.2 Wi-Fi 技术	54
2.2.3 WiMAX 技术	55
2.2.4 3G 技术	56
2.3 应用层	57
2.3.1 M2M 技术	57
2.3.2 云计算技术	61

2.3.3 数据挖掘技术·····	65
2.3.4 中间件技术·····	66
2.4 物联网其他体系架构分层方式·····	67
2.4.1 IBM 提出的八层架构 ·····	67
2.4.2 EPC 架构 ·····	68
2.4.3 四层架构·····	69
2.4.4 基于业务流程的物联网体系架构·····	70
2.4.5 五层架构·····	71
2.5 本章小结·····	72
参考文献 ·····	72
第 3 章 自治与协同网络体系结构的研究 ·····	74
3.1 协同·····	74
3.1.1 协同任务分配·····	75
3.1.2 协同信息处理·····	78
3.1.3 协同信息传输·····	82
3.1.4 协同资源分配·····	88
3.2 自治·····	95
3.3 自治与协同的关系·····	99
3.4 本章小结 ·····	103
参考文献·····	103
第 4 章 数据融合 ·····	104
4.1 数据融合的基本概念 ·····	104
4.1.1 数据融合的定义 ·····	105
4.1.2 数据融合的分类 ·····	105
4.1.3 数据融合技术的基本原理 ·····	105
4.2 数据融合的结构和模型 ·····	106
4.2.1 基于信息的模型 ·····	106
4.2.2 基于任务的模型 ·····	107
4.2.3 基于角色的模型 ·····	107
4.3 数据融合技术与算法 ·····	108
4.3.1 基于估计的数据融合算法 ·····	109
4.3.2 基于规则推理的数据融合算法 ·····	110
4.3.3 基于认知模型的数据融合算法 ·····	114
4.4 结合数据融合的路由技术 ·····	121
4.5 本章小结 ·····	122
参考文献·····	123
第 5 章 物联网安全 ·····	124
5.1 物联网安全特点 ·····	125
5.1.1 可跟踪性 ·····	125
5.1.2 可监控性 ·····	125
5.1.3 可联接性 ·····	125

5.2	物联网传统安全问题	126
5.2.1	移动通信的安全问题	126
5.2.2	信号干扰	126
5.2.3	恶意入侵与物联网相整合的互联网	127
5.3	物联网特殊安全问题	127
5.3.1	RFID 系统安全问题	127
5.3.2	感知网络的传输与信息安全	128
5.3.3	核心网络的传输与信息安全	130
5.3.4	物联网业务的安全	131
5.3.5	加密机制安全问题	131
5.3.6	隐私安全问题	131
5.4	物联网安全中间件体系结构	131
5.4.1	密码服务	132
5.4.2	认证服务	133
5.4.3	安全应用	134
5.5	物联网安全技术分析与解决	135
5.5.1	密钥管理机制	135
5.5.2	数据处理与隐私	140
5.5.3	安全路由协议	141
5.5.4	认证与访问控制	141
5.5.5	入侵检测与容侵容错技术	142
5.5.6	决策与控制安全	143
5.6	本章小结	144
	参考文献	144
第 6 章	能源优化机理及资源分配	146
6.1	物联网能源技术革新	147
6.1.1	物联网与低碳经济	147
6.1.2	能源物联网技术	149
6.1.3	基于物联网的能源管理方案	150
6.2	物联网系统能源优化与资源配置	151
6.2.1	感知环节优化	151
6.2.2	传输环节优化	153
6.2.3	处理环节优化	157
6.3	本章小结	158
	参考文献	158
第 7 章	医疗物联网	159
7.1	远程医疗	159
7.1.1	系统架构	159
7.1.2	业务分类	160
7.1.3	基本实现方案	164
7.2	体域网(BAN)	168

7.2.1	体域网的概念	168
7.2.2	BAN 关键技术	169
7.2.3	BAN 未来展望	173
7.3	物联网其他应用	175
7.3.1	智能电网	175
7.3.2	智能交通	177
7.3.3	智能物流	178
7.4	发展思路	180
7.4.1	医疗物联网机遇与挑战	180
7.4.2	中国物联网产业发展观	183
7.5	本章小结	185
	参考文献	186
第 8 章	物联网的开放性问题	187
8.1	物联网之红海和蓝海战略	187
8.2	海计算与云计算	191
8.2.1	云计算的雏形	192
8.2.2	云计算的基本概念	192
8.2.3	云计算组成架构	193
8.2.4	云计算服务模式	193
8.2.5	云计算的应用	193
8.2.6	云计算的优缺点	194
8.2.7	海计算	195
8.2.8	海计算与云计算的区别与联系	196
8.2.9	“云”和“海”结合	197
8.3	人工智能	198
8.3.1	人工智能的基本概念	198
8.3.2	人工智能的发展历程	199
8.3.3	人工智能的实现方法	199
8.3.4	人工智能的研究范畴与应用领域	200
8.3.5	人工智能的不足	202
8.4	物联网标准	203
8.4.1	物联网标准发展现状	204
8.4.2	掌握国际话语权	206
8.4.3	物联网大集成应用的核心——数据标准	207
8.4.4	中国的对策	207
8.5	本章小结	209
	参考文献	209
附录 A		210
附录 B		213
附录 C		214

第 1 章 物联网是什么



引言

在物联网时代,计算机和手机依旧是人们的生活必备品,但是和互联网不同,它们不再是简单地了解、分享、传播信息的工具,而更多地是起到一种终端的作用。人们可以通过计算机和手机,了解和感知所要了解的信息,并且在此基础上对这一信息进行控制和处理。

物联网和互联网有着本质的区别。例如,用户想在互联网上了解一个物品,必须先搜集这个物品的相关信息,然后放置到互联网上供人们浏览,用户在其中需处理很多的工作,且难以动态了解其变化。物联网则不需要,它让物体“说话”,通过在物体上植入各种微型感应芯片,并借助无线通信网络,与现在的互联网相互联接,让其“开口说话”。因此,互联网是联接的虚拟世界,物联网则是联接真实的物理世界。

那么,物联网时代到底是什么样的呢?

本书对第一版未解答的科学问题做出进一步的解释,让读者对物联网的效应问题、网络结构问题、保真问题、信息的可靠问题与安全问题及能源绿色化问题有一个深入浅出的了解。

首先展望未来 10~20 年内物联网给生活带来的变化。

时间是 10 年之后,主人公小白是 IT 行业某公司的一名市场总监,他喜欢时尚,所以对于 IT 的新时尚物联网的应用非常向往。为了体验物联网的时尚魅力,小白全面升级自己的家和爱车。从此,他喜欢上了物联网给他带来的便利,让他安心当“懒人”。

小白像日常一样起床,睁开眼看了一会儿天花板,然后对自己的手机说:“早安”。卧室内的空调自动关闭,窗帘慢慢升起,窗户缓缓打开,又是一个阳光明媚的早晨,带着花香的微风吹进小白的房间,美好的一天开始了。电视机也随之打开,并选择到小白每天早晨必看的节目——央视财经频道的财经新闻。

与此同时,手机将语音短信“早安”发送给他的女友。当小白正看着电视时,手机突然响了,小白打开手机,看到一条提示信息:“小白,今天是你女朋友的生日,你昨天邀请她来你家吃午餐。”

小白立刻起床,冲进卫生间,洗脸刷牙之后,来到厨房看冰箱上的显示屏,选择自己想吃的早餐——小白换的智能冰箱可以根据现有食材帮他推荐菜谱。小白选完自己的早餐后,单击了一下午餐菜谱,发现他女朋友喜欢吃的菜所用的食材都不够了。

可是再过两个小时,女朋友就要来他家吃午餐,小白赶忙穿上衣服开车出发,周末上午 10 点的交通堵塞几乎是城市通病,但小白并不担心,他在 GPS 上设定好路径开始上路,很快他收到提示信息:前方路段正处于堵塞状态。智能 GPS 立即帮助小白重新设计了一条避开堵塞路段的行车路线,使小白避免了堵车之苦。

当他把车开到高速公路上后,小白把汽车设置成了自动驾驶状态,汽车安全省油地自动向目的地行驶而去。这时小白收到一条收费提示信息,并提示这个行车路线结束时需要支付的费用——这是因为在物联网时代,收费站都取消了,你不再需要停车缴费,交通费会自动通过与手机绑定的银行卡收取。

小白趁着汽车自动驾驶这段时间给女朋友打电话聊天。并通过手机上网同步家里冰箱菜谱上缺少的食材,这样自己在超市买东西时就不会少买了。

对于开车上街的人来说,寻找一个停车场并不是一件简单的事情。由于今天是周末,超市的停车位通常是处于拥挤状态的,当你到了停车场才发现没有空车位的时候,你的心情自然可想而知。但是物联网时代,车载导航仪会实时接收附近停车场的信息,如停车场有多少车位、现在还剩下多少车位、在现在这种状态下车位的占用速度是多少、你在多少时间之内进入该停车场还有空车位等。

车载导航仪给出了几个合适的停车场,第一个是附近的商厦,它的停车位是免费的。但小白选择了第三个,即超市的停车位,因为今天事情紧急。这里涉及人工智能最核心的地方,就是计算机能不能像人一样判断。10 年后的计算机计算能力会比现在强很多,但是要像人一样具有判断能力还很困难。在本书的第 8 章,读者会对人工智能有个简单的了解。

来到超市,由于小白是该超市的会员(但他并不需要携带会员卡,因为他的手机就是会员卡),当他走入超市后,超市的接收终端上马上显示他的相关信息,并根据他以往的购物记录,向他推荐符合他需要的物品。当小白把选好的商品带到收银台时,收银计算机屏上马上显示购物筐内商品的名称和价钱,省去了逐件扫描条形码所需的时间,并且扣费模式也是银行自动代扣。

物联网方便了大众生活。其一,节省了人力成本。其二,超市每一样商品都通过 RFID 技术相互感应,给超市挽回因商品被窃而造成的 90% 以上的损失。其三,RFID 技术使商家对每件物品的销售数据可实时采集和整理,并可以据此掌握商品的市场认可度,从而大大降低超市的库存,由此带来的收益也相当可观。

小白驱车回到家里,总共花一个小时。他按智能冰箱显示屏上的菜谱及视频教程亲自下厨。没多久餐桌上摆满了丰盛的菜肴,小白开启一瓶红酒放在餐桌上,然后点上五彩缤纷的蜡烛。这时门铃响了,小白下楼去接女友,然后两个人一起幸福地享受午餐,享受人生的美妙时光。

吃过午餐,小白开车带女友郊游。他们说说笑笑,享受着和煦的阳光。当他们穿过一片树林时,无意间发现了一个军用机场,围栏外写着“机场重地,请勿靠近。”

出于天生对军事的好奇心,小白没有理会那八个字。但当小白刚走到机场围栏旁时,并未触碰到任何东西,就听到围栏已经警觉地用大喇叭喊起话来。

其实是小白脚下的泥土向机场保安处传递了信息,地面虽然看起来和平时一样,但是它置入了地感线圈,这样它便拥有了神奇的对压力的感知,说它神奇还因为它对压力的感知带有智能分析,不是任何压力都作出反应。一只无害的小动物从附近经过,它绝对不会暴露。但是当压力让它感觉到进入方可能对围栏的安全产生威胁时,它会即时发出警告。也就是说,地感线圈能够过滤掉对围栏安全没有威胁的信息,而留下有价值的信息。有了这些智能的传感器再加上摄像头的运用,机场围栏实现了 24 小时不间断监控,机场