

物联网 应用技术教程

■ 黄国敏 张志杰◎主编

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

物联网应用技术教程

主 编 黄国敏 张志杰
副主编 钟 强 包才华 朱新琰
李 杰 黄 斌 张 茂
主 审 徐世举

内 容 简 介

本书严格按照物联网应用技术专业人才培养的要求,结合对近几年物联网行业应用及岗位需要的分析编写而成。本书通过具体实例介绍了物联网的概念、实用技术和典型应用,详细介绍了物联网应用系统设计与开发,是一本物联网技术及应用的实用教程和指导书。

本书主要是对物联网的关键技术进行应用项目实践,以切实提升学生或读者的物联网技术应用能力水平,可作为高等院校物联网专业、计算机类专业物联网技术应用课程的教材,建议作为学生学习“物联网技术导论”后进一步学习的教材或是参考书,也可作为物联网技术培训教材,以及 IT 科研人员和管理人员的参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

物联网应用技术教程 / 黄国敏, 张志杰主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2019. 2

ISBN 978-7-5682-6149-4

I. ①物… II. ①黄… ②张… III. ①互联网络-应用-教材 ②智能技术-应用-教材
IV. ①TP393.4 ②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 190440 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室)

(010)82562903(教材售后服务热线)

(010)68948351(其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 /

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 11.5

字 数 / 270 千字

版 次 / 2019 年 2 月第 1 版 2019 年 2 月第 1 次印刷

定 价 / 48.00 元



责任编辑 / 江 立

文案编辑 / 赵 轩

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

物联网(Internet of Things, IoT)是互联网、传统电信网等信息的载体,是让所有能行使独立功能的普通物体实现互联互通的网络,是新一代信息技术的重要组成部分,也是信息化时代的重要发展阶段。简而言之,物联网是物物相连的互联网,其包含两层意思:第一,物联网的核心和基础仍然是互联网,是在互联网基础上的延伸和扩展的网络;第二,物联网的用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间,物品与物品之间能够进行信息交换和通信,即物物相联。

物联网将现实世界数字化的本质是物理世界与数字世界的融合。这种融合是“双向的”,既是现实世界向虚拟世界的融入,也是虚拟世界向现实世界的融入。在物联网上,每个人都可以应用电子标签将真实的物体上网连接,并在物联网上查出它们的具体位置。通过物联网可以用中心计算机对机器、设备、人员进行集中管理和控制,也可以对家庭设备、汽车进行遥控,还可以搜索位置、防止物品被盗等。物联网类似于自动化操控系统,可以通过将收集到的小数据聚集成大数据,重新设计道路以减少车祸预测灾害,防治犯罪,控制流行病等。

物联网是继计算机、互联网和移动通信之后信息产业的又一次革命性发展,被列为国家重点发展的战略性新兴产业之一。应用创新是物联网发展的核心,以用户体验为核心的创新 2.0 是物联网发展的灵魂。本书对物联网的关键技术进行应用项目实践,以切实提升学生的物联网技术应用能力水平。

本书主要内容如下。

第 1 章介绍物联网的国内外发展现状、产业链和物联网的应用,从物联网的产业主导和应用领域展示物联网应用实例,并阐述物联网的发展趋势和存在的问题。

第 2 章介绍物联网开发环境的构建,主要是 ZigBee 开发平台的构建和 Android 开发环境的搭建。

第 3 章介绍 CC2530 芯片开发所需要的基本技术。

第 4 章介绍传感器开发项目,主要是人体红外传感器等传感器的应用。

第 5 章介绍无线传感网络技术应用实践,包括基于 ZStack 的 LED 控制、BasicRF 无线点灯通信,以及 CC2530 的应用实践。

第 6 章介绍基于物联网的智能家居项目设计。

本书由黄国敏、张志杰担任主编,钟强、包才华、朱新琰、李杰、黄斌、张茂担任副主编,徐



世举担任主审。全书由黄国敏负责全面内容规划、编排。本书的编写得到了飞瑞敖公司的帮助,部分内容参考了本书所列的参考文献。

由于作者水平有限,书中难免存在不足与缺漏,敬请各位专家及广大读者批评指正。本书配套开发工具软件、课件等相关资料可在出版社网站下载。

编 者

2018 年 2 月

第 1 章 物联网的认识.....	(1)
1.1 物联网与互联网	(1)
1.2 物联网的起源	(3)
1.3 物联网的发展现状	(4)
1.4 物联网的应用前景	(7)
第 2 章 物联网开发环境搭建.....	(9)
2.1 搭建物联网开发环境	(9)
2.2 IAR 软件的使用	(14)
2.3 Android 开发环境搭建	(33)
2.4 Android 下程序的建立、调试及发布	(38)
第 3 章 CC2530 处理器接口开发	(46)
3.1 GPIO 驱动	(46)
3.2 外部中断.....	(50)
3.3 定时器.....	(54)
3.4 串口	(58)
3.5 ADC 采集	(63)
3.6 DMA	(68)
3.7 “看门狗”	(72)
3.8 休眠与唤醒.....	(76)
第 4 章 传感器接口开发	(81)
4.1 人体红外传感器.....	(81)
4.2 火焰传感器.....	(83)
4.3 雨滴/凝露传感器	(87)
4.4 继电器.....	(89)
4.5 霍尔传感器.....	(93)
4.6 超声波测距传感器.....	(96)
4.7 可燃气体/烟雾传感器.....	(100)
4.8 酒精传感器	(103)
4.9 质量传感器	(104)



4.10 压力传感器.....	(106)
第5章 无线传感网络技术应用实践.....	(113)
5.1 基于 ZStack 的 LED 控制.....	(113)
5.2 BasicRF 无线点灯通信.....	(117)
5.3 CC2530 红外反射传感器.....	(124)
5.4 CC2530 光敏传感器.....	(131)
5.5 CC2530 温/湿度传感器.....	(134)
第6章 智能家居项目设计.....	(145)
6.1 智能家居项目规划.....	(145)
6.2 绿色家居协议设计.....	(150)
6.3 绿色家居 HAL 层设计.....	(153)
6.4 绿色家居应用设计.....	(165)
参考文献.....	(178)

第 1 章 物联网的认识

1.1 物联网与互联网

随着互联网的不断发展,互联网的泛在化成为新的发展趋势。RFID 技术为互联网的泛在化提供了必要条件,反过来,互联网将促成 RFID 技术的飞跃,采用 RFID 技术的互联网不仅可以把世界上所有的物品联系起来,还可以实现物物之间的互相“交流”,从而组成一个全球性实物联系的网络,即物联网。可以说,互联网的发展促使了物联网的产生,而物联网的进一步研究又推动了互联网的发展。

如果说 RFID 技术为物品提供了自我表达的能力,物品之间的信息则需要一个网络来实现“交流”。从某种意义上说,物联网的实质是利用 RFID 技术,通过计算机互联网实现物品(商品)的自动识别和信息的互联与共享。除了 RFID 技术之外,红外感应、实时定位、激光扫描、传感器和传感器网络等技术也可以应用于物品与互联网的连接,进行信息交换和通信,实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理等功能。

1.1.1 物联网与互联网的概念与内涵

美国联邦网络委员会(Federal Networking Council,FNC)认为,“互联网(Internet)”一词可以定义为全球性的信息系统,它通过全球性唯一的地址链接在一起,其地址建立在互联网 IP 协议或其他未来协议的基础之上,通过传输控制协议和互联网 TCP/IP 协议,或者未来其他接替的协议及与互联网协议(IP)兼容的协议来进行通信,为公共用户或者私人用户提供高水平的服务,该服务是建立在上述通信及相关的基础设施之上的。

具体来讲,互联网是一个网络实体,它没有一个特定的网络疆界,泛指通过网关连接的网络集合,即一个由各种不同类型和规模的独立运行与管理的计算机网络组成的全球范围的计算机网络。组成互联网的计算机网络包括局域网(Local Area Network,LAN)、城域网(Metropolitan Area Network,MAN)和广域网(Metropolitan Area Network,WAN)等,它们通过普通电话线、高速率专用线路、卫星、微波和光缆等通信线路,将不同国家的大学、公司、科研机构 and 政府等组织及个人的网络资源连接起来,进行通信和信息交换,实现资源共享。

国际电信联盟(International Telecommunication Union,ITU)对物联网的定义是:通过各种日常用品上嵌入信息传感装置,例如射频识别、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器

等,将它们与互联网相连,使用户在信息与通信的世界获得新的沟通维度,将沟通连接扩展到人与物、物与物之间。ITU 的物联网定义包括三层含义:

第一,物联网是基于互联网的,而不是一个完全新建的、与互联网独立的网络,它采用互联网的通信协议,利用互联网的基础设施;

第二,物联网利用各种技术手段将各种物体接入互联网,实现基于互联网的连接和交互,包括物与人、物与物之间的交互;

第三,目前的互联网应用主要面向人(例如人们生活中常用的 E-mail、IM、SNS、微博等),而物联网增加了面向物的应用,以及人与物之间的应用。

1.1.2 物联网与互联网的联系与区别

物联网把互联网的触角延伸到了物理世界。互联网以人为本,信息的制造、传递、编辑都由人工完成,而物联网可以以物为核心,让物来完成信息的制造、传递和编辑。英特尔架构事业部副总裁、嵌入式与通信事业部总经理 Ton Steenman 说过,“物联网需要一个全球性网络,而互联网本身就是全球性的网络形式。因此所有我们看到的嵌入式终端和设备的存在以及相互通信,都要通过互联网来实现。”他认为,全球网络本身是一个物理的传输数据设施,所以互联网是物联网的一个基础。在此基础之上,各种各样的嵌入式终端实现交互操作和交互通信,使物联网走入现实生活,所以,互联网的存在是物联网能够成为真正的现实的基础。物联网是互联网的下一代,是传统互联网的自然延伸。Ton Steenman 认为“实际上,通过目前互联网来实现的互联性是远远不够的,因为它并不足以确保不同的设备之间实现有效地联通、管理、升级和配置”。设计人员在设计下一代嵌入式设备的时候,需要思考如何才能实现不同机器之间的联系。

物联网与互联网的联系是不可割断的,但物联网和互联网又有本质上的区别,主要表现在网络性能的差异、数据安全的需求及应用的范围等方面。

1. 网络性能方面

物联网是携带特定任务的,需要智能处理信息、挖掘数据并且给予决策支撑。物联网对网络时延、丢包率和服务质量等方面都有更高的要求。物联网与许多关键领域的物理设备相关,例如,在仓库物流应用领域,物联网必须是稳定的,不能像现在的互联网一样,容易出现区域性的网络不通、经常性的电子邮件丢失和网络拥塞等,仓库的物联网必须稳定地检测进库和出库的物品,不能有任何差错。有些物联网需要更高的可靠性,例如,医疗卫生领域的物联网要求具有非常高的可靠性,保证不会因为物联网的错误操作而威胁病人的生命。可以说,在大多数的应用领域中,物联网都需要比互联网更高的网络性能。

2. 数据信息安全方面

物联网的大多数应用都涉及人的隐私或者机构的机密数据信息,因而,物联网必须能够提供严密的安全性和可控性。物联网系统必须具有比互联网更强的保护个人隐私、防御网络恶意攻击的能力,物联网的个人用户或者机构用户可以严密控制物联网中的数据信息采集、传递和查询等操作,不会由于个人隐私或机构秘密的泄露而造成对个人或机构的伤害。因此,在数据信息保密方面,物联网比互联网有更严格的要求。

物联网是在现有移动网络、互联网等网络基础上集成了的感知网络和应用平台,而现有



网络的安全机制本身可能存在一定的不足和缺陷,需要根据物联网的特征对安全机制进行调整和补充。

3. 实际应用方面

互联网的主要目的是构建一个全球性的信息通信计算机网络,通过 TCP/IP 技术实现全球数据传输网络的互联,在较短的时间实现全球信息的互联互通。物联网则主要从实际的应用需求出发,利用互联网和无线通信网络资源进行业务信息的传送,是互联网、移动通信网络的延伸,也是自动化控制、遥控遥测及信息应用技术的综合展现。因此,不同应用领域的物联网具有各自不同的属性。例如,汽车电子领域的物联网不同于医疗卫生领域的物联网,医疗卫生领域的物联网不同于环境监测领域的物联网,环境监测领域的物联网又不同于仓库物流领域的物联网等。

不同应用领域具有不同的网络应用需求和服务质量要求,使得物联网无法简单复制互联网的技术模式,而要在实际应用中考虑应用层面的特殊要求。

物联网是互联网联通性的补充,更是传统互联网的自然延伸,它集成了传统互联网的功能,实现了人与人、物与物、人与物的全面互联、通信和信息处理。

1.2 物联网的起源

1991 年,美国麻省理工学院的 Kevin Ashton 教授首次提出,物联网的概念。1995 年,比尔·盖茨在其著作《未来之路》中曾提到物联网,随后相继有人提出物联网的概念。1999 年,美国麻省理工学院的自动识别中心提出了“万物皆可通过网络互联”的观点。2003 年,美国《技术评论》提出传感网络技术将是未来改变人们生活的十大技术之首。2005 年,ITU 发布的《ITU 互联网报告 2005:物联网》引用了“物联网”的概念。

虽然物联网的概念早已被提及,但一直未能引起人们的足够重视,直到 2008 年以后,为了促进科技发展并寻找新的经济增长点,各国政府才开始将目光投向物联网,并将物联网作为下一代的技术规划。

2009 年,欧盟执委会发表了欧洲物联网行动计划,描绘了物联网技术的应用前景,提出了欧盟政府要加强对物联网的管理,促进物联网的发展。随后,IBM 首席执行官彭明盛在“圆桌会议”上首次提出了“智慧的地球”的概念。2009 年 2 月 24 日,IBM 大中华区首席执行官官钱大群在 IBM 论坛上公布了名为“智慧的地球”的最新策略。

国内对物联网的发展也给予了高度的重视。2009 年 8 月,国务院前总理温家宝提出了“感知中国”的概念,把我国物联网领域的研究和应用开发推向了高潮。无锡率先建立了“感知中国”研究中心,中国科学院、相关运营商以及多所大学相继在江苏省无锡建立了物联网研究机构。

随着技术和应用的发展,物联网的定义和范围早已发生了巨大的变化,覆盖范围有了较大的拓展,不再只是最初提出的基于射频识别技术的物联网,而是多种技术的综合运用,并应用于生活的各个方面。



1.3 物联网的发展现状

1.3.1 国外发展现状

物联网在国外被视为“危机时代的救世主”,在当前的经济危机尚未完全消退的时期,许多发达国家将发展物联网视为新的经济增长点。物联网的概念虽然仅是最近几年才趋向成熟,但物联网相关产业在当前的经济、技术环境的助推下,在短短的几年内已经形成星火燎原之势。

1. 美国物联网发展现状

美国很多大学在无线传感器网络方面开展了大量工作,建立了许多实验室,例如,加州大学洛杉矶分校的嵌入式网络感知中心实验室、无线集成网络传感器实验室、网络嵌入系统实验室等;麻省理工学院从事极低功耗的无线传感器网络研究;奥本大学从事大量关于自组织传感器网络方面的研究,并完成了一些实验系统的研制;宾汉顿大学计算机系统研究实验室在移动自组织网络协议、传感器网络系统的应用层设计等方面做了很多研究工作。

除了高校和科研院所,国外的各大知名企业先后参与开展了无线传感器网络的研究。克尔斯博公司是国际上率先进行无线传感器网络研究的前驱之一,为全球超过2 000所高校以及上千家大型公司提供无线传感器解决方案;Crossbow公司与软件巨头微软、传感器设备巨头霍尼韦尔、硬件设备制造商英特尔、著名高校加州大学伯克利分校等建立了合作关系。

美国政府也大力支持物联网的发展,IBM提出的“智慧的地球”概念已上升至美国的国家战略。美国是目前物联网应用最广泛的国家,其在军事、电力、工业、农业、建筑、医疗、环境监测、空间和海洋探索等领域均有物联网应用的投入,其中,智能电网和云计算已成为美国物联网发展的重点领域。

2. 欧盟物联网发展现状

2009年,欧盟委员会向欧盟议会、理事会、欧洲经济和社会委员会及地区委员会递交了《欧盟物联网行动计划》,以确保欧洲在构建物联网的过程中起主导作用。行动计划共包括14项内容,即管理、隐私及数据保护、“芯片沉默”的权利、潜在危险、关键资源、标准化、研究、公私合作、创新、管理机制、国际对话、环境问题、统计数据和进展监督。该行动计划提出的政策建议主要包括加强物联网管理、完善隐私和个人数据保护,以及提高物联网的可信度、接受度和安全性,描绘了物联网技术应用的前景,提出了要加强欧盟政府对物联网的管理。

2009年10月,欧盟委员会以政策文件的形式对外发布了物联网战略,提出要让欧洲在基于互联网的智能基础设施发展上领先全球,除了通过ICT(Information Communication Technology)研发计划投资4亿欧元,启动90多个研发项目提高网络智能化水平外,欧盟委员会还将于2011—2013年每年新增2亿欧元进一步加强研发力度,同时拿出3亿欧元专款,支持物联网相关公私合作短期项目建设。

3. 日本物联网发展现状

自20世纪90年代中期以来,日本政府相继制定了“e-Japan”“u-Japan”和“i-Japan”等



多项国家信息技术发展战略,从大规模开展信息基础设施建设入手,稳步推进,不断拓展和深化信息技术的应用,以此带动本国社会、经济发展。其中,日本的“u-Japan”“i-Japan”战略与当前提出的物联网概念有许多共同之处。

2004年,日本信息通信产业的主管机关总务省提出2006—2010年年间IT发展任务——“u-Japan”战略,该战略的理念是以人为本,实现所有人、人与物、人与物之间的连接,即4U(Ubiquitous、Universal、User-oriented、Unique),希望在2010年将日本建设成一个“实现随时、随地、任何物体、任何人均可连接的泛在网络社会”。

2008年,日本总务省提出将“u-Japan”政策的重心从单纯关注居民的生活品质提升拓展到带动产业及地区发展,即通过各行业、地区与ICT的融合,实现经济增长的目的。具体说就是通过ICT的有效应用,实现产业变革,推动新应用的发展;通过ICT以电子方式联系人与地区社会,促进地方经济发展;有效应用ICT达到生活方式变革,建设无所不在的网络社会环境。

2009年,为了让数字信息技术融入每一个角落,日本IT战略本部颁布了日本新一代的信息化战略——“i-Japan”战略,将政策目标聚焦在三大公共事业,即电子化政府治理、医疗健康信息服务、教育与人才培育。提出到2015年,通过数字技术达到“新的行政改革”,使行政流程简单化、效率化、标准化、透明化,同时推动电子病历、远程医疗、远程教育等应用的发展。

为了在技术上取得突破,日本政府对企业和研发的重视也毫不逊色,日本国内的技术呈现了凝聚机器人、纳米技术、下一代家庭网络和高速列车等众多高科技和新产品的景象。

4. 韩国物联网发展现状

韩国是目前全球宽带普及率最高的国家,其移动通信、信息家电、数字内容等也居世界前列,经历了类似于日本的发展过程。面对全球信息产业新一轮“u”化战略的政策动向,韩国制定了“u-Korea”战略。“u-Korea”意味着信息技术与信息服务的发展不仅要满足于产业和经济的增长,而且将为生活文化带来革命性的进步。

在韩国信通部发布的《数字时代的人本主义:IT839战略》报告指出,无所不在的网络社会将是由智能网络、最先进的计算技术,以及其他领先的数字技术基础设施融合而成的技术社会形态。在无所不在的网络社会中,所有人都可以在任何地点和任何时刻享受现代信息技术带来的便利。

由此可见,日、韩两国各自制定并实施的“u”计划都是建立在两国夯实的信息产业硬件基础上的,是完成“e”计划后启动的新一轮国家信息化战略。从“e”计划到“u”计划是信息化战略的转移,能够帮助人类实现许多“e”时代无法企及的梦想。

2009年,韩国通信委员会通过了《物联网基础设施构建基本规划》,将物联网市场确定为新增长动力,该规划明确了到2012年通过构建世界最先进的物联网基础设施,打造未来广播通信融合领域。

1.3.2 中国物联网发展现状

近年来,物联网是继计算机、互联网之后世界信息产业的第三次浪潮。美国将新能源和物联网列为振兴经济的两大武器。



我国对传感网发展高度重视,在《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》和“新一代宽带移动无线通信网”重大专项中均将传感网列入重点研究领域。目前,我国传感网标准体系已经形成初步框架,向国际标准化组织提交的多项标准提案被采纳,并在无锡微纳传感网工程技术研发中心等研究机构进行研究。中科院早在1999年就启动了传感网研究,组成了2 000多人的研究团队,先后投入数亿元,在无线智能传感器网络通信技术、微型传感器、传感器终端机、移动基站等方面取得了重大进展,已经拥有从材料、技术、器件、系统到网络的完整产业链。

自2009年9月我国成立传感器网络标准工作组以来,各地物联网产业的发展也如火如荼,北京中关村宣告成立了物联网产业联盟,志在打造中国物联网产业中心;广东成立了无线射频(RFID)标准化技术委员会,加紧RFID标准公关,力争使广东版RFID标准成为国家标准;上海为加快实现物联网对产业升级的带动作用,启动了物联网体系的建设。

我国对物联网的研究主要涉及物联网基础标准体系、关键技术、应用开发、系统集成和测试评估技术等方面,是面向国家重大战略和应用需求开展的,形成了以应用为牵引的特色发展路线,在技术、标准、专利、应用与服务等方面已接近国际水平,使我国在该领域占领价值链高端成为可能。

1. 在标准方面

2007年,我国率先启动了传感网标准化制定工作。2008年,首届ISO/IEC国际传感网标准化大会在我国举办,会议上我国代表ISO/IEC传感网标准化工作组作了总体报告,提出了传感网体系架构、标准体系、演进路线、协同架构等代表传感网发展方向的顶层设计,获得了标准组成员国的认可。我国成为国际传感网标准化的四大主导国(中国、美国、韩国、德国)之一,在制订国际标准中享有重要话语权。

2. 在专利方面

根据国家知识产权专利数据库和德温特世界专利数据库资料的统计,截至2008年年底,国内申请的关于传感网的专利数是378件,其中,基础和核心专利分别是10项和211项,分别占2.6%和55.8%;外围专利为157项,占整个比重的41.5%。

我国拥有众多自主知识产权产品和专利,与国外基本处于同一起跑线。

3. 在技术方面

2009年9月,作为“感知”中心的无锡市与北京邮电大学就传感网技术研究和产业发展签署合作协议,合作建设研究院,主要围绕传感网,在光通信、无线通信、计算机控制、多媒体、网络、软件、电子、自动化等技术领域展开研究。

我国各省也加快物联网技术研究、应用示范和产业化发展。以山东省为例,山东省RFID技术研究的突飞猛进已经为其发展物联网产业打下深厚基础,2008年1月和6月,济南建立了RFID产业联盟。目前,全省RFID产业从芯片设计、制造、封装到读写机具、软件开发、系统集成等各方面已经具备相当技术。2009年11月,物联网产业联盟在北京中关村正式成立,北京移动、北京邮电大学、中科院相关研究所等十二家单位在传感网和物联网的许多技术领域开展了科学研究和产业化攻关,支持从传感器、信号传输、信息处理、系统集成到示范应用等多方面的研究和产业化发展,在一些关键技术上实现了突破。



4. 在应用发展方面

物联网已经在我国公共安全、民航、交通、环境监测、物流、智能电网、农业等行业得到初步的规模性应用,部分产品打入了国际市场。例如,智能交通中的磁敏传感节点布设在美国旧金山的公路上,周界防入侵系统水平处于国际领先地位,智能家居、智能医疗等面向个人用户的应用已初步展开。目前,中科院与中国移动集团率先开展了紧密合作,围绕物联网与3G的TD蜂窝系统两网融合的线路,积极促进新业务的发展。

1.4 物联网的应用前景

物联网可以应用于生产物流、公共安全、预防入侵、智能医护等多个领域,下面简要介绍物联网的应用原理和价值。

1.4.1 生产物流

物联网EPC(电子产品码)、RFID(无线射频)等技术可以用于企业产品生产、物流、销售等环节,能随时全面掌握产品的具体情况。生产环节对产品 & 批次编写唯一的编码,贴上RFID标签,输入产品信息,通过射频技术可以随时获取产品流通到库存、销售、物流、报废等环节的具体信息,并进行更新,随时掌握产品状况,实现产品用精准管理,掌握产品用销售状态,在此基础上调整生产计划,节约生产成品,提升企业的竞争力。

1.4.2 电信服务

物联网将整合现在已经存在的各种不同的通信技术,发展和创造出更多崭新的应用类型和服务模式。预计未来的SIM卡可以集成GSM、NFC、低功耗蓝牙、WLAN、多跳网络、GPS和传感网络等多种通信功能。在一些自动识别技术的应用中,同一台智能手机既可以作为标签,也可以充当读取设备,智能手机的许多应用全部被整合在同一块SIM卡中,用户可以方便地使用各种功能,应用提供商可以顺利地开展业务,管理机构可以有效地管理和协调整个网络应用、通信的流量与安全。

1.4.3 公共安全

物联网的感知层技术既可以运用到公共安全网络体系中的数据采集,也可以应用到设备控制等环节,通过RFID、传感器等技术全面获取环境信息,掌握环境安全状态,然后将安全信息通过互联网、移动网等网络传送到应用服务器控制层,整合有关信息,并通过互联网传送到全球各个地方使用,实现公共安全管理全面升级。研发与应用基于物联网的公共安全系统对国家的安全稳定具有重要意义。

1.4.4 智能生活

1. 智能医疗

将物联网条码技术应用到病历本、病人床位、住院等管理中,通过扫条码可以迅速获取病人、床位等信息,实现病人看病和住院精准管理。同时,将无线传感技术、网络摄像机、灯光报警器等技术应用到医护智能管理系统,病人输液智能管理系统等,实时掌握病人状况,实现输液智能控制和病人病情智能预警,实时掌握病人病情及输液等情况,真正实现智能医

护,造福病人,为医院和医生排忧解难。

2. 智能家居

未来的自动化家庭网络环境将是智能的,具有多种自主能力,例如,自主配置能力、自主修复能力、自主优化能力和自我保护能力等,它能够感知和适应环境的各种变化,更加适宜人类居住。

通过自动化技术,家庭网络的结构将呈现高度的动态化和离散化,各种设备之间、各种系统之间、设备与系统之间的交互工作更加简单与便捷。

在未来的智能建筑中,物联网将使具备输入和控制接口的设备、物品安全便捷地与整个建筑物的各种服务连接,从而方便人们对系统的状态和设置情况进行实时地监视和控制。例如,在上述环境中,人们可以通过电冰箱上的触摸屏控制和调整自动温控装置的设置,或者当人们携带手机进入住宅时根据手机主人的偏好设置居住环境。

总的来说,在未来的家庭网络的范围内,个人移动设备和移动终端将真正实现自主感知、自动整合。

第2章 物联网开发环境搭建

IAR Embedded Workbench(简称EW)的C/C++交叉编译器和调试器是当今世界最完整和最容易使用的专业嵌入式应用开发工具,它为不同的微处理器提供相同的用户界面,支持35种以上的8位、16位和32位ARM微处理器结构,包括嵌入式C/C++优化编译器、汇编器、连接定位器、库管理员、编辑器、项目管理器和C-SPY调试器。

EWARM是IAR目前发展很快的产品,支持ARM-7/9/10/11XSCALE,在同类产品中具有明显的价格优势,其编译器可以对一些SoC芯片进行专门的优化,例如,Atmel、TI、ST、Philips。除了EWARM标准版本外,IAR公司还提供EWARM BL(256K)的版本,以方便不同层次客户的需求。

Android是一种基于Linux的开放源代码的操作系统,主要应用于移动设备,例如,智能手机和平板电脑,由Google公司和开放手机联盟领导及开发。Android操作系统最初由Andy Rubin开发,主要支持手机。

2.1 搭建物联网开发环境

2.1.1 学习目标

掌握物联网开发常用工具的安装。

2.1.2 开发环境

(1)硬件:计算机(主频2GHz以上,内存1GB以上),物联网开发平台。

(2)软件:Windows XP/7/8/10操作系统,IAR,SmartRF Flash Programmer,ZStack。

2.1.3 原理学习

IAR Embedded Workbench IDE是一款流程的嵌入式软件开发IDE环境,接口、任务及协议栈工程都基于IAR开发。ZStack协议栈由TI公司于2007年1月推出,它符合ZigBee 2006规范,支持多种平台,支持无线通信和路由。SmartRF Flash Programmer是TI公司提供的一款Flash烧写工具。

2.1.4 开发步骤

1. IAR 安装

(1)打开IAR安装包,如果在Windows XP下安装,则双击automn.exe进行安装;如果在

Windows 7 下安装,则以管理员身份安装 automn.exe 程序,安装界面如图 2.1 所示。

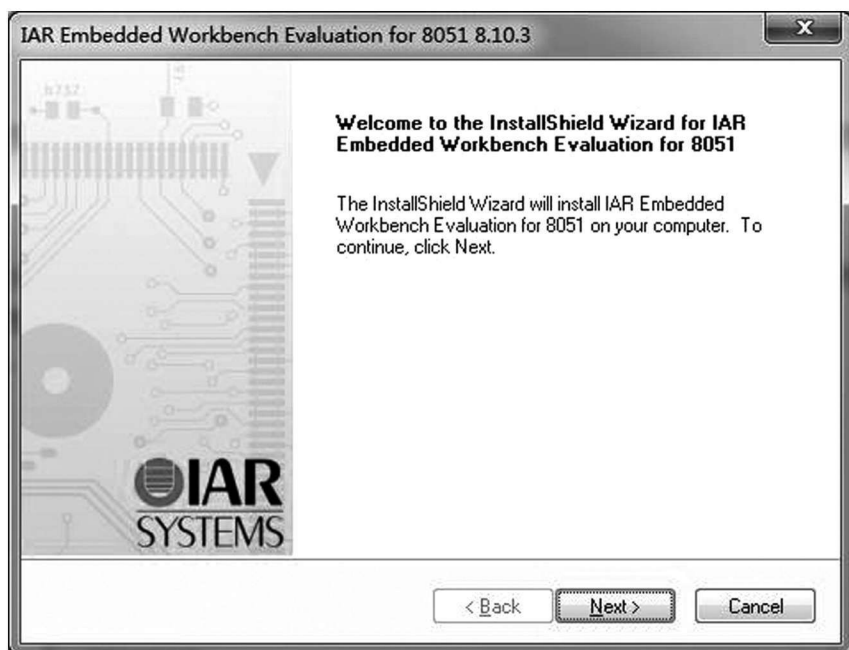


图 2.1 IAR 安装界面

(2)单击“Next”按钮,在弹出的窗口中填写用户名字、公司以及认证序列号,如图 2.2 所示。

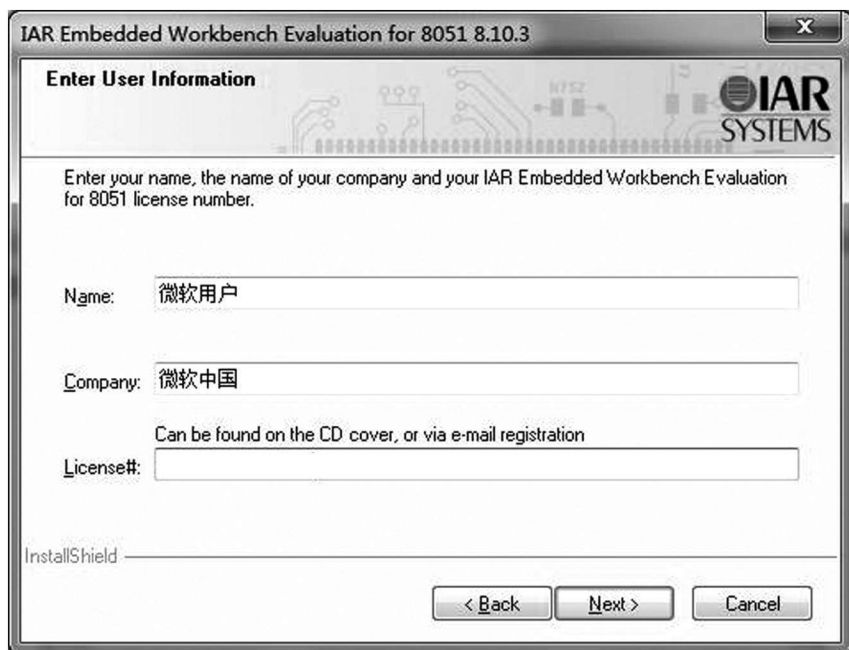


图 2.2 信息填写对话框

(3)完成填写后,单击“Next”按钮,在弹出的对话框中输入计算机的机器码和认证序列生成的序列钥匙,如图 2.3 所示。