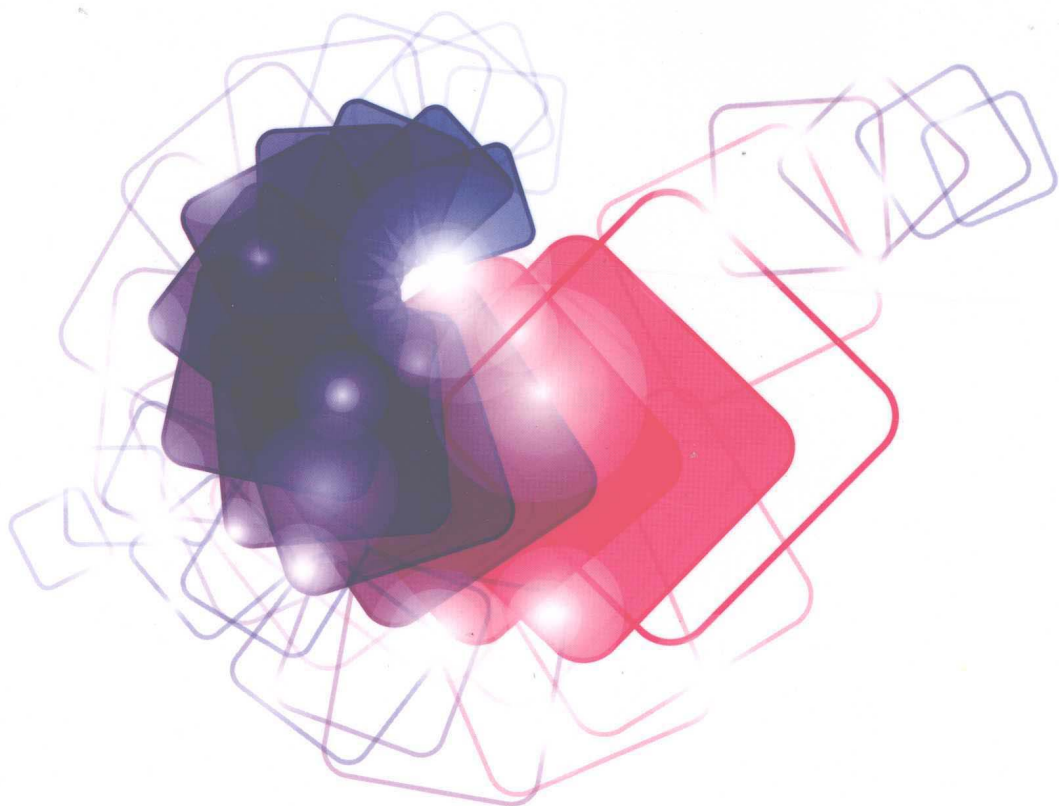




高端信息技术图书



物联网及其安全技术解析

徐光侠 肖云鹏 刘宴兵 著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

物联网及其安全技术解析

徐光侠 肖云鹏 刘宴兵 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书重点讲述物联网及其安全问题。全书共分 12 章,包括物联网概述,射频识别技术,产品电子代码,无线传感网络,物联网与云计算,无线通信技术,物联网的系统架构,物联网的安全威胁,感知层的安全问题,网络层的安全威胁,应用层安全,物联网的应用等内容。

本书内容新颖、层次清晰,可作为高等院校本科、研究生各相关专业的教材,也适合学习物联网安全技术的人员使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

物联网及其安全技术解析 / 徐光侠, 肖云鹏, 刘宴兵著. —北京: 电子工业出版社, 2013.2

ISBN 978-7-121-19386-6

I. ①物… II. ①徐… ②肖… ③刘… III. ①互联网络—应用—安全技术 ②智能技术—应用—安全技术 IV. ①TP393.4②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 318339 号

责任编辑:董亚峰 特约编辑:王 纲

印 刷:三河市双峰印刷装订有限公司

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:720×1 000 1/16 印张:20 字数:512 千字

印 次:2013 年 2 月第 1 次印刷

定 价:45.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前言

物联网是新一代的信息处理技术，它承载着人们对信息交互与处理方式智能化、自动化的理想，突破了以往人与人通过网络和计算机进行信息交互方式的限制，将人与物、物与物之间的信息交互应用通过传感器网络、云计算技术、RFID 技术的结合带入人们的生活当中来。这种具有广阔应用领域和产业前景的信息技术一经提出就引起了人们的极大关注，成为世界各国关注的重点。尤其是中国，在计算机和互联网的两次信息革命中处于边缘地位，抢占物联网的技术桥头堡对于中国的科技产业发展尤其重要。

加深对物联网技术的研究，将为我国工业、农业、民生保障及医疗领域带来便捷高效的信息化处理手段和应用方式，为我国的经济发展和进步做出更大的贡献，也能够使得我国在物联网技术相关领域在国际上处于领先地位，为我国建设结构先进、清洁安全、产品附加值高、就业吸纳能力强的高科技现代化企业及产业链提供强力支持和保证。

因此，对于这一具有光明前景的信息化技术，无论是学术界还是各行各业都掀起一股物联网的研究热潮，全国上下热情高涨，力争在物联网技术和应用之中博得一席之地。物联网打破了行业间各自封闭的发展状况，提供了不同产业相互结合的发展机遇，拥有美好商业价值和发展前景；而普通老百姓也可以从物联网中获益，改变对物质世界的认知方式和对生活的美好愿望的梦想。然而和一切新生事物一样，巨大的机遇之总孕育着不小的挑战。虽然物联网是中国走在世界信息技术前列的大好机会，但是我们准备好了吗？我们对于物联网的技术和应用有没有一个充分的了解，对于它的技术优势和缺陷有没有一个清晰的认识，对于它的不足有没有对应的解决方案，这些都是我们在投入物联网应用的热潮之中时需要知道的。事实上，对于物联网的产业发展业界也持有各种各样的态度，争议和负面评价也并不少见。毕竟物联网刚刚进入发展的初始阶段，物联网的关键技术和相关产业的发展尚待时日。因此我们在对物联网投入一腔热情之前，必须要对物联网的相关概念有一个清晰的了解和认识，找到它的优点和缺陷，根据相关应用需求有针对性地展开对关键技术的研究，并且积极地进行相关产业标准的制定和研究。

物联网的一个关键应用问题，就是其安全问题。物联网是人与物信息交换的网络，信息的自动化智能化交换既会给实际应用带来便利，又会对信息的安全带来威胁。大量基于网络的信息传递，使得信息丢失的威胁更大，人们隐私曝露的风险就更高。即使信

息传递过程的隐患没有了，传递信息的设施也有可能受到恶意的干扰和入侵，这对于军事、应急、医疗等敏感的物联网应用领域尤为重要。因此，了解物联网应用过程中的安全问题和可能遭受到的技术危险，对于物联网的研究和发展十分必要。

本书共分 12 章。第 1 章为物联网概述，介绍物联网的起源、发展和相关概念；第 2 到 4 章介绍物联网中的典型技术，如射频识别技术，EPC，传感网等。第 5 章分析物联网与云计算技术之间的相互关系。第 6 章介绍物联网中信息传输所使用的无线通信技术。第 7 到 8 章分析由感知层、网络层、应用层组成的物联网体系架构，以及物联网中可能遇到的安全威胁。第 9 章分析感知技术及感知层的具体安全问题。第 10 章分析物联网网络层的安全威胁以及 IP 网络的安全问题；第 11 章分析和研究应用层安全及数据隐私的问题；第 12 章介绍一些目前的物联网实际应用。

本书由徐光侠、肖云鹏、刘宴兵编写，徐光侠负责编写第 1、2、4、6、8、9、10、11 章和全书统稿工作，第 3、5 章由肖云鹏编写，第 7、12 章由刘宴兵编写。感谢以下基金对本书编写和出版工作的支持：体域网微数据隐私保护关键技术研究（重庆市自然科学基金计划项目，No.gtc2012jjA000s3）；基于物联网技术的跨层优化设计和安全机制研究（国家自然科学基金项目，No. 61272400）；中药标本资源保存及网络化共享关键技术研究（国家科技支撑计划项目，2012BAI29B03）。

在本书的编写过程中，编著者尽可能做到把握物联网的实际应用中可能遇到的安全问题，争取将最准确的信息传递给读者。由于时间仓促，书中难免存在错误和不足之处，欢迎读者批评指正。

作 者

2012 年 12 月

目 录

第 1 章 物联网概述	1
1.1 物联网的诞生	2
1.1.1 物联网的雏形	2
1.1.2 物联网的提出与兴起	3
1.1.3 物联网的定义	3
1.1.4 物联网的特点	4
1.2 物联网的发展	5
1.2.1 更广义的物联网	5
1.2.2 全世界的物联网热潮	6
1.2.3 世界各国的物联网发展战略	7
1.2.4 物联网的标准化情况	13
1.2.5 物联网面临的问题	16
1.3 物联网的相关概念	18
1.3.1 物联网与 IPv6	18
1.3.2 物联网中间件	19
1.3.3 物联网与 MEMS	20
1.4 物联网的关键技术	21
本章小结	23
第 2 章 射频识别技术	24
2.1 RFID 的概念	25
2.2 RFID 的技术标准	25
2.2.1 RFID 的技术标准现状	25
2.2.2 全球 RFID 产业发展分析	27
2.2.3 RFID 的应用及展望	28
2.3 RFID 的基本组成	29
2.3.1 RFID 标签结构	29
2.3.2 标签	30
2.3.3 阅读器	31
2.3.4 天线	32

2.4	RFID 的工作原理	33
2.5	RFID 的技术研究	35
2.5.1	工作频率选择	35
2.5.2	天线设计	39
2.5.3	防冲突技术	42
2.5.4	安全与隐私保护	42
2.6	RFID 的应用研究	46
2.6.1	物流与实物互联网	46
2.6.2	空间定位与跟踪	47
2.6.3	普适计算	47
	本章小结	47
第 3 章	产品电子代码	48
3.1	EPC 概述	49
3.1.1	EPC 的概念	49
3.1.2	EPC 产生原因	49
3.1.3	EPC 的发展	51
3.2	EPC 系统构成	52
3.2.1	EPC 系统的结构	52
3.2.2	EPC 系统工作流程	53
3.2.3	EPC 系统的特点	54
3.3	EPC 编码体系	54
3.3.1	EPC 编码结构	54
3.3.2	EPC 编码类型	56
3.4	EPC 射频识别系统	57
3.4.1	EPC 标签	58
3.4.2	EPC 标签识读器	60
3.5	EPC 系统网络技术	61
3.5.1	中间件	61
3.5.2	对象名称解析服务	63
3.5.3	实体标记语言	65
3.6	EPC 框架下 RFID 的应用研究	66
3.6.1	中国移动推广的 RFID-SIM 手机钱包	66
3.6.2	意大利米图公司启用 RFID 智能试衣系统	67
3.6.3	为了“未来商店”，麦德龙选择 EPCglobal 标准	68
3.6.4	美国海尔应用 RFID 超高频标签标识冰箱和冰柜产品	69
	本章小结	71
第 4 章	无线传感网络	72
4.1	WSN 的概念	73

4.1.1	WSN 发展历史	73
4.1.2	WSN 的定义	74
4.1.3	WSN 的应用特点	75
4.2	WSN 的网络体系	77
4.2.1	WSN 的网络结构	77
4.2.2	WSN 的节点	78
4.2.3	WSN 的网络协议栈	79
4.2.4	WSN 的网络关键技术	80
4.3	WSN 的路由协议	83
4.3.1	WSN 路由概述	83
4.3.2	WSN 与 Ad Hoc	85
4.3.3	WSN 路由协议分类	91
4.4	WSN 的拓扑结构	97
4.4.1	WSN 拓扑结构概述	97
4.4.2	WSN 的拓扑分类	98
4.4.3	WSN 的拓扑算法	100
	本章小结	105
第 5 章	物联网与云计算	106
5.1	云计算概述	107
5.1.1	什么是云计算	107
5.1.2	云计算的特点	109
5.1.3	云计算的发展背景	109
5.2	云计算的关键技术	112
5.2.1	数据存储技术	112
5.2.2	数据管理技术	114
5.2.3	编程模型技术	115
5.2.4	虚拟化技术	116
5.2.5	云计算平台管理技术	116
5.2.6	小结	116
5.3	云计算的服务模式和部署模式	117
5.3.1	云计算的服务模式	117
5.3.2	云计算的部署模式	118
5.4	云计算与物联网	119
5.4.1	云计算与物联网的联系	120
5.4.2	基于云计算的物联网服务	121
	本章小结	122
第 6 章	无线通信技术	123
6.1	无线通信在物联网中的重要性	124

6.1.1	物联网的通信特点	124
6.1.2	物联网无线通信协议的需求	127
6.2	无线网络的类型与特点	133
6.2.1	无线网络的类型	133
6.2.2	无线网络的接入方式	134
6.2.3	无线网络的特点	137
6.3	3G 技术	140
6.3.1	3G 技术的定义	140
6.3.2	3G 技术的标准	140
6.3.3	3G 的演进技术	142
6.4	ZigBee 协议	143
6.4.1	ZigBee 技术基础	144
6.4.2	ZigBee 的网络构成	146
6.4.3	ZigBee 的特点	149
6.5	近场通信技术	149
6.5.1	NFC 的技术优势	150
6.5.2	NFC 与 RFID 的异同	150
6.6	蓝牙与 Wi-Fi	151
6.6.1	蓝牙	151
6.6.2	Wi-Fi	154
	本章小结	156

第 7 章 物联网的系统架构

7.1	物联网技术	158
7.1.1	物联网的标准制定	158
7.1.2	物联网的层次设计	160
7.1.3	物联网的体系架构	160
7.2	物联网层次分析	161
7.2.1	感知层主要功能	161
7.2.2	感知层主要技术	162
7.2.3	网络层主要功能	165
7.2.4	网络层主要技术	165
7.2.5	应用层主要功能	167
7.2.6	应用层主要技术	168
7.3	M2M	171
7.3.1	M2M 的概念	171
7.3.2	M2M 的系统架构	172
7.3.3	M2M 的通信协议	174
7.3.4	M2M 的相关技术	175
7.3.5	M2M 的应用和发展	178

本章小结	180
第 8 章 物联网的安全威胁	181
8.1 关注安全	182
8.1.1 物联网的应用环境	183
8.1.2 保证物联网系统安全工作	185
8.1.3 保护隐私和机密	188
8.2 硬件、软件、数据和网络安全	189
8.2.1 硬件设备的安全问题	189
8.2.2 软件安全	189
8.2.3 数据与网络安全	189
8.3 物联网安全层次分析	190
8.3.1 安全问题分层模型	190
8.3.2 不同的安全分层方法	193
本章小结	195
第 9 章 感知层安全威胁	196
9.1 传感器的安全威胁	197
9.1.1 终端破坏与窃取	197
9.1.2 节点仿冒与入侵	200
9.2 传感网络的安全威胁	201
9.2.1 传输信息窃取和侦听	202
9.2.2 路由干扰	203
9.2.3 拒绝服务	204
9.3 应对策略研究	205
9.3.1 密钥技术	205
9.3.2 安全路由协议	212
9.3.3 攻击检测	213
本章小结	215
第 10 章 网络层安全威胁	216
10.1 网络的安全问题	217
10.1.1 无线网络的安全问题	217
10.1.2 传感网的隐私安全	224
10.1.3 移动网络的安全	229
10.2 IPv4 与 IPv6	232
10.2.1 IPv4 的安全问题	234
10.2.2 IPv6 的安全问题	239
10.2.3 过渡时期的威胁	242
10.3 接入网的安全问题	246

10.3.1 接入技术的安全威胁	246
10.3.2 异构融合的安全问题	250
本章小结	254
第 11 章 应用层安全威胁	255
11.1 QoS 的安全	256
11.1.1 节点管理	257
11.1.2 业务及数据管理	258
11.1.3 认证服务	260
11.2 关键的中间件	261
11.2.1 中间件的几种技术	264
11.2.2 中间件的安全	277
11.2.3 与各层融合的安全问题	279
11.3 数据安全保护	281
11.3.1 用户隐私数据保护	282
11.3.2 其他数据的保护	283
11.3.3 数据保密方法	288
本章小结	291
第 12 章 物联网的应用	293
12.1 智能电网	294
12.1.1 聪明的输电线	295
12.1.2 自动报数的电表	296
12.2 智能交通	297
12.2.1 自动刷卡收费站	297
12.2.2 自动停车场收费	298
12.3 电子支付	299
12.3.1 移动支付	299
12.3.2 手机钱包	300
12.4 医疗物联网	302
12.4.1 病人看护监控	302
12.4.2 护理感测	304
12.5 物联网与环保	305
12.5.1 环境噪声监控	306
12.5.2 污水排放监控	307
12.5.3 空气质量监控	308
12.6 其他应用	308
本章小结	310

第1章

物联网概述

- 物联网的诞生
- 物联网的发展
- 物联网的相关概念
- 物联网的关键技术



1.1 物联网的诞生

1.1.1 物联网的雏形

物联网的概念最初来源于美国麻省理工学院（MIT）在 1999 年建立的自动识别中心（Auto-ID Center）提出的网络无线射频识别（RFID）系统——利用射频识别等信息传感设备把所有物品通过与互联网连接起来，实现对其智能化识别和管理。而“Internet of Thing”这个名称正是由自动识别中心主任 Ashton 教授提出来的。这也是为什么现在的物联网相关技术及研究大多与 RFID 密切相关的原因。

而更早的物联网的起源，可以追溯到 1990 年施乐公司的网络可乐贩售机（Networked Coke Machine）。早在物联网相关概念如 M2M、传感网、智慧地球等提出之前，Telematics 和 Telemerty 技术及其应用早已存在了。

Telematics 是远距离通信的电信（Telecommunications）与信息科学（Informatics）的合成词，按字面可定义为通过内置在汽车、飞机、船舶、火车等运输工具中的计算机系统、无线通信技术、卫星导航装置、交换文字和语音等信息的互联网技术而提供信息的服务系统。也就是说，通过无线网络，随时给行车中的人们提供驾驶、生活所必需的各种信息。

通常所说的 Telematics 就是指应用无线通信技术的车载计算机系统。随着计算机和网络技术在汽车上的逐步应用，一个称为 Telematics 的新的计算机市场也在形成。Telematics 结合了无线通信技术、卫星导航系统、网络通信技术和车载计算机等多方面技术，被认为是未来的汽车技术之星。若汽车行驶当中出现故障，可通过无线通信连接服务中心，进行远程车辆诊断，内置在发动机上的计算机记录汽车主要部件的状态，并随时为维修人员提供准确的故障位置和原因。用户通过终端设备接收信息并查看交通地图、路况介绍、交通信息、安全与治安服务以及娱乐信息服务等，在后座还可以玩电子游戏、网络应用（包括金融、新闻、E-mail 等）。用户通过 Telematics 提供的服务，不仅可以了解交通信息、附近停车场的车位状况，确认当前位置，还可以与家中的网络服务器连接，及时了解家中的电器运转情况、安全情况以及客人来访情况。也就是说，集合上述所有功能的车载计算机系统即为 Telematics。按照现在物联网发展的定义，Telematics 应该属于物联网的范畴了。

而 Telemerty 与遥测的技术很相似，应用实例有电力抄表、水利检测、环境检测等，多具有远程感知和远程测量的功用，在工业和军事等领域有很多应用，现在也属于物联网的范畴。物联网除了实现 Telemerty 的“遥测”，还可以实现“遥控”和“自



动控制”等更多的功能。

1.1.2 物联网的提出与兴起

前面提到物联网的概念是在 1999 年提出的。当时基于互联网、RFID 技术、EPC 标准,在计算机互联网的基础上,利用射频识别技术、无线数据通信技术等,构造了一个实现全球物品信息实时共享的实物互联网“Internet of Things”,这也在 2003 年掀起第一轮华夏物联网热潮的基础。

传感网是基于感知技术建立起来的网络。中科院早在 1999 年就启动了传感网的研究,并已取得了一些科研成果,建立了一些适用的传感网。1999 年,在美国召开的移动计算和网络国际会议中提出:“传感网是下一个世纪人类面临的又一个发展机遇”。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 11 月 17 日,在突尼斯举行的信息社会世界峰会(W SIS)上,国际电信联盟(ITU)发布《ITU 互联网报告 2005:物联网》,引用了“物联网”的概念。物联网的定义和范围已经发生了变化,覆盖范围有了较大的拓展,不再只是指基于 RFID 技术的物联网。这一般被看做物联网概念的第一次正式提出。

该报告指出,无所不在的“物联网”通信时代即将来临,世界上所有的物体从轮胎到牙刷、从房屋到纸巾都可以通过因特网主动进行交换。射频识别技术、传感器技术、纳米技术、智能嵌入技术将得到更加广泛的应用。

根据 ITU 的描述,在物联网时代,通过在各种各样的日常用品上嵌入一种短距离的移动收发器,人类在信息与通信世界里将获得一个新的沟通维度,从任何时间任何地点的人与人之间的沟通连接扩展到人与物和物与物之间的沟通连接。物联网概念的兴起,在很大程度上得益于国际电信联盟 2005 年以物联网为标题的年度互联网报告。

1.1.3 物联网的定义

物联网的一般定义是:通过射频识别、红外感应器、全球定位系统、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连接起来,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。物联网就是“物物相连的互联网”。这有两层意思:第一,物联网的核心和基础仍然是互联网,是在互联网的基础上延伸和扩展的网络;第二,其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间进行信息交换和通信。



物联网通过传感器、射频识别技术、全球定位系统等技术,针对任何需要监控、连接、互动的物体或过程,实时采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种需要的信息,通过各类可能的网络接入,实现物与物、物与人的泛在连接,实现对物品和过程的智能化感知、识别和管理。

以移动技术为代表的普适计算、泛在网络被称为继计算机技术、互联网技术之后信息技术的第三次革命。而物联网通过智能感知、识别技术与普适计算、泛在网络的融合应用,被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。与其说物联网是网络,不如说物联网是业务和应用,物联网也被视为互联网的应用拓展。因此,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。

2009 年 9 月,在北京举办的物联网与企业环境中欧研讨会上,欧盟委员会信息和社会媒体司 RFID 部门负责人 Lorent Ferderix 博士给出了欧盟对物联网的定义:物联网是一个动态的全球网络基础设施,它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、虚拟的特性和智能的接口,并与信息网络无缝整合。物联网将与媒体互联网、服务互联网和企业互联网一起构成未来互联网。

虽然目前国内对物联网还没有一个统一的标准定义,但从物联网的本质上看,物联网是现代信息技术发展到一定阶段后出现的一种聚合性应用与技术提升,将各种感知技术、现代网络技术和人工智能与自动化技术聚合与集成应用,使人与物智慧对话,创造一个智慧的世界。因为物联网技术的发展几乎涉及信息技术的方方面面,是一种聚合性、系统性的创新应用与发展,所以才称之为信息技术的第三次革命性创新。物联网的本质概括起来主要体现在三个方面:一是互联网特征,即对需要连网的物一定要有能够实现互连互通的互连网络;二是识别与通信特征,即纳入物联网的“物”一定要具备自动识别与物物通信(M2M)的功能;三是智能化特征,即网络系统应具有自动化、自我反馈与智能控制的特点。

1.1.4 物联网的特点

和传统的互联网相比,物联网有其鲜明的特点。

首先,它是各种感知技术的广泛应用。物联网中部署了海量的多种类型传感器,每个传感器都是一个信息源,不同类别的传感器所采集的信息内容和信息格式不同。传感器获得的数据具有实时性,按一定的频率周期性地采集环境信息,不断更新数据。

其次,它是一种建立在互联网上的泛在网络。物联网技术的重要基础和核心仍旧是互联网,通过各种有线和无线网络与互联网融合,将物体的信息实时准确地传递出去。尽管硬件和软件千差万别,但各种异构设备(RFID 标签、传感器、手机等)使



用标准的无线通信协议构成网络,在此基础上通过异构网络的网关互连互通,实现网际间信息共享及融合。物联网中的传感器实时采集的信息需要通过网络传输,由于其数量极其庞大,形成了海量信息,在传输过程中,为了保障数据的正确性和及时性,必须能实现各种异构网络和协议的良好协作。

最后,物联网不仅仅提供了传感器的连接,其本身也具有智能处理的功能,能够对物体实施智能控制。物联网将传感器和智能处理相结合,利用云计算、模式识别等各种智能技术,扩展其应用领域。从传感器获得的海量信息中分析、加工和处理出有意义的数 据,以适应不同用户的不同需求,发现新的应用领域和应用模式。

物联网里的“物”要满足以下条件才能够被纳入“物联网”的范围:

- ① 要有相应信息的接收器;
- ② 要有数据传输通路;
- ③ 要有一定的存储功能;
- ④ 要有 CPU;
- ⑤ 要有操作系统;
- ⑥ 要有专门的应用程序;
- ⑦ 要有数据发送器;
- ⑧ 遵循物联网的通信协议;
- ⑨ 在世界网络中有可被识别的唯一编号。

1.2 物联网的发展

1.2.1 更广义的物联网

物联网正在被越来越多的领域中越来越多的人提起,物联网就是 RFID、物联网等同于传感器网络、互联网是物联网的子集等说法也流传开来。之所以产生这些说法,是因为人们对物联网认知不够。

物联网是一个多技术融合的泛在网络,是对一系列技术的统称。从专业上讲,传感网仅仅是物联网的一个应用特例而非全部。传感网的全称是无线传感器网络,其关键技术是低功耗无线传输网络(也即唐芯一号的应用之一),其技术特征为无中心的自组织、多跳的网络体系。传感器就是能感知外界信息,并能按一定规律将这些信息转换成可用信号的装置。简单地说,传感器是将外界信号转换为电信号的装置。

物联网首先涉及的就是自动识别技术。很多人之所以逢物联网必谈 RFID,就是



因为 RFID 最早的应用就是从自动识别技术开始的。从 1966 年条形码开始商用化以来,其通用、便捷和低成本的特性对全球的物流和贸易起到了巨大的推进作用。也有一种定义认为狭义的物联网就是实现机器到机器 (Machine to Machine) 通信,是封闭而私有的网络,多为企业内部应用,而非对公众开放的。因为当前的 RFID 应用大多是在特定领域的闭环应用,分属不同领域,有着自己的协议和标准。不同领域的闭环应用很难兼容,信息也难以共享。而物联网则是基于通用的协议和标准的开环应用,从而实现物品在全球范围内按照权限的信息共享。

广义物联网是包括互联网、公共移动服务网在内的概念,有些接近泛在网的范畴。广义物联网应该是联系人间、大地、海洋、天空、宇宙的物联网,即一切物体皆连网,一切物体都有感知信息的能力。按照 ITU 的《ITU 互联网报告 2005: 物联网》,广义物联网是在信息技术和通信技术 (ICT) 的世界加入了新的维度,在过去任何时间、任何地点、任何人之间的信息交换中,加入了任何物体,创造出了一个全新的动态的网络。

从技术发展的角度看,把互联网、移动服务网等这些相对成熟的部分分离出去,单独讨论狭义物联网更为合适。很多人会质疑,既然互联网、移动服务网都很成熟了,还需要下那么大的力气去搞物物相连的互联网吗?目前 IBM 力推智慧地球,强调互联网的海量存储和计算,目的在于推销它的服务器和服务;运营商机推物联网,其实还是在推进 3G。如果物联网仅仅是互联网、手机网的变形,会成为一次新的产业革命吗?不管是建立示范应用,还是制定物联网规划,重点还是应该放在狭义物联网上,真正解决物物相连的核心问题,把移动通信网和互联网作为一个基础支撑和增值应用似乎更合适,也不容易给公众太多的困惑。

1.2.2 全世界的物联网热潮

从 2005 年国际电信联盟发布物联网报告以来,世界各国都十分重视物联网的发展,并制定了相关的发展战略,意图抢占物联网的产业和技术制高点。

实际上物联网的应用热潮从 20 世纪 80 年代起就已见雏形。20 世纪 80 年代,世界发达国家就纷纷投入到智能交通系统的研究与开发中,如今已取得显著成果。在日本东京,驾驶员驾车行驶在街头,即使是个新手,也能很快熟悉道路情况,并能够通过路口上方红红绿绿的信息显示板随时了解从 A 地到 B 地的运行时间、运行速度、堵塞长度等。通过车内广播和路侧广播,驾驶员可以了解各个路口的信息;如果安装了车载终端,这些信息会自动转换为文字。驾驶员还可以通过手机了解主要道路的堵车、交通事故、车辆通行限制、交通管制时间等信息。这种有效的智能交通系统受到各国的追捧。