

物联网 100问

国脉物联网技术研究中心 编著

 国脉互联
GOVMADE
www.im2m.com.cn



物联网(Internet of Things, IoT)是“传感网”在国际上的通称,指物体通过装入射频识别设备、红外感应器、全球定位系统或其他方式进行连接,然后接入到互联网或是移动通信网络,最终形成智能网络,通过计算机、手机或其他终端设备实现对物体的智能化管理。

U LIANWANG YIBAI WEN



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

物联网 100 问

国脉物联网技术研究中心 编 著

北京邮电大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书是一本物联网概念传播期的科普读物。全书较为全面地介绍了物联网基础知识、常识、应用案例、产业模式、环境支撑及问题与趋势,并对物联网的支撑技术、标准协议、科学理论及应用领域等问题进行了较为深入的论述和讨论。本书图文并茂,在设计和构思上力争为读者提供全面、系统的内容,使读者对物联网有一个较清晰的认识,期望对需要了解物联网知识的各位读者朋友有所帮助。

本书可作为需要了解物联网基本知识或将在未来从事物联网工作的各级政府公务员、企业管理者、科研人员、高等院校教师及在校学生等读者朋友的参考书籍,本书不仅是物联网知识的启蒙读物,同时也是推动物联网产业迅速发展的基础性文献。

图书在版编目(CIP)数据

物联网 100 问/国脉物联网技术研究中心编著.--北京:北京邮电大学出版社,2010.9

ISBN 978-7-5635-2418-1

I. ①物… II. ①国… III. ①计算机网络—应用—物流—问答 IV. ①F253.9-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 177355 号

书 名:物联网 100 问

主 编:国脉物联网技术研究中心

责任编辑:刘 颖

出版发行:北京邮电大学出版社

社 址:北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部:电话:010-62282185 传真:010-62283578

E-mail: publish@bupt. edu. cn

经 销:各地新华书店

印 刷:北京源海印刷有限责任公司

开 本:720 mm×1 000 mm 1/16

印 张:13.5

字 数:196 千字

印 数:1—3 000 册

版 次:2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-2418-1

定 价:26.00

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

编委会

主任：杨冰之

副主任：郑爱军

委员：唐 鹏 欧阳昭苏 张居银

易华聪 洪 琼 徐 琳

邓北美

序

互联网在中国经过十多年的普及和体验,我们认识到,互联网是人类历史上重大科技发明之一,正在深刻影响着我们的社会和经济的发展。它造就了一个充分开发利用信息资源的网络虚拟空间,成为支撑信息社会的重要基础设施。随着智能计算技术和泛在网络技术的发展和推广应用,大规模发展物联网及相关产业的时机正在到来。互联网将进入新阶段,形成网络虚拟空间与实体物理空间一体化的新形态,其影响力将更加深远。

物联网(Internet of Things)是指物体通过传感设备、通信手段实现全面互联的网络,包括物与物之间的互联互通,也包括人与物之间的互联互通。预测未来 10~20 年,物联网将逐步渗透到智能交通、智能城市、环境保护、智能政府、公共安全、智能家居等广泛领域,会进一步推动经济社会发展模式的转变,成为新的经济增长点。可以期待,物联网技术将引发新一轮产业革命。

我国在广义物联网的相关领域已有一批高校科研院所以及企业进行了科研攻关,突破了一批关键技术,在一些应用领域形成了一定产业规模,在国际标准制定中也做了不少工作。在我国部分省市也初步展开了智能交通、智能安防、智能物流、公共安全等领域的示范应用。但总体上,特别是严格意义的物联网仍处于起步阶段。

在我国发展物联网的起步阶段,普及物联网的相关知识,使更多的人通过了解物联网进而投身物联网的研究与应用是一项迫切任务。“物联网 100

问”剪辑了公开刊物的相关资料,汇编成册,相信它的出版将对物联网知识的普及、物联网应用的推广、物联网相关产业发展规划的制定起到有益的促进作用。

高新民

前言

物联网(Internet of Things, IoT)是“传感网”在国际上的通称。物联网是一个宽泛概念,通俗地讲,物联网是万物都可以上网,物体通过装入射频识别设备、红外感应器、全球定位系统或其他方式进行连接,然后接入到互联网或是移动通信网络,最终形成智能网络,通过计算机或手机实现对物体的智能化管理。物联网就是物与物(人)通过网络而智能相连,从而提升整个地球的智慧水平,不仅是两化融合的核心战略,而且是构建智能社会的新网络工程。

继 IBM 提出“智慧地球”之后,2009 年美国将物联网列为经济振兴战略之一,欧盟将物联网定位为欧洲领先全球的基础战略,中国将物联网纳入战略性新兴产业规划。同年 8 月,国务院总理温家宝在无锡视察时指出,“要在激烈的国际竞争中,迅速建立中国的传感信息中心或‘感知中国’中心”。发展物联网不仅成为世界各国寄托未来发展的经济理想,同时也成为我国实现“感知中国”的宏伟愿景。中国在物联网领域不仅具备国际“同发优势”,而且在国家战略位置也处于同等地位。

2010 年是中国物联网产业发展的关键年,物联网不仅是国家战略和企业投资的下一片蓝海,而且将成为经济强国相互竞争的重要筹码和世界经济体重新组合的显著标识。发展物联网不仅是第三次信息科技革命的最强音,也是互联网产业化延伸与扩展的必然趋势与时代选择。“感知中国”的提出标志着中国已经步入信息化的新征程,物联网将成为中国经济发展的新型发动机。在物联网风起云涌的当今中国,《物联网 100 问》的推出恰逢其时,本书立足对基本



概念的介绍与解释,执著于对基本问题的论述和思考,不希求在物联网领域产生如何的影响,但求为中国物联网产业发展贡献一份知识启蒙的力量,为第三次革命的星星之火在中国燎原积蓄一定的“群众基础”。

本书共分为 6 章,主要包括基础类、应用类、产业模式类、环境支撑类、问题与趋势和其他类。本书由杨冰之教授和郑爱军老师主编和统稿,欧阳昭苏、邓北美参与了第 1 章的编写,主要阐述了物联网的基础概念、定义及基本问题;易华聪、徐琳参与了第 2 章的编写,主要对物联网的典型应用案例进行了介绍和分析;洪琼、张居银参与了第 3 章的编写,主要从产业角度对物联网的产业图谱、产业规划和商业模式进行了论述;徐琳、欧阳昭苏参与了第 4 章的编写,主要对当前物联网的政策环境、社会环境和竞争环境做了系统介绍;邓北美、易华聪参与了第 5 章的编写,对物联网的当下问题和未来趋势做了综述;张居银、洪琼参与了第 6 章的编写,主要对当前物联网的热门问题和常识性概念进行了介绍。感谢以上作者为本书的顺利出版所作的贡献,同时,笔者不得不指出,虽然作者都是物联网技术研究中心的研究人员,但在物联网尚未在学界获得准确定义的今天,编撰的内容难免有些不尽人意和无力企及之处。本书的出版还特别感谢北京邮电大学出版社为之辛勤工作的编辑。

作为一本诞生在物联网启蒙传播阶段的科普读物,问题的排序、答案的准确性以及内容上的谬误和争议在所难免,恳请读者进行批评指正,但不可否认,《物联网 100 问》是我们在物联网知识普及上所作出的努力,本书只是在我国物联网热潮下的抛砖引玉,希望能出现更多更好更契合中国读者需要和中国物联网发展的优秀著作。

编者

目 录

第 1 章 基础类	1
Q1. 什么是物联网?	1
Q2. 物联网具备哪些特征?	2
Q3. 物联网发展的简要历程与阶段划分。	3
Q4. 什么是传感网?	7
Q5. 什么是泛在网?	9
Q6. 什么是车联网?	10
Q7. 物联网和传感网、泛在网有何关联?	10
Q8. 什么是 M2M?	12
Q9. 什么是“智慧地球”?	16
Q10. 什么是 RFID(射频识别)?	18
Q11. 什么是传感器?	21
Q12. 什么是嵌入式技术?	21
Q13. 什么是遥感器技术?	24
Q14. 什么是 3G 技术?	25
Q15. 什么是智能芯片?	27
Q16. 什么是 EPC 编码?	27
Q17. 什么是条形码?	28
Q18. 什么是二维码?	29
Q19. 什么是红外线感应器?	30
Q20. 什么是激光扫描器?	30

Q21. 什么是全球卫星定位系统?	31
Q22. 什么是 PLM 服务器?	31
Q23. 物联网的实现步骤是什么?	32
Q24. 物联网的技术体系框架是什么?	33
Q25. 物联网的应用领域有哪些?	34
Q26. 无线技术在物联网领域有哪些应用?	35
Q27. 物联网和互联网有何关联及异同?	36
Q28. 物联网与数字城市有何关联?	37
Q29. 移动互联网、3G 与物联网的关系?	37
Q30. IPv6 与物联网的关系?	39
Q31. 我国重点发展物联网产业的城市有哪些?	40
Q32. 我国已出台的物联网产业扶持政策有哪些?	48
Q33. 各部委在物联网的重要举措有哪些?	58
Q34. 世界各国在物联网领域的举措有哪些?	59
Q35. 全球物联网产业发展规模如何?	63
Q36. 物联网核心技术有哪些?	64
Q37. 我国物联网发展的技术突破点在哪里?	65
Q38. 物联网的射频识别技术、传感器、无线传输网络的实现原理 是什么?	66
Q39. 广域物联网与局域物联网有何差异?	70
参考文献	70
 第 2 章 应用类	 75
Q40. 物联网在家居行业中的应用案例。	75
Q41. 物联网在物流行业中的应用案例。	76
Q42. 物联网在交通行业中的应用案例。	78
Q43. 物联网在通信行业中的应用案例。	79

Q44. 物联网在医疗行业中的应用案例。	80
Q45. 物联网在农业中的应用案例。	82
Q46. 物联网在安防中的应用案例。	84
Q47. 物联网在工业中的应用案例。	88
Q48. 物联网在电力行业中的应用案例。	90
Q49. 物联网在供应链中的应用案例。	91
Q50. 物联网在国际的应用有哪些?	92
参考文献	94
 第3章 产业模式类	 95
Q51. 江苏省物联网产业发展的主要任务是什么?	95
Q52. 上海市物联网产业发展的主要举措有哪些?	98
Q53. 物联网的产业分类有哪些?	100
Q54. 中国物联网产业发展的主要模式有哪些?	103
Q55. 中国物联网产业发展有哪些特点?	104
Q56. 物联网的产业图谱如何划分?	105
Q57. 物联网产业规划主要包括哪些?	107
Q58. 我国发展物联网产业的最大障碍是什么?	112
Q59. 物联网的商业模式有哪些?	113
Q60. 我国物联网发展水平处于哪个阶段?	114
Q61. 全国统一的物联网如何构建?	114
Q62. 影响我国物联网实现产业化的关键因素有哪些?	115
Q63. 中国物联网产业谋求突破的瓶颈有哪些?	116
Q64. 当前物联网主要投资方向、投资机会和重点项目是什么?	118
Q65. 中国物联网实现产业化需要经过哪几个阶段?	119
Q66. 推动我国物联网发展的动力是什么?	121
Q67. 如何实现物联网的产业化?	123

参考文献	123
第 4 章 环境支持类	126
Q68. 政府在物联网发展中的作用与角色?	126
Q69. 中国政府高层、部委及地方政府对物联网的重要指示及言论 有哪些?	127
Q70. 我国物联网专家及代表人物有哪些? 其观点是什么?	130
Q71. 中国各运营商物联网研究院的主要成果有哪些?	133
Q72. 运营商在促进物联网应用中起到什么作用?	134
参考文献	135
第 5 章 问题与趋势类	136
Q73. 物联网的发展现状如何?	136
Q74. 物联网未来的发展趋势是什么?	137
Q75. 物联网的标准化工作以及进展如何?	140
Q76. 中国发展物联网产业有哪些机遇与挑战?	142
Q77. 物联网相关公共服务平台的发展方向与趋势是什么?	144
Q78. 物联网与互联网两者发展的驱动力有何不同?	147
Q79. 物联网领域 RFID 技术的发展趋势是什么?	148
Q80. 在物联网领域传感器技术的发展趋势是什么?	149
Q81. 2010—2015 年我国物联网的发展阶段及产值预测。	154
Q82. 我国发展物联网面临的问题有哪些?	154
Q83. 物联网如何推动三网融合?	158
Q84. 两化融合中物联网的地位与作用?	159
Q85. 物联网对经济结构调整的影响?	161
Q86. 2010 年我国物联网的重点投资领域是什么?	163
参考文献	163

第 6 章 物联网其他类	165
Q87. 物联网概念最先由谁提出的?	165
Q88. 我国物联网相关网站有哪些?	165
Q89. 物联网及与之相关报告有哪些?	166
Q90. 中国目前已举办过哪些与物联网相关的会议及活动?	170
Q91. 我国物联网的主要研究机构及其研究方向、研究成果和应用案例 有哪些?	174
Q92. 物联网标准联合工作组筹备会议何时召开? 主要会议内容 有哪些?	177
Q93. 物联网主要企业、产品及应用领域有哪些?	177
Q94. 国内物联网应用示范中心有哪些?	182
Q95. 国内物联网典型的项目有哪些?	183
Q96. 国内物联网产业及相关园区有哪些?	186
Q97. 世界物联网标准制定的主导国有哪些?	187
Q98. 物联网发展的关键因素是什么?	187
Q99. 物联网的发展对信息安全带来了哪些挑战?	189
Q100. 2009—2010 年物联网大事记。	190
参考文献	200

第1章 基础类

Q1. 什么是物联网?

物联网的概念早在 1999 年就被提出,物联网的定义有据可查的有 78 个。总体可分为五大类,代表五类产业集团。第一是以国际电联为代表的互联网企业,称物联网就是互联网的应用与延伸,就是互联网应用到物体,物物相连接到互联网;第二是以美国 IBM 公司为代表的“智慧地球”理念,IBM 目的是要推它服务的理念;第三是 EPCPRO,称 RFID 就是物联网,很多地方都认可这个概念;第四目前在国内炒得比较热的,称传感网就是物联网,是以中国科学院微电子研究所为代表;第五是以电信运营商为代表,称无线互联无处不在就是物联网。

从技术的角度上来说,物联网是通过射频识别(RFID)、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,把物与物、人与物进行智能化连接,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种新兴网络。从产业及应用的角度上来说,物联网是将现有的互联的计算机网络扩展到互联的物品网络,把任何物品与互联网、无线网络等连接起来,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。物联网的核心和基础仍然是互联网,是在互联网基础之上延伸和扩展的一种网络,只是其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间,如图 1-1 所示。

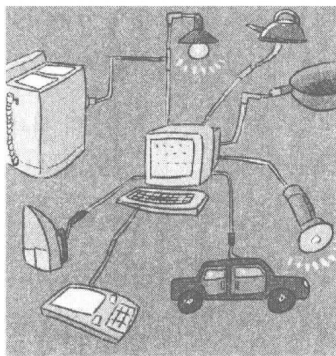


图 1-1 物联网用户终端示意图

“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。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。

物联网在中国迅速崛起得益于我国在物联网方面的几大优势:第一,我国早在 1999 年就启动了物联网核心传感网技术研究,研发水平处于世界前列;第二,在世界传感网领域,我国是标准主导国之一,专利拥有量高;第三,我国是目前能够实现物联网完整产业链的国家之一;第四,我国无线通信网络和宽带覆盖率高,为物联网的发展提供了坚实的基础设施支持;第五,我国已经成为世界第三大经济体,有较为雄厚的经济实力支持物联网发展^[1]。

Q2. 物联网具备哪些特征?

一是全面感知,即利用 RFID、传感器、二维码等随时随地获取物体的信息;二是可靠传递,即通过各种电信网络与互联网的融合,将物体的信息实时准确地传递出去;三是智能处理,即利用云计算,模糊识别等各种智能计算技术,对海量的数据和信息进行分析 and 处理,对物体实施智能化的控制^[2]。

(1) 从传感信息本身来看,物联网具备如下特征:

- 多源信息。在物联网中会存在难以计数的传感器,每个传感器都是一个信息源。
- 多种信息格式。传感器有不同的类别,例如二氧化碳浓度传感器、温度传感器、湿度传感器等,不同类别的传感器所捕获、传递的信息内容和信息格式会存在差异。
- 信息内容实时变化。传感器按一定的频率周期性的采集环境信息,每做一次新的采集就得到新的数据。

(2) 从传感信息的组织管理角度看,物联网具备如下特征:

- 信息量大。物联网上的传感器难以计数,每个传感器定时采集信息,不断地积累,形成海量信息。
- 信息完整性。不同的应用可能会使用传感器采集到的部分信息,存储的时候必须保证信息的完整性,以适应不同的应用需求。
- 信息易用性。信息量规模的扩大导致信息的维护、查找、使用的困难也迅速增加,从海量信息中方便地使用需要的信息,要求提供易用性保障。

(3) 从传感信息的使用角度看,物联网具备如下特征:

- 多视角过滤和分析。对海量传感信息进行过滤和分析是有效使用这些信息的关键,面对不同的应用需求要从不同的角度进行过滤和分析。

(4) 从应用角度看,物联网具备如下特征:

- 领域性、多样化。物联网应用通常具有领域性,几乎社会生活的各个领域都有物联网应用需求。可以预见,跨领域的物联网应用也会很快出现^[3]。

Q3. 物联网发展的简要历程与阶段划分。

(1) 简要历程

- 1995 年,比尔·盖茨在《未来之路》一书中提及物联网概念。
- 1999 年,美国麻省理工学院提出了物联网的概念。
- 2005 年 11 月 27 日,在突尼斯举行的信息社会世界峰会(WSIS)上,国际电信联盟(ITU)发布了《ITU 互联网报告 2005:物联网》报告,正式提出了物联网概念并对其涵义进行了扩展。
- 2009 年 1 月 28 日,奥巴马与美国工商业领袖举行的“圆桌会议”上,IBM 首席执行官彭明盛首次提出“智慧地球”这一概念。
- 2009 年 8 月 7 日,温家宝在无锡视察中国科学院物联网技术研发中心时指出,要尽快突破核心技术,把传感技术和 TD 的发展结合起来。



- 2009 年 9 月 11 日,“传感器网络标准工作组成立大会暨‘感知中国’高峰论坛”在北京举办,会议透露将制定相关政策引导传感网发展。
- 2009 年 9 月 14 日,《国家中长期科学与技术发展规划(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。

(2) 物联网概念的演进历程

物联网是一个不断演进的概念,一开始并不等同于信息化,它从早期的普适计算思想发展到如今的智慧地球构想,使这一概念内涵不断清晰,并从思想走向实践。

① 普适计算思想

1988 年,美国施乐公司 Palo Alto 研究中心(PARC)的 Mark Weiser 开创性地提出普适计算(Ubiquitous Computing,也译为无所不在的计算)的思想,认为普适计算的发展将使技术无缝地融入日常生活。Mark Weiser 博士认为“计算机在我们没有意识到它存在的时候,已经融入了我们的生活中”,而他认为这样的时代即将到来。此时的“物联网”更多的是作为一种思想出现,在这种思想中,人类拥有无所不在的计算能力。

② EPC 系统

1998 年,在 UCC(Uniform Code Council,美国统一代码委员会)支持下,美国麻省理工学院的研究人员创造性地提出将 Internet 与 RFID 技术有机地结合,利用 EPC 作为物品标识,实现物品与 Internet 的连接,即可在任何时间、任何地点,实现对任何物品的识别与管理。这就是早期“物联网”的概念。此后,他们联合大学、企业,对基于 EPC 的物联网相关研究实行分工工作,系统地开展研究,提出最初的由射频标签(RFID)、阅读器、Savant 软件、对象名称解析服务(ONS)、物品标记语言服务器(PML-Server)五部分组成的 EPC 系统雏形。此时的“物联网”,已经从思想走向实践,主要是指利用 EPC 体系对物流系统进行数字化管理。