



物联网产业链节点要素探析

林乐虎

(山东省通信管理局 济南 250002)

摘要:近年来,物联网在我国得到了广泛的关注和快速的发展,被视为推动我国经济增长的重点新兴产业之一。然而,物联网的发展还处于初级阶段,缺少从产业链角度的实证研究。本文在总结物联网产业链发展现状的基础上,采用了定性与定量相结合的方法,利用德尔菲法和 Q-sort 的方法对物联网产业链节点和核心要素进行了研究,确定了物联网产业链发展的关键要素,并对此提出了相关建议。

关键词:物联网;产业链;产业链节点;影响要素

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.05.001

Analysis on Nodes and Elements for IoT Industrial Chain

Lin Lehu

(Shandong Communications Administration, Jinan 250002, China)

Abstract: In recent years, the internet of things has been paid wide attention and gets rapid development in our country, which is regarded as one of the key emerging industries to promote the growth of our economy. However, since the development of the internet of things is still in its infancy, the empirical research from the perspective of industry chain is still lacking. On the basis of summarizing the current situation of the development of the internet of things industry chain, Delphi method and Q-sort method were used to research the internet of things industry chain nodes and core elements with the combination of qualitative and quantitative method. The key elements of the internet of things industry chain development was determined, and related suggestions were put forward.

Key words: internet of things, industrial chain, node of industrial chain, influential element

1 引言

当前物联网(internet of things, IoT)产业尚处于初步发展阶段,虽然国家将发展物联网产业提升到一个很高的战略位置,但产业发展面临的主要问题仍然没有得到根本改善。目前的主要问题是在具体发展策略方面,缺少相关理论指导,尤其是对物联网产业链各节点的特点、重要性、构成要素、产业链发展的关键要素等缺少深刻认识。本文采用德尔菲(Delphi)法首先理清了物联网产业链的重要节点,并通过 Q-sort 方法对影响物联网产

业发展的核心要素进行了梳理和分析,并对此提出了相关建议。

2 物联网简介

2.1 物联网的定义

物联网的概念最早由美国麻省理工大学于 1999 年提出,物联网是指“把所有物品通过射频识别(RFID)等信息传感设备与互联网连接起来,实现智能化识别和管理的网络”。在我国,工业和信息化部电信研究院(以下简称工信部电信研究院)根据物联网的特征将其定义为“通信网和



互联网的拓展应用和网络延伸,它利用感知技术与智能装置对物理世界进行感知识别,通过网络传输互联,进行计算、处理和知识挖掘,实现人与物、物与物信息交互和无缝链接,达到对物理世界实时控制、精确管理和科学决策的目的”。

2.2 物联网的体系结构

由于物联网的内涵非常广泛,诸多学者按照各自对物联网的理解,从不同角度提出了物联网的体系架构。Guy Pujolle 提出了一种采用自主通信技术的物联网自主体系结构,包括数据面、控制面、知识面和管理面 4 个面:数据面主要用于数据分组的传送;控制面通过向数据面发送配置信息,优化数据面的吞吐量以及可靠性;知识面提供整个信息网络的完整视图;管理面协调和管理数据面、控制面和知识面的交互,提供物联网的自主能力。更多的学者按照物联网的服务流程及各子系统所实现的主要功能将整个系统分为感知、传输、处理 3 个主要环节,同时可据此将物联网网络架构分为感知层、网络层和应用层^[1-5]。

由此可见,物联网可以分成三大部分:一是与物体相连,实现对物理世界的智能感知、信息采集和自动控制,并通过通信模块将物理实体连接到网络层和应用层;二是网络与传输部分,实现信息的传递、路由和控制;三是应用部分,提供信息处理、计算等基础设施,能力及资源调用接口^[6]。因此将物联网体系结构划分为感知层、网络层和应用层,本研究采用此种划分方法。

2.3 物联网产业链构成

不少学者都通过定性的研究方法对物联网产业链的构成节点进行了研究,见表 1。

3 研究方法

物联网作为新兴领域,缺少相关实证数据。因此本研究拟采用德尔菲法和 Q-sort 法作为研究手段,识别构成节点、关键要素,并对关键要素的重要性进行排序。

3.1 德尔菲法

德尔菲法也称专家调查法,是一种采用通信方式,将所需解决的问题单独发送到各个专家手中,征询意见;然后汇总全部专家的意见,并整理出综合意见;随后将该综合意见和预测的问题分别反馈给专家,再次征询意见,各专家依据综合意见修改自己原有的意见,然后再汇总。这样多次反复,逐步取得比较一致的预测结果的决策方法。

3.2 Q-sort 法

Q-sort 法系统研究主观性。在 Q-sort 法研究中,给受试者出示一组关于某一话题的陈述或命题,让他按照自己的偏好、判断或感觉给这些语句排序。通过这种 Q 排序,人们将自己的主体意见添加到这些命题中,然后对这些个人排序进行因素分析,找寻和证明存在于这些观点中的论述模式。

3.3 调研及方法实施

(1) 德尔菲法的调研及实施

本研究按照学者、政府官员和企业人士的专家分类方式进行分类,调查样本基本覆盖了物联网的全产业链,使研究结论能够代表各方的看法与观点。为保证研究结果的可信度,本研究采用了 3 轮德尔菲调研,最终确定了物联网产业链各节点的重要性。为了有效地比较各节点在产业链中的相对重要性,本文根据参考文献[10,11]的研究及产业链的节点构成,分别以四分位法来计算各个节点的相对

表 1 物联网产业链构成分析

学者/机构	物联网产业链构成
曹鹏,陈小健 ^[7]	用户,包括行业与个人;系统集成商;运营商;产品开发商;标准化组织;新材料与集成电路芯片供应商
2010 年中国物联网产业发展研究报告	物联网产业链可以细分为标识、感知、处理、信息传送、控制管理 5 个环节,每个环节的关键技术分别为 RFID、传感器、智能芯片和电信运营商的无线传输网络
侯赞慧,岳中刚 ^[8]	传感器制造、芯片制造、设备制造、网络服务、网络运营、软件开发以及服务商等环节
中国物联网 (http://www.wlw.gov.cn/zsyd/wlwcs/630270.shtml)	芯片与技术提供商、应用与软件提供商、系统集成商、网络提供商、运营及服务提供商、用户 6 个环节
肖剑,胡忠华 ^[9]	传感器/芯片厂商、通信模块提供商、电信运营商、中间件及应用开发商、系统集成商、服务提供商、用户
戴蕾,舒华英 ^[10]	科研机构、咨询机构、政府机构、系统设备提供商、芯片制造商、RFID& 传感器制造商、系统集成商、平台提供商、软件提供商、内容提供商、终端设备商、电信运营商、应用服务提供商和用户 14 个节点

重要性,并利用 SPSS 对数据进行分析 and 排序。

(2)Q-sort 法的调研及实施

总的来说,物联网产业链的构成要素可以总括为制度要素、市场要素、政策要素、经济要素和技术要素,共五大层面,本研究将构成要素进一步细化为 20 个子要素,并依据 Q-sort 方法设计了调研问卷,请行业专家根据不同节点的特性及其发展情况,对各要素在不同节点中的重要性进行打分。

4 研究结果与讨论

4.1 物联网产业链节点分类

通过第 1 轮德尔菲调研,综合专家意见,明确了物联网产业链由芯片制造商、RFID& 传感器制造商、终端设备商,软件提供商、平台提供商和系统集成商,网络提供商、服务提供商和用户,政府机构、科研机构、金融机构和咨询机构 4 个全局节点构成。进一步,通过第 2、3 轮德尔菲调研,利用四分位数分析方法,将上述节点定义为战略节点、主导节点和配套节点。其中,战略节点是指对整个产业链的形成和发展有最强带动作用的节点,控制着整个产业链的发展,如用户、平台提供商和服务提供商;主导节点是指能够带动并领导产业链发展的节点,其规模能够很大程度上决定或影响产业链的整体规模,具有很强的规模经济效应,对于经济发展、劳动就业等的影响较大,包括 RFID& 传感器制造商、系统集成商、网络提供商、政府、软件提供商、终端设备商和芯片制造商;而配套节点对产业链整体的价值增值和规模的影响都较小,但对其他节点及整个产业的发展能起到配套支持作用,包括“科研机构”、“金融机构”和“咨询机构”3 个节点。

4.2 物联网产业链发展关键要素确定

通过 Q-sort 法调研,将各位专家的打分进行汇总,得到各要素的重要性降序排列,见表 2。

从表 2 的重要性得分中看到,市场需求、重点应用的发展和产业链主导节点的发展对物联网产业的整体发展最为重要。市场需求是整个产业发展的最终动力,上下游企业需要通过研究这一需求空间来最终确定相应的投入,并通过满足这一市场需求实现最终的盈利。而作为最终用户,对物联网这一新生事物必须要能够有力地证明物联网对其有实质性的帮助,因此整个产业需要重点应用的发展为其提供示范性。

表 2 物联网产业整体发展各要素重要性排列

影响要素	得分
市场需求	50
重点应用的发展	43
产业链主导节点的发展	42
商业模式	41
政府规划	40
技术标准化	37
激励政策	11
政策优惠	9
R&D 经费投入	9
信息基础设施	5
政府直接投资	0
技术市场	-6
人力资源市场	-11
产学研协同	-17
资本市场	-20
市场制度	-27
信息咨询服务	-43
国家科技管理制度	-49
产权制度	-54
企业制度	-60

5 物联网产业链发展建议

5.1 经济层面

在推动物联网产业发展的影响和重要性方面,经济要素是最为重要的。细分子要素中,“重点应用的发展”和“产业链主导节点的发展”在物联网整体发展和各要素发展中的重要性排名较高,因此可以从这两个角度入手改善物联网产业发展的经济环境,促进物联网产业的发展。一方面,要扶持重点应用的发展,同时扩大重点应用的产业影响力,通过表 2 的指标来选取用户有用性和易用性好的应用作为先期发展的重点应用,着重发展和推广,以加速用户对物联网这一新兴技术的认可和接受;二是统筹协调产业链主导节点的发展,使各节点作为一个整体,协调、有序和同步地发展,例如在构建物联网产业园区、产业联盟等物联网产业群时,应考虑总体主导节点的平衡问题。

5.2 政策层面

有关政策要素在本研究中主要包含政府规划、激励政策、政策优惠、政府直接投资四大细分要素。这 4 个要素在物联网产业整体发展中的重要性一般也均高于其在各节点中的重要性,表明了政策对于物联网产业发展的重要性,因而建议地方政府、各物联网产业聚集区、九大重点应



用领域的行业信息化部门依然要根据自身的产业基础和细化的产业目标制定本区域和行业的物联网发展规划,为业内的企业发展提供政策基础。

5.3 市场层面

市场要素在本研究中主要包含市场需求、资本市场、技术市场、人力资源市场和商业模式五大细分要素。从调研结果来看,在推动物联网产业发展的影响和重要性方面,市场要素显示出了较强的重要性,但对于绝大多数节点的发展均处于最重要的位置。本文认为需要从“市场需求”和“商业模式”两个角度入手,主要包括以下几方面。

一是要面向应用市场,扩大需求规模,并且在不同的应用场景、需求特点和用户特性下,需要不同的解决方案、商业模式来满足。

二是运用多种手段降低物联网部署成本。首先,目前市场还未完全启动,可通过聚焦某一细分市场实现规模效益;其次可以考虑通过不同的融资方式和商业模式降低用户的初期部署成本,如通过金融租赁的方式降低用户的资本性支出;最后,也是最直接的方式,即通过技术创新降低物联网解决方案的成本。

三是拓展多元化商业模式,增强市场活力。如构建和扶持联系物联网上游基础技术和下游应用之间的通道,处于这一通道中的节点主要包括网络提供商、平台提供商、系统集成商等,这些节点中的企业在市场开拓中应重点关注商业模式的问题。

5.4 技术层面

对于技术要素的配备主要在于两个方面:一是企业应根据产品的性质,加大研发投入,确保相应的技术优势;二是国家相关部门要加强物联网的标准化工作,我国已经在2009年9月成立了中国传感网国家标准化工作组开展这方面的工作,标准化工作是推动物联网产业

应用的重要条件。

5.5 制度层面

在推动物联网产业发展的影响和重要性方面,相对于经济要素、市场要素、政策要素和技术要素,制度要素的重要性程度最低。这主要是由于目前我国整体信息产业处于充分竞争的市场状态,市场化程度较高,相关制度比较完善和健全,能够满足和适应现阶段物联网产业发展所需要的相关制度环境。但对于物联网这一信息通信产业的新兴技术来讲,要不断加强市场制度的建设,尤其是知识产权制度、技术转让制度的健全、规范,将激活产业发展的创新动力。

参考文献

- 1 Pujolle G. An autonomic oriented architecture for the internet of things. IEEE 2006 International Symposium on Modern Computing, Paris, France, 2006
- 2 张毅,唐红. 物联网综述. 数字通信, 2010, 4(8):24~27
- 3 吴功宜. 智慧的物联网——感知中国和世界的技术. 北京:机械工业出版社, 2010
- 4 戴蕾,舒华英. 中国物联网产业链浅析. 两化融合与物联网发展学术研讨会论文集, 2010
- 5 张捍东,朱林. 物联网中的RFID技术及物联网的构建. 计算机技术与发展, 2011, 21(5):56~59
- 6 工业和信息化部. 物联网白皮书, 2011
- 7 曹鹏,陈小健. 物联网浅谈. 中国新通信, 2010(9):10~16
- 8 侯赞慧,岳中刚. 我国物联网产业未来发展路径探析. 现代管理科学, 2010, 10(2):39~41
- 9 肖剑,胡忠华. 物联网产业链及市场分析. 电信网技术, 2010(10):40~43
- 10 刘学毅. 德尔菲法在交叉学科研究评价中的应用. 西南交通大学学报:社会科学版, 2007(2):21~25
- 11 杨忠全,吴颖,袁德美. 德尔菲法的定量探讨. 情报理论与实践, 1995(5):11~13

(收稿日期:2013-04-20)

·简讯·

2013年第1季度通信业主要通信能力

指标名称	单位	本季末到达	比上年末新增
光缆线路长度	千米	15 294 097	488 390
其中:长途光缆线路长度	千米	878 073	9 630
固定长途电话交换机容量	万路端	1 439	-169.6
局用交换机容量	万门	43 102.0	-804.4
其中:接入网设备容量	万门	23 144.5	-257.5
移动电话交换机容量	万户	187 365.0	4 495.2
互联网宽带接入端口	万个	27 502.6	667.1

(来源:工业和信息化部运行监测协调局)