

The Holistic Design Framework of Market Oriented Service Product

—Using IoT Applications as Example

Rich Lee^{1,2}

¹ National Sun Yat-sen University, Kaohsiung Taiwan

² IBM, Taipei Taiwan

Email: richchihlee@gmail.com

Received: Feb. 26th, 2017; accepted: Mar. 17th, 2017; published: Mar. 20th, 2017

Abstract

Nowadays the Internet of Things (IoT) related technologies and services are emerging. The firms, applying new technologies as the means of service innovation or embedding new technologies into the service elopements, are devoting their resources into technology advancing and service promoting, enthusiastically daring to explore the new niche market. However, the demand of IoT is still in the germinating stage, many related products and services are trying to figure out the appropriate adoption scenarios from the consumers; on the other hand, the consumers also need time to conceive the value of adoption. For these hinders, those early pioneers are still looking forward to IoT market to be more mature. This article examined the value propositions of the IoT applications, the smart life related products and services, and the perception gaps from the consumers. In order to master and obtain the competitive market advocate position of propositions effectively, this article applies the service design approach from Service Science; models the perspectives by using the Enterprise Architecture; presents the service development evolution framework, from the strategy planning to the objective realization, as the reference guidance to contribute to the current practitioners; and also expects to play the trade wind role in Taiwan industry optimization initiative. Lastly, it gives the solid empirical cases of the innovative technologies for the latter theory development in both management and engineering fields.

Keywords

Product Lifecycle Management, Strategy Management, Service Design, Enterprise Architecture, IoT

面向市场服务化产品整体设计框架

—以物联网应用为例

李 智^{1,2}

¹国立中山大学, 台湾 高雄

²国际商业机器公司(IBM), 台湾 台北

Email: richchihlee@gmail.com

收稿日期: 2017年2月26日; 录用日期: 2017年3月17日; 发布日期: 2017年3月20日

摘要

物联网相关技术与服务应用方兴未艾, 无论是以科技为手段创新服务, 抑或是以服务为手段注入科技元素, 企业纷纷投入技术研发与服务推广, 跃跃欲试探索市场新利基。然而, 物联网需求尚属新芽涌现期, 相关商品与服务仍在推敲消费者采用情境, 同时消费者亦需要时间认知其采用价值, 因此物联网早期投入者仍需等候市场成熟。本文运用服务科学设计方法, 并运用企业架构塑模方式, 从物联网智慧生活应用探讨目前相关产品服务价值诉求, 与消费者认知价值间差异, 如何有效地掌握市场动态需求与价值诉求话语权, 提出一套从策略规划到具体实践之发展运作框架, 一方面作为相关业者设计服务化商品之参考指引, 另一方面也能对相关产业形成价值链, 共同面向服务垂直整合有所襄助; 最后, 提出对于学术贡献创新科技上的实证, 为后续管理及工程实践理论发展铺路。

关键词

产品生命周期管理, 策略管理, 服务设计, 企业架构, 物联网

Copyright © 2017 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在物联网相关技术与应用如雨后春笋般涌出之际, 愈来愈多企业纷纷思考, 如何运用物联网来创造经营优势, 包括借此: (1) 加速商业破坏式创新与数位转型进程; (2) 汇流来自行动装置、社群网站与感知器等多源资讯, 以揭露隐性知识; (3) 即时搜集场域情报, 以提高资讯对经营之价值与创造更多生产力; (4) 将消费者数位识别融入于其真实生活中, 让商品与服务更贴心; (5) 不断地竞争创新能力, 以创新为提升品牌价值之利器; (6) 建立整合、互动、智慧化之全方位认知生态圈, 释放孤岛式服务, 进而产生综效福利消费者; (7) 强化经营环境安全度、设备妥善度, 使员工乐于融入工作中等[1]。

然而无可否认地, 无论是「智能制造」(Smart Manufacturing) 或是「智慧家庭」(Smart Home)等物联网服务应用, 目前仍属于提供者与消费者相互摸索期, 提供者尝试揣摩消费者需求, 而消费者亦在评估此类服务是否值得付费等窘境, 某些市场报告指出此窘境乃肇因于「供需市场不成熟」所致[1], 但或许是提供者在服务与产品设计前, 仅从: (1) 物联网单项技术; (2) 自身经营型态; (3) 未经市场求证之需求; 及(4) 假想与现实不符之服务情境等为出发点[2], 致使: (1) 具有同质单项物联网技术含量之产品已呈饱和; (2) 自身经营型态碍于资源基础 (Resource-based) [3]能力不足, 对于前瞻服务无法有序转型支持; (3) 产品与服务需求源自自信效度之次级数据, 对于潜在客群特性疏于理解, 发生产品与服务滞销窘境; 及(4) 缺少同理心, 未与潜在用户共创价值(Value Co-creation) [4], 所设计出之商品与服务难融入使用者采用情境之中等。

2. 产品研发问题与挑战

然而企业发想产品创新设计时，常因失于整体思考，致使衍生后续产品发展与行销种种问题，归纳以下现象：(1) 线性思考一如产品滞销是因为销售不力，但亦可能原因于产品设计之初，并未掌握消费者需求所致[5]；(2) 问题与因应缠绕纠结一如设计时电池续航力要加长，可能造成产品体积过重，而消费者期待产品短小轻薄，造成设计上冲突；(3) 时间轴错置一解读现象抽丝剥茧时，常因时空错乱而导致错误解决结论，如依据产业分析报告显示，某类产品产值不变，所以结论应该积极投入研发，但产业分析报告是产业回应市场需求之结果，以果当因可能会造成市场饱和而堕入微利红海竞争泥淖之中；(4) 策略与实践脱节一策略由企业高层订定，常受限于主观意愿，缺乏足够资讯，致使决策品质不佳，后续实践时发生窒碍难行；另一方面执行层并未了解策略真谛，一知半解下造成资源错置，甚至迷失重点；及 (5) 沟通效益低一产品研发过程中所发生之问题与拟妥解决方案层出不穷，对与问题识别多属草率，耗费更多时间回忆与重复讨论内容，对于历次讨论结果亦缺乏管理，未能转化结论为产品知识，提升资源基础能力。

为此，本文以质性研究为本，参与观察研究对象产品研发与上市，并以企业架构 (Enterprise Architecture) [6]方法一从解构当前问题着手，检视策略规划盲点，点出实践困境原因，并找出资源适配解决之道。本文深入研究对象物联网智慧生活应用相关产品与服务设计过程，探讨其产品与服务之价值诉求，为何会与消费者认知价值产生差异，并以「架构塑模」(Architecture Modelling) [7]方式呈现，最后具体提出一套从策略规划到具体实践之发展运作框架，以供类似商品与服务设计发展之参考。

3. 研究对象侧写与其策略实践

面对全球暖化冲击，各式新颖环境友好相关产品与服务乃成为采用趋势；其中电动机车可减缓发展中国家现行石化机车所带来之空气污染，而电动机车电池之品质与后续服务是消费者采用之关键；另一方面，在已开发国家中资通讯基础建设成熟，渐渐重视家庭居住环境品质之安全安心舒适，智慧家庭服务化商品亦雨后春笋般填补此市场需求。为此，本文特以此二类项目作为研究对象，阐述面向市场服务化商品设计框架之重要性。

3.1. 制造业服务化案例

研究对象一是专注于储能设备产品之科技公司，主要生产各式锂电池与提供整厂输出为获利手段。有鉴于各地方政府推动环保减碳，实施电动机车相关补助措施，该研究对象遂思考如何建立服务生态圈，借由提供消费者服务，以掌握消费者习性，并从中找寻新利基。如图 1 所示，借由对电动机车之实体，提供电池健检与充电服务；另一方面运用行动与云端运算，提供电池及电动机车相关资讯服务之虚体，欲结合线上(网路)线下(经销商与健检站)与虚实整合等手段，强化消费者黏着性与品牌忠诚度，并刺激消费者再次购买产品与服务。在策略实践上，先以拓展产品经销通路为首要，提供电池产品与企业形象海报；针对电动机车行，则提供手持式电池健检装置，并设置相关云端服务所需之网路设定；而对于有充电能力(场域中已配置足够电力)之电动机车行与维修站，则提供能传送电池资料至云端服务之充电暨健检装置等。消费者借由下载并运行研究对象所提供之行动应用系统，充分掌握电池状态，获取电动机车保养及道路救援资讯等，并随时与电池客服人员联系，享受各式购买或换新优惠方案。图 2 为此行动应用部分功能示例，消费者可输入部分地址关键字，即可查询该区域所有之健检站或充电站资讯，方便消费者前往最近服务站。

经由本文作者参与研究对象专案观察得知，在实践此策略时，遭遇许多推动障碍与技术瓶颈，分四大构面简述于后：(1) 社会构面一消费者认知电动机车为一整体，对于重要零件如电池，仅获取其相关资

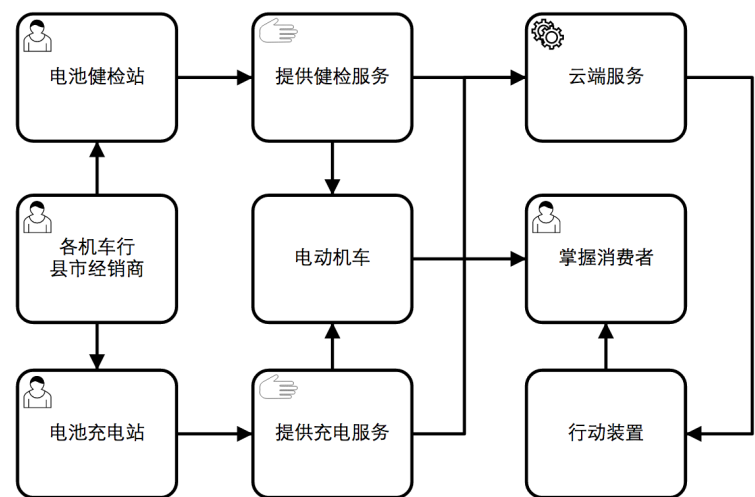


Figure 1. The innovative service thinking of electric motor car battery
图 1. 电动机车电池创新服务构想



Figure 2. Sample features of the mobile app
图 2. 行动应用部分功能示例

讯，是否能借此满足消费者种种行车需求，消费者对此仍显踌躇；(2) 技术构面—手持健检装置与智慧充电装置均可借由网路上传电池资料至云端服务，但至场域中设置相关设定，则耗时费力，同时，整体服务可靠度仍有待大量部署后方能加以验证；(3) 经济构面—电动机车行、健检站与充电站(服务通路)对提供此服务之诱因不足，同时铺开各种装置于服务通路上，所背负之库存成本可观，若由通路负担此额外费用，又必须有足够消费者愿意至有电池健检及充电服务之场域购买其他相关商品或服务，方能利诱服务通路配合实施；及(4) 政策构面—欲提供服务直接掌握消费者，研究对象内部组织分工必须由制造转型为服务导向，此为多数“制造业服务化”最大瓶颈。

3.2. 关键技术商品化案例

研究对象二是长期投入于物联网感知器相关科技之研发单位，有鉴于智慧家庭应用服务对于现代家

庭之需要，遂构思将所累积之技术能量释放，尝试面向消费市场，研发商品搭载各项价值服务。研究对象策略规划如图 3 所示，从盘点既有关键技术，选出与商品化资源成本(研发时间与资材耗用)效益较高之技术组合出发，并由此技术组合延伸智慧家庭相关应用。接着定义产品之物理与服务规格，规划产品开发专案计划，有序设计商品，同时在设计过程中，滚动式修正及改良产品规格，然后选择合适场域加以验证测试产品各项功能是否符合规格，满足各项功能规格后，进入洽谈产品通路之商务阶段，产销分润条件谈妥后上架进行销售。产品上架后销售业绩不佳，经由本文作者参与产品改良修正专案，在分析相关竞争产品，部分如表 1 所示后发现，相关竞争产品功能差异有限，但订价策略迥异。

本文作者再进一步解析定价差异原因如图 4 所示，产品订价受三大因素影响：(1) **产品成本**—分为制造、通路与期望收益三部分；(2) **竞争产品订价**—提出差异化产品制约产品价格；及(3) **消费者认知价格**—对产品多余功能价值感钝化，形成同类产品价格极值等。综合前述研究案例可知，产品与服务必须基

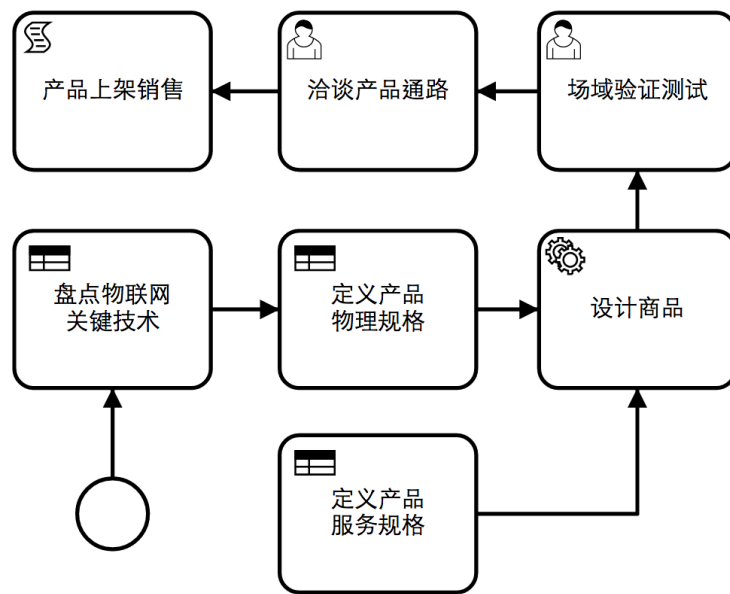


Figure 3. Process of key technology commercialization

图 3. 关键技术商品化流程

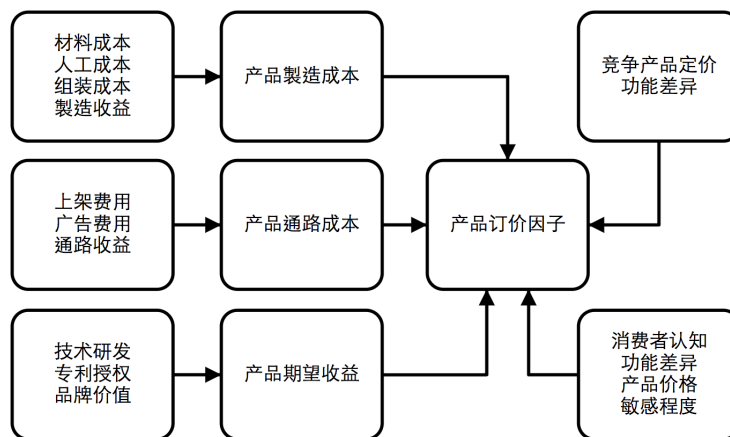


Figure 4. Influencing factors of product pricing

图 4. 产品订价影响因子

Table 1. Competitive product analysis examples**表 1.** 竞争产品分析示例

产品	诉求	产品	诉求
 价格: \$5,471 友善 App 操作界面。	- 提供多款电力测量设备, 轻松掌握用电情形。 - 可远端排程控制装置 - 采用 ZigBee 通讯技术, 让传输距离更长远。 - 远端排程及控制, 生活好便利(电子式电器无法控制开启)。 - 提供多款电力测量设备, 让您轻松掌握每一度用电。	 价格: \$2,999 有线/无线桥接器, 更是 3G/4G 多重上网的云端控制分享器。	- 透过 App 享有智慧云端管理服务 - 云监控/云音响/云储存一机具全。 - 高画质网路摄影机, 同时支援移动/声音侦测。 - 具双向语音功能, 远端呼叫好方便。
 价格: \$5,297 - 连结智能周边设备, 轻松远端控制家电。 - 保护与控制居家, 不收取额外月租费。	- 触控荧幕直观操作, 3 分钟快速设定上网。 - 时尚优雅内建电子时钟与地区气候温度。 - 多功能: 分享器、桥接器、AP、智慧家庭中心。 - 提供 Guest 网路区域, 打造安全隐私空间。 - 门窗异常开启, 警报即刻通知。	 价格: \$1,990 - 外接硬盘云端化: USB 硬盘随插即用。 - 韧体更新: 透过 App 持续更新硬体应用。 - 免费 iOS/Android App 下载, 三步骤轻松完成设定。	- 照片备份懒人包: 轻松备份手机照片到硬盘。 - 储存空间自己定, 完全“零月费”。 - 远端使用无弗届: 任何地点都能无线使用。 - 档案安全: 等同网路银行加密等级。 - 连接 USB 网路摄影机, 即时影像串流到手机 - 连接 USB 光盘机, 简单串流 CD 音乐到手机

于采用情境, 参考潜在竞争产品功能与其价值论述, 精准定位规划中之新产品; 同时, 应重视服务设计, 理解消费者真实需求, 刺激消费者对功能有感等, 均为未来产品成功之关键。因此本文针对需求涌现与科技趋势变动性大之物联网产品服务, 提出一套具体可行、滚动式改良之产品服务持续发展暨管理框架, 及早克服与避免前述研究对象们所面临之产品发展窘境。

4. 产品服务持续发展暨管理框架

新产品开发前, 应分三轴交互发想产品概念: (1) 观察社会形态演变, 找出潜在利基所在之目标客群, 理解其行为模式与需求; (2) 观察潜在竞争对手动态, 深入颇析其产品论述, 找出新产品可能被消费者接受之新颖功能; 及(3) 借由跨界知识圈(Boundary-Spanning Knowledge Circle), 培养研发小组能力与蓄积内涵, 透过多层次辩证, 原发性创新产品等。研发小组透过平衡式架构思考一借由总经分析与策略地图 (Strategy Map) [5]解构新产品可能发生之各种问题, 包括客群与竞争分析, 找出利基与相应之威胁因子, 并寻求适配资源许可下之可能解决方案。产品功能可区分为两大类: (1) 功能性需求一指产品接口可及之直接功能, 如遥控装置开关机; 及(2) 非功能性需求一指产品给使用者之整体感, 如操作接口亲合度、安全性, 或美观等。搜集潜在竞争对手之产品功能, 加以分析比对, 并衍生新产品可产生价值之功能[6]。定义新产功能后, 评估制成品资源, 包括: (1) 成本分析一找出关键成本因子, 估算制成品制造成本是否具备市场竞争力; (2) 关键技术一找出产品潜在技术瓶颈, 评估委外制作或引进专家参与, 以加速产品发展时程; 及(3) 制程技术一规划产品最佳制程, 找出制程中影响品质之工序, 或引进设备, 或发展制具, 使生产绩效不受干扰等。

最后将新产品纳入产品生命周期管理机制: (1) 从了解市场动态开始, 包括产业动态、竞争对手动态,

及总经环境动态等；(2) 关注关键技术发展，如科技采用趋势、竞争科技发展，及研发圈生态等；(3) 掌握客户认知动态，如消费行为模式、用户体验，及产品采用关键等；(4) 到新产品定位一体考虑竞争产品动态、替代产品动态，及产品发展生命周期等。因此整体持续发展暨管理框架如图 5 所示，要借由产品管理需各项纪录：(1) 产品概念发想过程与版本；(2) 产品设计各粒度(Granularity)蓝图；(3) 产品实现过程，包括测试方法与结果、生产制程、运筹物流等；(4) 产品行销图稿、促销活动、通路；及(5) 产品服务流程、服务纪录，产品改善建议等，作为下一轮新产品发想之基石。

5. 市场导向产品创新

产品服务能否持续发展之关键在于“情报掌握”，而掌握产品市场相关动态之目的，在于精准定位产品，指出有价值之创新方向。为此，需要搜集五大类别资料如图 6 所示，包括：(1) 客群分析—依据产品分类原则，颇析使用客群样貌与采用模式；(2) 产品诉求—搜集产品新闻，分析各竞争产品功能与价值诉求，找出潜在有价值之新功能；(3) 市场动态—依据产品分类，参考产业报告所揭露之趋势，搜集并解读竞争对手动态；(4) 供应链分析—据以控制成本与品质；及(5) 产品性价比分析—搜集竞争产品之功能与价格，解构其成本因子，作为新产品订价之参考等。商品服务上市后，一方面面临来自消费者对功能需求与服务品质之接受度，另一方面尚须对抗来自竞争对手与新进者之威胁，其因应之道唯有不断创新与演进产品，刺激消费者新需求与认同感，方能维持市场竞争力。然而对于已上线之商品服务，骤然做出改变均有可能因为采用模式之改变，致使消费者客诉，严重者甚至遭弃用，因此必须慎重。

为减轻商品服务因改版所造成可能之冲击，首先应解构目前服务接触点(Service Touch Points) [5]标准作业程序，事实上，若运用企业架构方法，此定义作业可援引产品知识库即可。各服务接触点均有其绩效指标评量机制，连结所有服务接触点即为消费者之服务历程(Service Map)，而此服务历程之服务品质乃是各指标综合评量下产物。如图 7 所示，从描述现行作业(As-Is)到定义可预见未来之新服务模式，使用相同架构描述语言(Architecture Description Language, ADL)加以塑模，有利于沟通与比较新旧服务模式

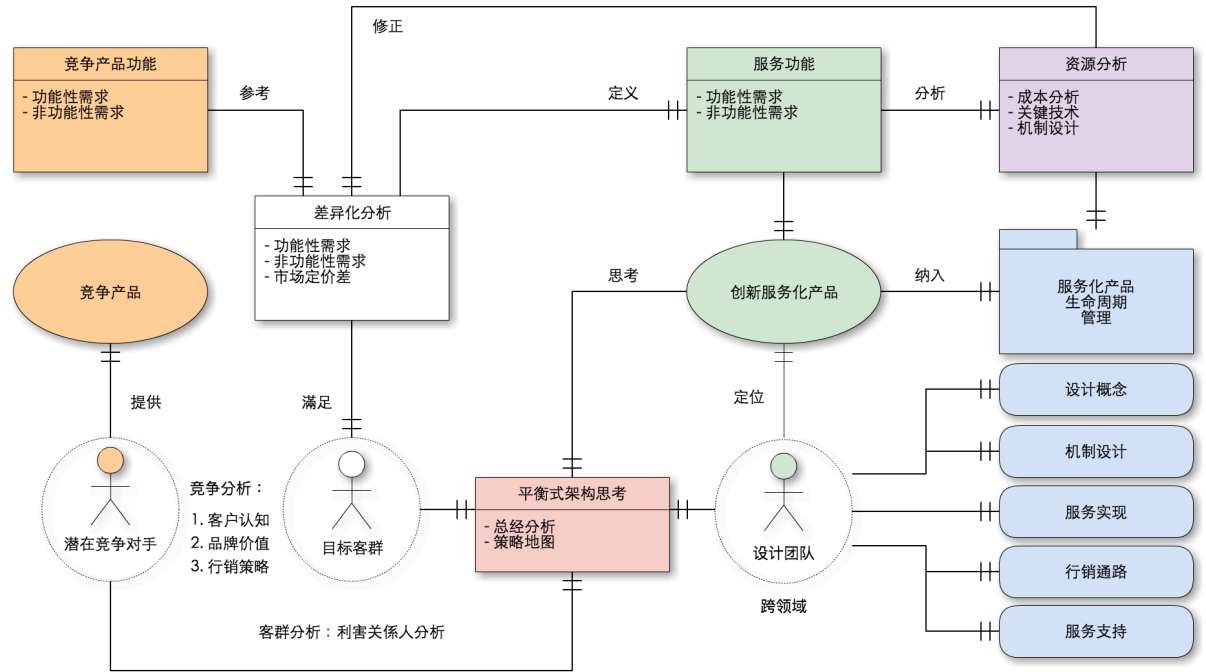


Figure 5. Service product life cycle management framework
图 5. 产品化服务生命週期管理框架

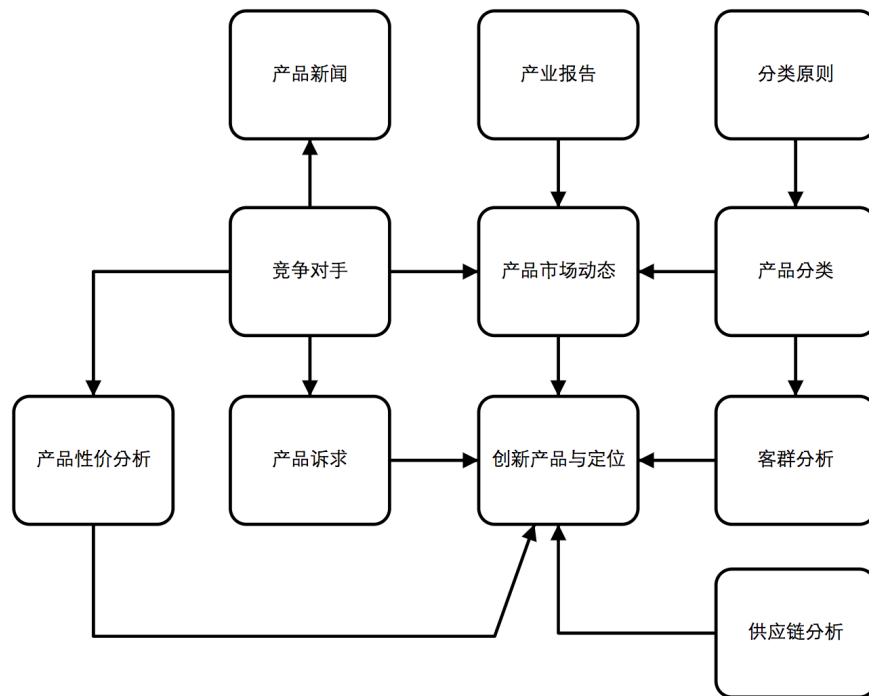


Figure 6. Market dynamics for innovative product positioning
图 6. 创新产品定位之市场动态分析

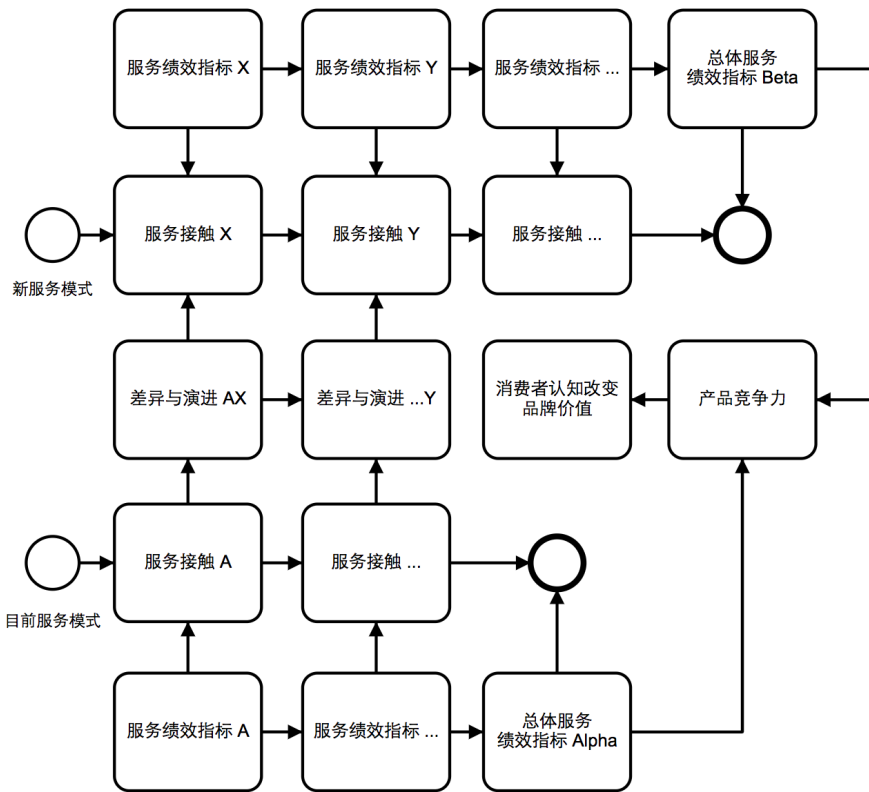


Figure 7. Service product evolution model
图 7. 服务商品演进模式

间差异与其相应演进步骤，具体提升产品竞争力，进而巩固品牌价值，引领消费者改变采用模式，产生使用黏着，是保证商品服务提供者能否获利之关键作为。

6. 结论

对于快速演变环境下强化竞争力，经过前述物联网专案实证，说明企业架构方法确有其优越性，包括：(1) 克服权力不对等下之讨论模式，往往在讨论过程中，若高阶主管表达意见后，下属便不方便再表达其他看法，但若透过架构塑模，所有参与者均必须解构与分析各影响因子，形成以理服人之企业文化；(2) 克服“同词异义”或“同义异词”之困扰，再创新产品研发过程中，参与讨论者需有多样性，但也易因背景不同而产生“鸡同鸭讲”现象，透过塑模能清楚地阐述词义隐性含义，使沟通更有效率；(3) 讨论过程中，常易发生议题失焦，未能依进度解决问题，反而产生新问题，致使讨论无结果，而透过产品知识管理机制，追踪未决议题，回溯决策依据，以塑模视觉方式比传统阅读长篇大论来得更有效率；(4) 提出问题便必需要一并提出建议解决之道是企业架构方法之精髓，借由具体建议解决方案，将使参与者更易聚焦问题，丰富解决方案；(5) “问题”本身常便有粒度问题，粗细层彼此无序纠结，只会使问题更不易现身，运用企业架构方法，由粗粒度问题先行讨论，在未解决粗粒度问题前，没必要深入讨论细粒度问题，如此一来，经过层层拆解，自会清楚地呈现非显而易见之潜在问题；及(6) 问题解构是厘清复杂度之手段，其目的是制定出有序解决步骤并形成计划(Sequencing Plans)，运用企业架构能明确地勾稽计划目标与预期实施成果是否一致，降低专案管理执行过程中偏离目标之风险。

物联网产品服务需要不断地创新以刺激消费者，更需要形成服务生态圈丰富服务内涵，此涉及内外组织间合作，彼此经营目标也未必相同下，如何纠合共识，紧密合作，早早面向市场；特别是政府推出各项产业升级策略，企业间没有共通语言协作，将难以发挥综效，因此参考先进已开发国家成功法门——运用企业架构方法——应是产业整体提升竞争力之首要奠基工作。

参考文献 (References)

- [1] Turck, M. (2016) Internet of Things: Are We There Yet? (The 2016 IoT Landscape). <http://mattturck.com/03/28/2016-iot-landscape/>
- [2] Kortuem, G. and Kawsar, F. (2010) Market-Based User Innovation in the Internet of Things. *Internet of Things (IOT)*.
- [3] Li, Y., Hou, M., Liu, H. and Liu, Y. (2012) Towards a Theoretical Framework of Strategic Decision, Supporting Capability and Information Sharing under the Context of Internet of Things. *Information Technology and Management*, **13**, 205-216. <https://doi.org/10.1007/s10799-012-0121-1>
- [4] Thomas, M. (2011) Internet of Things and Co-creation of Value. *Internet of Things (iThings/CPSCOM)*, 2011 *International Conference on and 4th International Conference on Cyber, Physical and Social Computing*, Dalian, China, 672-677.
- [5] MacGillivray, C., Turner, V., Clarke, R.Y., Febowitz, J., Knickle, K., Lamy, L., Xiang, M., Siviero, A. and Cansfield, M. (2015) IDC FutureScape: Worldwide Internet of Things 2016 Predictions. *IDC*, 259856, 11.
- [6] Prince, K., Barrett, M. and Oborn, E. (2014) Dialogical Strategies for Orchestrating Strategic Innovation Networks: The Case of the Internet of Things. *Information and Organization*, **24**, 106-127. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2014.05.001>
- [7] Bi, Z., Xu, L.D. and Wang, C. (2014) Internet of Things for Enterprise Systems of Modern Manufacturing. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, **10**, 1537-1546. <https://doi.org/10.1109/TII.2014.2300338>

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：mse@hanspub.org