

物联网数据价值挖掘模型及价值变现模式研究

刘国萍 胡杰

中国电信股份有限公司北京研究院

摘要 首先,在阐明运营商物联网数据价值变现驱动因素的基础上,提出物联网数据价值挖掘模型,然后提出6种运营商物联网数据价值变现的主要模式及途经。最后还阐述了物联网数据价值变现过程中的关键挑战因素。

关键词 物联网 数据价值变现 驱动因素 挖掘模型 变现模式

1 引言

物联网(the Internet of Things, IoT)作为具有广阔发展前景的新兴产业,对于推动经济发展,加快中国经济发展体制转型,提高中国自主创新能力发挥重大作用,已成为当今最具发展潜力的产业之一。

IoT作为感知端,将会产生大量的信息,是大数据的重要来源。在IoT发展初期,有关物联网的数据应用主要集中在收集数据、存储数据、处理数据等方面,解决的主要是数据效率问题。当数据效率问题解决后,物联网数据价值变现问题将提上日程。思科IBSG给出的“数据→智慧金字塔”模型,阐明了从数据、信息到知识和智慧的依赖关系,即数据越多,能获取的知识和智慧也就越多。

据思科估算,到2020年,将有500亿个IoT连接设备,这些IoT连接设备将显著地增加组织可处理的数据量,但如何与这些数据的通信、处理和分析能力相结合,一方面将这些数据转化为提升组织自身经营决策效率的智慧源,另一方面还能将这些数据有效地转化为可变现的商业价值,这已经成为物联网发展第二阶段众多组织机构,尤其是电信运营商迫切关注的焦点。

2 运营商物联网数据价值变现驱动因素分析

对运营商而言,当前基于IoT数据实现价值变现的主要驱动力在于以下三点。

(1) 运营商在行业信息化及物联网应用,尤其是M2M应用方面积累了大量的行业应用数据

运营商在前些年开展的行业信息化应用及M2M物联网应用取得了一定的应用成效,主要涉及教育、政务、交通、

物流、金融、制造、医疗、旅游等行业,这将带来大量的行业信息化及IoT数据。同时,相对于单个企业获得的信息化或IoT数据而言,运营商在该领域获得的数据范围较广且真实,能够更好地进行数据挖掘与分析。如果将这些信息化数据与运营商在各行业企业内部署的IoT应用数据相结合,将会产生显著的协同效应。

(2) 运营商经营大数据商业变现迫在眉睫

一方面,从运营商自身的业务发展诉求看,运营商受到互联网公司OTT业务(微信、QQ等)冲击较大,传统业务收入下降较快,运营商面临较大的收入和业绩增长压力,必须寻求新的业务增长点;另一方面,运营商经过多年的BS+OS大数据积累,形成了较丰富且庞大的用户信息+业务运营数据,这些数据也要寻求可以变现的途径或模式。

(3) 大数据挖掘技术快速发展

拥有大数据后,数据挖掘与分析将起到至关重要的作用。数据挖掘技术出现于20世纪80年代末,历史虽然较短,但从20世纪90年代以来发展迅速。数据挖掘技术汇集了来自机器学习、模式识别、数据库、统计学以及管理信息系统等学科的成果,多学科的相互交融和相互促进,促使数据挖掘这一新学科得以蓬勃发展。目前数据挖掘技术已被广泛地应用于各个领域,如加州理工学院喷气推进实验室与天文科学家合作开发的SKICAT系统,能够帮助天文学家发现遥远的类星体,是人工智能技术在天文学和空间科学上的第一批成功应用之一;生物学研究中用数据挖掘技术对DNA进行分析,从而识别顾客的购买行为模式等。

综上所述,对电信运营商而言,外部客户应用数据及内部业务运营数据的长期积累,以及迅猛发展的数据挖掘技

术，成为运营商实现IoT数据价值变现的内在必然、外在可行的驱动因素。

3 物联网数据价值挖掘模型

随着物联网和M2M应用的指数级增长，原来隐藏在企业和个人生活各个角落里的数据得以搜集出来，成为创造数字新体验的物质基础，这就使得构建新的业务模式有了可能。同时，这也意味着当前IoT以SaaS和IoT终端产品销售为主的商业模式将被打破。

然而，如何把数据变成一个有价值的资产仍处于起步阶段。据IDC最新的研究估算，只有5%的数据用于实际分析。值得庆幸的是，已有很多机构发现，通过将数据转变为产品可以获取利润丰厚的收入。各大机构如运营商、互联网公司、商家、企业、数据源机构（政府、监测部门等）等已经积累了一定的IoT数据，都在积极尝试通过IoT数据价值变现实现缩减成本、增加收入或构建差异化服务。

IoT数据从来源上大致分为以下几类：环境数据、RFID数据流、传感器数据、位置数据、地址标识符、描述性数据等，其中环境数据特指与环境相关的各种数据，如与大气相关的温度、湿度、环流、污染物等。这些数据构成了人类生存的社会环境的客观数据，基于这些数据进行价值挖掘具有一定的商业应用价值，但相对缺乏人的社会生活属性，通过补充可反映人的社会属性的数据，如交易数据和交互数据，将极大提升IoT数据挖掘的商业价值。这里的交易数据是指记录用户交易行为发生的数据，主要来源于购物网站、银行系统、手机支付、社区O2O售货终端、出租车/公交卡等信息源；交互数据是指用户在进行日常通信、网页浏览、游戏、评论等行为发生时产生的数据，主要来源于社交媒体、

运营商日志、APP使用、各网站日志等。

基于上述数据来源，给出如图1所示的基于IoT的数据价值挖掘模型。

数据采集层：基于IoT物理感知实体，采集的主要是环境和传感数据，通过IoT网关上传到平台，最终进入数据管理层。

数据管理层：对采集的数据进行存储，以分布式、集中式或数据仓库形式进行存储，按需整合机构自有或第三方的交互数据与交易数据，从而丰富数据的种类。

数据处理层：对传感数据、环境数据、交互数据和交易数据进行整合、脱敏、切片、分场、匹配分析、人工智能等处理，形成面向不同客户群体的服务。对传感数据、环境数据、交互数据和交易数据进行整合、过滤、分析，形成可供机构内部高层决策的服务（internal Decision as a Service, iDaaS）或业务增值服务（Value added a Service, VaaS）。iDaaS包括嵌入式软件、应用支持及运营支持程序等一些可以提升客户体验的服务；对传感数据、环境数据进行整合、过滤，形成可直接销售的数据服务（Data as a Service, DaaS），如数据和基于数据的各种处理方法等；对传感数据、环境数据、交互数据和交易数据进行匹配分析形成产品（Product as a Service, PaaS），如咨询报告、趋势预测等；对传感数据、环境数据、交互数据和交易数据进行人工智能挖掘，形成新的应用（Software as a Service, SaaS），如精准营销广告服务和安全应用等。

价值提供层：面向不同客户群提供不同价值的服务。如面向公司高层提供iDaaS，面向原有客户提供VaaS，面向数据公司及中小云服务提供商等客户提供DaaS，面向政府或垂直行业等客户提供PaaS，面向最终消费者提供SaaS等。



图1 IoT数据价值挖掘模型

4 运营商物联网数据价值变现模式与途径

4.1 运营商物联网数据价值变现模式

相对于一般的互联网公司、商家、数据源机构（政府、监测部门等），运营商在IoT数据价值变现上拥有更大的优势，这是因为：一是，客户所有的IoT数据最终都要经过运营商网络这个平台，IoT数据量大且质量高；二是，运营商在数据的规模、多样性及采集方式上也具有其他机构无可比拟的优势，运营商不仅拥有庞大的IoT数据，还有用户信息、通信信息、账单信息、个人附加信息（如位置轨迹）等数据，这些数据具有可靠真实、涵盖全面、持续时间较长等特点。如果将这些数据与IoT数据有机整合，应该能挖掘出更高的商业价值，这包括增加企业ARPU、提高客户忠诚度、扩大企业市场空间以及改善自动化客户服务支持能力等。

基于上述IoT数据价值变现模型，具体到运营商，可以梳理出以下6种具体的商业模式。运营商IoT数据价值变现商业模式如图2所示。

模式一：为内部提供经营分析或决策支持服务以降低企业经营成本，这也是最传统的一种模式，属于DaaS的一种。这种模式运营商运用得较为成熟和普遍，如开始于10年前的BOSS数据经营分析已经积累了丰富的分析经验和技巧，可以将此分析经验和技巧迁移到IoT数据中，但需要根据数据类型做适当的建模方法调整。

模式二：为原有IoT客户提供业务附加值、差异化服务而获得收益，并增强客户黏性，提升客户体验。例如，为销售服务连锁门店提供基于Wi-Fi、摄像头和探针等数据的客流分析业务，客户愿意为此业务付费买单，因为这样可以帮助他们实现更个性化的营销及客户洞察。

随着越来越多的与客户场景相关的开发人员与开发工具的出现，与客户相关的应用开发成本逐渐下降，因此与客户相关的IoT数据将成为区分或制约应用开发的关键因素。这

种模式也将成为运营商基于IoT数据进行价值变现最具竞争力的商业模式。

随着物联网创造越来越多的数据，实体变得越来越细颗粒度。以前最典型的实体可能是个人和企业，但随着物联网数据财富的增长，现在的实体可能是个人的健康数据或某一业务场景下特定的产品，或一个过程。这些越来越细分的实体将会带来越来越多复杂的安全隐患。2015年12月，美国联邦调查局（United States Federal Bureau of Investigation, FBI）发布了关于IoT的安全告警，并演示了即插即用设备、网络（如智能家居Wi-Fi）中存储的易于攻击的安全隐患等。

对于运营商而言，需要具备洞察全网的能力，并具备理解、映射和跟踪网内流量的能力，因此运营商具备向IoT客户或新客户id提供基于IoT的安全服务的优势。如果能够在IoT数据和BOSS数据基础上形成面向IoT生产商及用户的安全服务，将具有获得商业价值的极大潜能。

模式三：基于IoT数据和BOSS数据，并可选地结合第三方数据，利用人工智能开发出新的应用（SaaS），向最终用户进行销售而获得收益。如谷歌的智能驾驶即是基于其积累的庞大的IoT数据和应用数据而构建的新的服务形态。这种模式对于运营商而言具有一定的挑战性，但初期可以面向特定类型的客户群体，开发出特定类型的应用。如运营商初期可以利用其移动基站及Wi-Fi接入数据形成客流数据，并结合BOSS用户档案数据及客户提供的数据，开发以下应用或服务。

面向零售商提供促销服务：利用商场的客流情况规划一天中推出促销活动最合适的时间段，并向目标客户推送促销信息，这样在销售低峰时也可增加销售额。

面向物流提供商提供配送中心最佳选址服务：结合运营商积累的客流数据与配送中心提供的运营费用数据，确定配送中心的最佳位置。

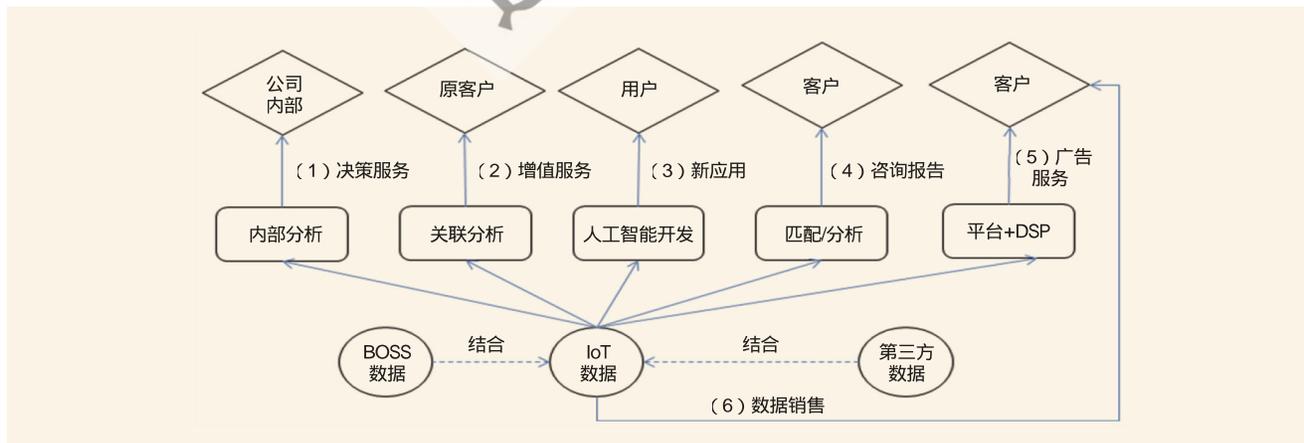


图2 运营商IoT数据价值变现商业模式

面向家政维修公司提供保洁人力配置建议服务：利用运营商积累的客流数据确定在哪些区域需要配备更多的保洁员，这样家政公司可以最大限度地提高工作效率。

模式四：利用自建或第三方租用的匹配分析平台能力，提供研究咨询分析、趋势预测等产品而获得收益，属于PaaS的一种。该模式通过IoT数据结合BOSS数据或/和第三方数据进行匹配分析，生成行业报告或者某些特定方向的报告，并向政府、企业机构等客户进行销售。

基于IoT进行数据分析生成咨询报告或趋势预测等产品是运营商最有可能的IoT数据价值变现模式之一，这是因为无论是M2M/IoT、CPE设备、上网Modem还是用户手机，这些运营商独有的网络设备都在创造或发布富含价值的信息。从表面上看，似乎设备制造商或其他供应商也可从已部署设备的实体中获得这些信息，但在许多情况下运营商拥有提供这种分析服务的独特优势，原因有以下几点。

- 可以立即访问跨越整个运营商网络的数据；
- 拥有运营商间重要数据存储和处理能力；
- 拥有隐藏在网络规划、市场营销和其他运营职能之后的建模分析专业知识；
- 拥有对IoT用户不会涉及的外部数据进行建模并增加其附加值的能力。

模式五：基于IoT平台积累了大量的企业数据，为企业提供了更高层次的商业智能，也为交叉营销和增值销售提供了新的机会。这种模式即是通过为企业提供精准营销服务而获得收益，是SaaS的一种。

通过大数据进行分析和筛选，为企业客户提供精准营销服务是目前已经较为成熟且商业模式清晰的IoT数据变现方式之一，它可以让企业更好地了解其潜在客户，并提高客户的忠诚度。

在精准营销模式中，基于综合数据筛选与分析，将广告需求对接至 DSP平台等是国内使用最为广泛的方式。运营商可根据用户的 ARPU 值、地域、个人信息等大数据进行分析，通过与第三方合作，由第三方提出有效的模型与算法，在运营商数据库中进行匹配运行，并得出符合要求的人群，运营商通过开放接口对其提供服务。

模式六：数据的多样性和复杂性提供了一种衡量客户价值的新方式，运营商IoT庞大而丰富的数据为运营商重新定义客户价值提供了一种新的途径。这种模式通过将IoT数据脱敏、清洗、切片和分块后，有偿开放给客户或授权第三方使用而获取新的收益，属于DaaS的一种。

该模式在国内由于多种原因进展缓慢，但数据作为服务这种模式，相对于提供产品和应用服务等模式本身有很大的优势。因此，从长远角度看，这也是IoT数据价值变现一种

不可忽略的模式。其具体优势列举如下。

供货周期短、开发成本低：将数据清洗、切片成适合特定客户需求的数据产品，可以在2~3个月内完成，不需要数据科学家的参与。

广泛的客户群基础：数据未经抽取，可以适配更大的客户群体。

数据可抽取、可混搭：未经加工的数据可以与其他数据源进行匹配、混搭，能开发出更具独特竞争力的产品。例如，航空公司可以将实时天气预报数据与运营商客户档案数据进行组合，可以向那些想在恶劣天气到来前去度假的客户发送一个促销包。

4.2 运营商IoT数据价值变现途径

首先，IoT数据及BOSS整合。运营商的IoT及BOSS数据分散在各个业务系统、各个部门，要将这些数据价值变现，必须解决数据整合的问题，从多个数据源、多个业务系统、多个部门对数据进行整合，打通网络、流量、应用、终端、用户的数据壁垒，建立统一的IoT数据分析平台和多样化的呈现平台。只有解决上述问题，运营商才有可能将原始的数据转变为信息、可执行的洞察力和可变现的商业价值。

其次，构建IoT安全服务体系。安全是一切服务及数据采集的基础，IoT目前面临的主要的挑战是：庞杂的IoT终端数量、无所不在的数据收集行为以及对消费者数据使用的难以预期性。运营商可以且应该对每一类出现在其网络中的IoT设备进行深入分析，并协同其他运营商伙伴创建基于IoT的安全服务，以保护这些设备及其功能的完整性运转。虽然设备级和网络级安全同样是IoT服务关键点，但对具有多年网络安全运营经验的运营商而言，基于IoT数据结合人工智能实现IoT安全服务时的关键在于设备安全层面，与网络结合，应实现包括DPI、设备性能监测、访问限制等在内的多项安全措施。

最后，构建以速率为主、兼顾流量的计费模型。基于数据接入的订阅模式提高了客户的数字体验，但需要综合考虑基于速率和数据流量的计费模式，而非以前移动网络中纯以数据流量为主的计费模式。想象下面几个IoT应用场景。

- 5000个放置在道路和桥梁里的网络传感器，每个传感器每小时报告1次，每天24次；
- 5000个放置在10幢高层办公楼中的建筑传感器，每个传感器每15min报告1次，每天96次；
- 5000辆配备了管理跟踪装置的车队，每辆车只在运行时上报1次数据，运行时间间隔5min，每天上报288次；
- 5000例配备了心电遥测监控器可向医生报告异常事件的患者，但每天只有一次。

所有这些案例中，每组案例的数据量都是比较小的，

但是，频率变化显著。在某些情况下，频率可能具有可预测性，而在其他情况下，频率是不确定的。在基于IoT数据销售的模式里，运营商需要一个新的计费模型，新的计费模型要以会话接入作为收费计量依据，而不再以数据流量或设备容量为计量模型。

5 结束语

IoT数据价值变现具有诱人的前景，即使遵循技术实施路径实施了数据整合、安全保障及计费模型优化，还会在价值变现的过程中遇到内外部需求意识唤醒、数据伦理及产业链角色定位明晰等一系列挑战。

当前的IoT数据价值仍未引起相关各方的高度重视，许多公司还未意识到其IoT数据的价值或IoT数据能给其企业发展带来的机遇；同时，基于目前这样的市场需求与价值意识，也导致了运营商内部及高层未形成对IoT数据价值变现的充分认识和高度重视。这些都会影响运营商端到端的IoT数据价值变现能力建设周期及资源投入力度。

关于数据伦理方面的挑战主要表现在三个方面：一是，有很多机构和个人会担心，如果出售他们拥有的数据会不会造成商业机密泄露，从而违反个人数据保护法律；二是，即

使个人同意将其隐私数据授权给数据价值变现方，这种承诺如何操作？隐私管理规定又如何将这种个人数据隐私权转移的手续简化、合法化？三是，即使是不含敏感信息的匿名数据，也不可能随意使用，它也会存在一些问题：如什么是遵循隐私规则的匿名数据？当前不能与个人信息关联起来的匿名数据随着技术的进步是否以后就会与个人信息关联起来？匿名数据是否应作为交易机密信息受到合约保密性责任条款的保护？这些数据伦理问题一方面需要相关法律法规的明确，另一方面也需要IoT数据相关的合约方进一步明晰。

最后，IoT数据价值变现涉及的不仅是数据拥有者，还有数据生产者、数据传输者、数据控制者及数据接收者，识别并区分这些角色在整个价值变现产业链中的地位将是一个很大的挑战。

如对本文内容有任何观点或评论，请发E-mail至ttm@bjxintong.com.cn。

作者简介

刘国萍

博士，现就职于中国电信北京研究院，教授级高工，高级产品经理，主要从事云计算、物联网相关技术及产品的研发工作，有10余年的研发经历。

“4S”式服务，H5光纤熔接机带来全新视界

华兴新锐此次震撼推出基于光通信中光缆熔接的H5光纤熔接机，它的诞生，以ICT（信息通信技术）的理念为宗旨，体现了华兴积极进取，超越领先，努力打造高品质产品的企业理念。

2010年以前中国熔接机市场都是国外产品垄断，之后国内产品相继推出，但都属于低端产品。H5光纤熔接机的研发问世定位于国内熔接机中高端市场，具有自主知识产权，已申请多项国家专利。华兴新锐目的是做国内熔接机的最高品质。

H5光纤熔接机全新的贴心体验最懂用户，让用户在应用时，充分尊重用户的个性化需求，适应各种施工环境需要，保证熔接水平，提升工作效率，兼顾高品质与高性价比，发布会一亮相，就引爆现场媒体和合作伙伴的欢呼雀跃。

另外值得一提的是，在价格方面，H5光纤熔接机性价比高，能够实现国内用户对高品质熔接机的购买需求。

H5光纤熔接机技术先进，具有六大特色。第一，产品具有多功能夹具。可夹持0.25mm、0.9mm、2.0mm、3.0mm、皮线入户光缆、无需更换夹具。第二，装载3800mAh进口机芯锂电池，可进行160次熔接

加热缩操作，超常续航。第三，4马达驱动自动调芯对准，对环境无要求，熔接效率高质高速，满足全天候作业。第四，操作简单自带内校功能，满足技术人员无障碍操作。第五，立体轮廓对准技术。确保纤芯的对准质量，接续损耗可达到0.02dB。第六，操作界面就像操作电脑、手机一样便捷，界面像素高，外观时尚，将给用户带来全新的视界。

华兴新锐的服务扎根全国，响应速度快，真正做到了哪有需要，哪有故障，哪里就有华兴新锐，并将汽车领域的“4S”服务理念与华兴新锐服务相结合，服务车搭载先进的维修、保养、校准、测量仪器，同时配备全系列维修配件及耗材，随车工程师可第一时间在现场给予客户最全面的硬件及软件支持，保证随时随地为客户提供华兴新锐产品一站式保障服务。

华兴新锐在以河北为生产基地、北京为销售服务中心的基础上，先后在华南区（广州）、西南区（重庆）、华东区（南京）、华中区（武汉）、东北区（沈阳）、西北区（兰州）等地陆续成立了售后服务中心。同期，华兴新锐技术精英奔赴全国，与各区域用户密切交流，共同分享，并向用户更加详细地介绍了熔接机系列产品的销售、质保、维修、巡检，远程及现场技术支持等全套流程，让用户买的放心，用的安心。

