



个性化推荐助力运营商数字化营销

马春宇, 王军林, 王宝旺, 甘波华
(华为技术有限公司, 广东 深圳 518129)

摘要: 简要分析电信运营商数字化营销的挑战与诉求, 吸取互联网思维优势, 提出个性化推荐助力运营商数字化营销, 并介绍运营商个性化推荐的发展历程。描述基于运营商产品、用户行为数据以及大数据平台计算能力, 探索运营商个性化推荐营销实现原理和实现流程。最后, 讲述了个性化推荐在数字化营销中实现的场景, 并对运营商个性化推荐的价值和未来进行展望。

关键词: 个性化推荐; 电信运营商; 大数据; 数字化营销

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2018033

Personalized recommendation helps carrier's digital marketing

MA Chunyu, WANG Junlin, WANG Baowang, GAN Bohua
Huawei Technologies Co., Ltd., Shenzhen 518129, China

Abstract: The challenge and demands of telecom operator's digital marketing were briefly analyzed, the advantages of internet thought were also drawled and then the personalized recommendations were proposed to help telecom operator's digital marketing, and the history of carrier's personalized recommendation was introduced. Then the principle and implementation process of telecom operator's personalized recommendation which bases on carrier merchandise, user behavior data and the computing ability of big data platform was described. Finally, the implementation scenario of personalized recommendation in telecom operator digital content business was described, and the value and future of personalized recommendation have prospected.

Key words: personalized recommendation, telecom operator, big data, digital marketing

1 引言

随着智能手机和移动互联网的飞速发展, 运营商数据爆炸式增长。大数据时代来临, 企业如何利用好数据, 实现更精细化运营、更好服务于客户是新时期面临的重要课题。运营商营销管理也在不断演进, 从营销策划管理到营销

闭环, 从批量营销到实时/事件营销, 从粗放式营销到精准营销。经过十多年的发展, 运营商营销能力不断提升, 以满足高效、精准、实时的营销服务需求^[1]。

移动互联网时代, 用户每天面对着海量音频、资讯、商品等产品, 用户很难在海量信息中快速搜索自己感兴趣的产品。对于企业而言, 也很难

掌握客户购买意图,难以与客户的需求精准匹配,因此为解决信息过载和物品长尾等问题的个性化推荐工具应势而生。其应用领域已推广到商品销售、服务、新闻资讯等生活的方方面面。

伴随移动互联网的发展,Amazon 作为第一家将推荐引擎引入电子商务的企业,据 VentureBeat 统计,Amazon 的推荐系统为其提供了 35% 的商业销售额。还有淘宝网、今日头条、Netflix 等互联网公司,它们基于用户历史数据挖掘、用户偏好特征识别、精准推荐合适产品的个性化营销引人注目。这也为运营商的个性化推荐营销提供了很好的参考样例。

人口红利已经消失殆尽,而流量红利并没有扭转运营商收入、利润下滑的趋势。数据红利时代迟迟未到,运营商还需要在本业务上下工夫。

存量保有和价值提升是运营商拓展收入的主要方向,但面对信息检索手段有限、信息和内容过量,用户喜好无法准确确定,多业务的混合推荐无法有效支撑等问题,传统营销模式束手无策。应向互联网企业学习,学习互联网思维,引入个性化推荐,以期提升营销效率^[2,3]。

2 个性化推荐的发展历程

根据运营商数字化营销的个性化推荐发展,可划分为 3 个阶段。

(1) 零个性化推荐阶段

该阶段运营商业快速务快速增长,因为用户的普及率比较低,运营目的主要是快速扩大客户群,采用“广撒网”式的粗放营销,营销人员以经验为主,构建以“规则”驱动的商业营销。过程中主要依据业务人员的经验,一般也会利用用户基本信息(如地域、性别、年龄等)以及客户偏好等信息。这在当时的环境下还是非常有效的,帮助运营商快速成长。但是,随着用户数的饱和,“广撒网”营销方式成本较高且资源浪费严重,已经不适合运营商当下的运营。

(2) 半个性化推荐阶段

该阶段用户趋于饱和,用户的增长和离网也趋于平衡,运营压力在于存量客户保有和拉新并重。同时,智能手机的普及,运营商业务也呈现复杂化发展,广撒网的营销不仅造成资源的浪费,同时对客户过度营销和打扰会引起客户不满而投诉增加,需要采用新的营销思路来拓展运营。这时出现了精准营销、实时营销、事件营销等方式,基于用户行为,挖掘用户特性的个性化推荐受到各个运营商的青睐。本阶段已开始构建以“算法”为推荐引擎的数字化营销。采用的算法主要是热点推荐、客户相似度推荐、产品相似度推荐、内容关联推荐和决策树推荐。主要学习 Amazon、Netflix 等互联网公司的个性化推荐能力。这种推荐能力大部分还是以“商品”“用户”为核心,即运营商有什么样的商品,判别什么样的客户群适合营销,然后向目标客户群触发营销的动作。半个性化推荐后期,算法能力进一步扩展,以稀疏线性预测模型等算法为代表,支持特征扩展,维度特征可以扩展到上万个,挖掘用户历史行为信息以及用户背景信息进行商品推荐。但这个阶段也面临一些瓶颈,例如需要领域专家来设计特征,很难将一个领域的成功经验复制到另一个领域。从发展状态看,当前运营商个性化推荐正在从半个性化推荐前期向后期过渡,这也是本文重点阐述的主题。

(3) 个性化推荐阶段

该阶段以技术驱动为标识,也就是基于人工智能的深度学习。从业务场景上看,客户长期以来一直有“千人千面,一客一策”的业务营销诉求,但是由于技术原因,一直没有采用这种方式提高营销能力。当前随着人工智能技术的重大突破,通过机器的自学习,构建以“深度学习”为核心的智能营销已然成为新的趋势。深度学习已经不需要业务专家做用户特征分析,只需要一般业务人员能够把特征识别出来并获取到数据,同



时从一个领域迁移到另一个领域的代价也变小了,但是也有一个挑战,就是对系统和算法的设计需要优秀的科学家或工程师^[4,5]。

3 个性化推荐实现原理和流程

3.1 个性化推荐实现原理

个性化推荐解决了在合适的场景、合适的时机,通过合适的渠道,把合适的内容推荐给合适的用户的问题。个性化推荐原理如图1所示,个性化推荐由用户的接触事件发起,根据用户的接触事件,找到匹配的用户和场景,然后通过推荐算法找到适合的推荐产品,接着营销接触频次控制进行过滤,最后由营销渠道把推荐信息推送给用户。

个性化推荐主要包含4方面的内容:推荐算法、推荐引擎、任务调度、系统管理。各个模型相互协作,实现个性化推荐服务,如图2所示。

个性化推荐引擎把常用的推荐算法预置到系统内,供个性化推荐营销调用,其算法是核心,而引擎进行了算法服务化。例如,特征相似推荐算法、内容协同推荐算法、用户协同推荐算法、判别树算法、用户偏好推荐算法等,表1列举了几个常用算法^[6]。

3.2 个性化推荐实现流程

个性化推荐的计算模型构建在云化 ETL、统一调度引擎、数据挖掘和流式数据处理之上,当新增商品类型推荐时,基于用户的元数据定义、数据源引入、推荐算法配置、推荐位配置等推荐策略生成推荐列表,供外部系统调用。

一个完整的个性化推荐场景,需要数据分析师与业务人员的参与。数据分析师配置元数据、数据源、算法模型、推荐位等信息,业务人员则根据实际业务配置推荐范围、人工推荐列表、分流规则等。个性化推荐的完整营销活动设计流程

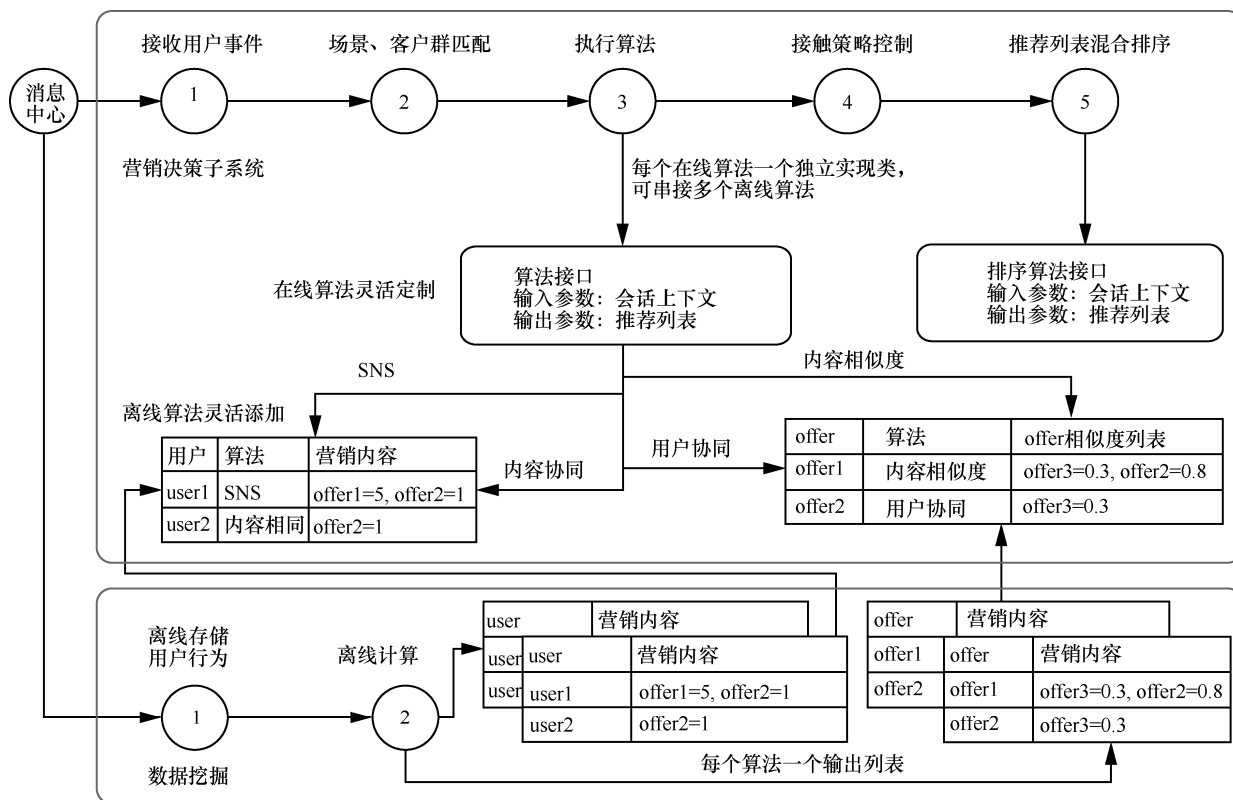


图1 个性化推荐实现原理

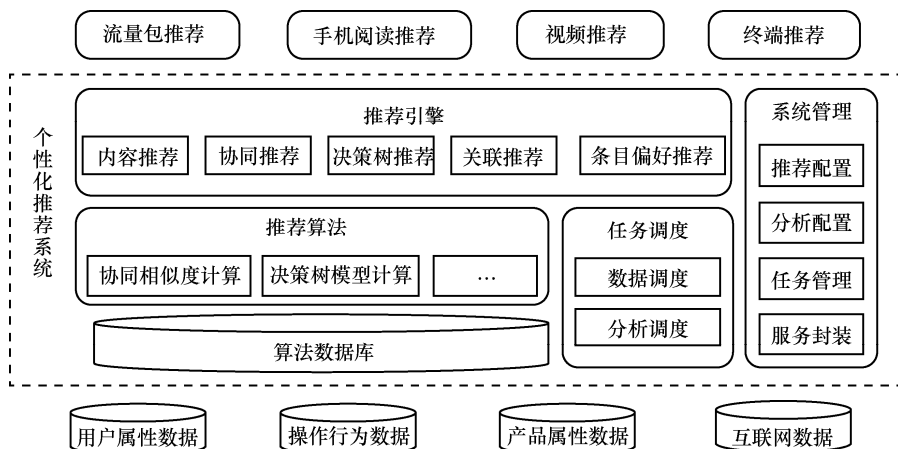


图 2 个性化推荐核心模块介绍

表 1 推荐算法举例

推荐算法名称	推荐算法说明
特征相似推荐算法	根据内容特征计算当前内容和其他内容之间的相似度，并对相似度进行评分，将内容按照相似度从高到低推荐给用户。例如，当用户查看小说 A 的介绍时，推荐业务系统根据小说的类别、作者、关键特征等信息计算出相似度高的小说，并把相似度高的小说推荐给用户
内容协同推荐算法	根据用户观看行为统计视频的相似度。例如，观看了视频 1 的用户都观看了视频 2，则认为视频 1 和视频 2 是相似的。当一个用户观看了视频 1 时，则将相似内容视频 2 推荐给用户
用户协同推荐算法	寻找与当前用户历史观看记录重合度高的用户，并将匹配到的用户喜欢的内容进行交叉推荐。例如，用户 A 和用户 B 都观看过视频 1、视频 2、视频 3，大数据系统认为这两个用户爱好相似，如果用户 B 最近观看过视频 4，则将视频 4 推荐给用户 A

如图 3 所示，营销管理（campaign management）负责个性化推荐策略的配置、管理；策略中心（policy center）负责个性化推荐策略的解析、执行；推荐引擎（recommend engine）负责同步推荐数据，基于算法和模型计算推荐的产品列表，并进行服务封装，把结果返回营销管理。营销管理根据配置的个性化推荐策略进行调度执行，将推荐产品信息推送给用户。

下面以商品智能推荐为例，介绍商品推荐计算配置流程。

（1）商品元数据配置

运营商新增商品类别时，需要基于新商品的特征计算特征相似度，并基于用户对商品的行为计算协同推荐。因此，需要提前定义商品元数据。个性化推荐引擎涉及的元数据有内容元数据、行为元数据、第三方接入元数据等。

（2）数据源接入配置

个性化推荐引擎执行推荐任务时，依赖于接入数据源获取业务系统上传的商品数据、用户行为数据等。因此，需要数据源接入，涉及的数据源有内容数据源、行为数据源、第三方接入数据源等。

（3）算法模型配置

个性化推荐引擎通过算法模型配置，将具体的推荐算法与数据模型、数据源关联，封装成实际的推荐服务。

（4）推荐位配置

不同的运营位需要呈现不同的个性化推荐策略，个性化推荐引擎需要推荐位与算法模型进行关联，明确推荐位使用的推荐服务，同时推荐位编码与业务系统中的实际推荐位需要一一对应，业务系统根据推荐位编码请求对应的推荐数据。

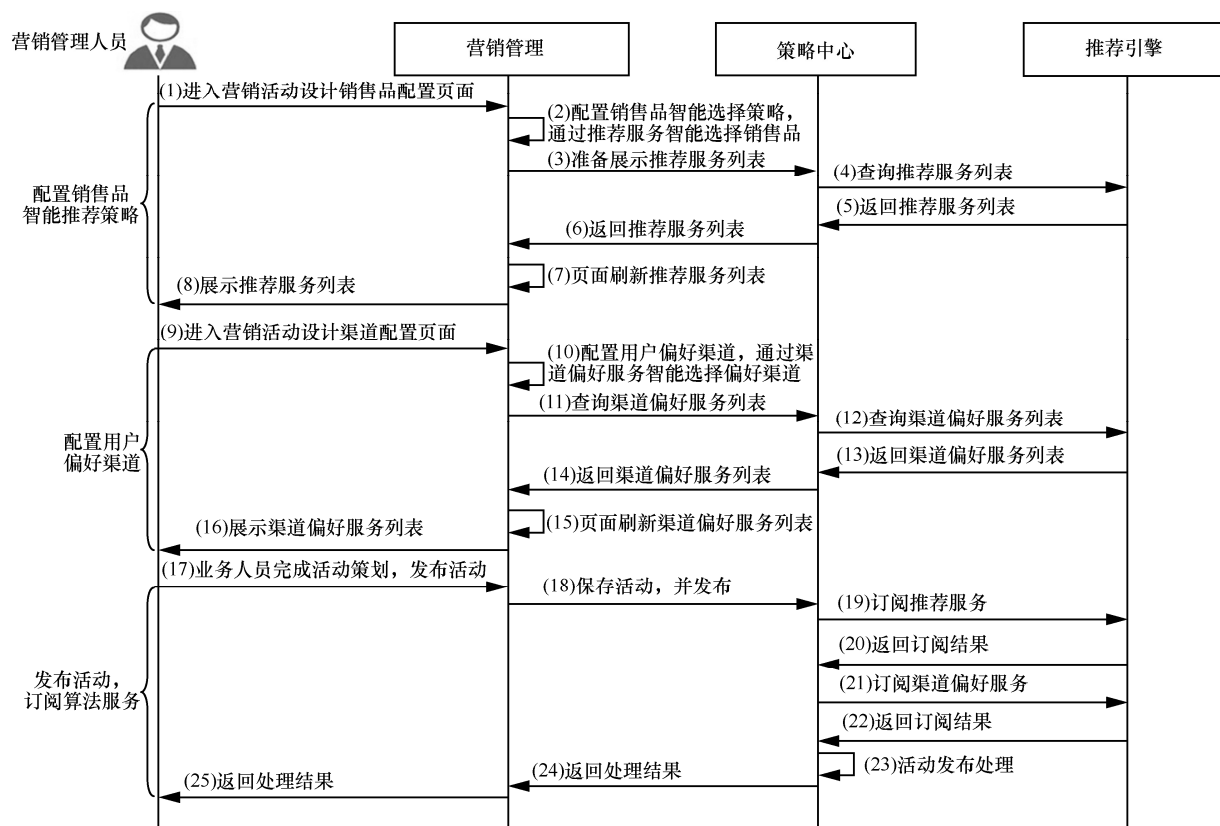


图3 个性化推荐系统流程

(5) 推荐规则配置

推荐规则是多种多样的,几种推荐规则在一起,需要对推荐规则进行约定,如先“排序规则”,后“主推规则”,再“不足补齐规则”等,并按顺序返回推荐结果。其中,“主推规则”是指选择算法模型并配置权重,配置推荐位首选的算法数据。配置多个算法模型时,应确认推荐顺序。为了系统的灵活性,可以设置“系统自动调整融合比例”,由自优化模型根据用户对推荐结果的响应自动调整推荐算法的融合比例。

个性化推荐可以扩展推荐能力,如业务人员在创建推荐方案时可以配置推荐范围、人工推荐列表、分流规则等。

- 推荐范围:基于内容元数据的属性规则进行分组,限定推荐位的推荐范围,使某个推荐位的实际推荐结果更具体。

- 人工推荐列表:针对当前的推荐效果调整推荐策略,如针对运营商主推的新增商品配置人工推荐列表。
- 分流规则:针对同一个推荐位,不同用户采用不同推荐策略。

(6) 个性化推荐执行

推荐策略发布后,个性化推荐引擎会自动拉起后台算法任务,完成计算后将计算结果数据写入内存库。当业务系统上报推荐请求时,根据请求消息中的推荐位编码与算法模型的关联关系,个性化推荐引擎会返回对应的推荐数据。

4 个性化推荐使用场景

个性化推荐算法封装后,通过导入不同的数据,将会产生不同的推荐场景,运营商可做的个性化推荐场景,包括数字内容推荐、错误导航以及视频推荐等。

(1) 场景 1: 数字内容推荐

对接掌上营业厅、互联网、咪咕等系统, 当用户访问某个页面时, 在页面的某个区域(推荐位)显示和当前用户以及当前访问相关的推荐信息。

(2) 场景 2: 错误导航

当用户访问运营商网络失败(网站不存在、网络错误、超时等), 根据当前用户、访问目标网站、错误信息给出相应的推荐信息。

(3) 场景 3: 视频推荐

当用户在 IPTV 系统中查看要访问的节目时, 根据用户历史访问的视频, 与当前视频和其他视频的相关性, 显示推荐的视频节目。

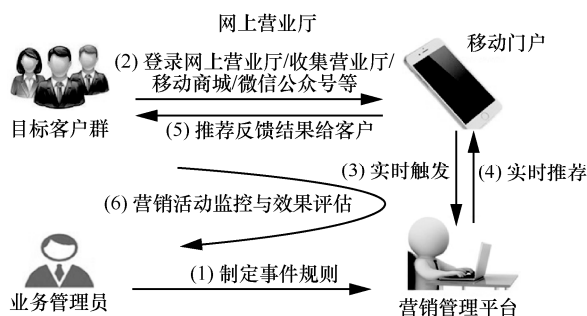


图4 个性化推荐使用场景

如图4所示, 以基于数字业务内容的个性化推荐为例, 个性化推荐使用场景处理步骤如下:

步骤1 用户通过网上营业厅/掌上营业厅/移动商城/微信公众号等渠道, 搜索/浏览游戏、音乐、视频等数字内容业务;

步骤2 通过 Web 前端插码, 检测到用户搜索或者浏览网页的操作行为, 实时将该事件反馈给营销管理;

步骤3 该事件实时触发数字内容营销活动, 判断该用户是否属于该营销活动的目标用户;

步骤4 营销管理根据推荐模型, 匹配用户访问或搜索的内容信息, 结合用户的数据内容偏好、产品标签信息, 系统为用户推荐一个或多个数字内容产品;

步骤5 系统通过用户访问的渠道将推荐结

果反馈给用户;

步骤6 基于收集渠道反馈的营销结果数据进行分析统计, 实现营销监控与评估。

5 结束语

运营商面临的运营压力和客户过度打扰带来的不良体验, 都需要开展精准的个性化推荐来解决, 通过向客户个性化推荐产品信息, 吸引客户使用、购买推荐产品, 帮助运营商提升 ARPU 和客户黏性。此外, 运营商根据推荐价值和效果评估结果, 动态调整产品推荐规则, 提升推荐准确率, 实现对有需求的潜在用户直接触发, 提升意向群体的购买转化率, 增加运营商收益。

对用户来说, 无需面对浩瀚信息, 也无需刻意搜索, 便可快速获取感兴趣的内容。不感兴趣的内容则被屏蔽, 客户体验自然得到提升。

畅想未来, 数字化技术深入人们的生活、工作、社交, 对每个人进行数据量化和管理, 为个性化推荐提供了应用基础; 同时, 大数据和人工智能技术的发展, 特别是人工智能的火热势头, 对个性化推荐能力和应用提供了更有力的支撑, 实现真正“千人千面, 一客一策”的个性化推荐营销。

面向未来, 个性化推荐还有两个方面的课题需要研究和思考。一方面, 运营商个性化推荐系统如何充分利用运营商自身优点, 如多数据中心资源、大网络带宽, 进一步整合渠道、深化信息处理能力等是个性化推荐的新课题。另一方面, 用户每天从各种渠道接触到大量信息, 用户已从最初的惊喜变得无所适从, 如何帮助用户过滤无关消息、筛选价值信息, 是个性化推荐面临的挑战与重要机遇。

参考文献:

[1] 吴军. 大数据和机器智能对未来社会的影响[J]. 电信科学,



2015, 31(2): 7-16.

WU J. Big data, machine intelligence and their impacts to the future world [J]. Telecommunications Science, 2015, 31(2): 7-16.

- [2] 漆晨曦. 立足小数据基础的电信企业大数据分析应用发展策略[J]. 电信科学, 2014, 30(10): 15-20.

QI C X. Analysis and application development strategy of telecom enterprise big data based on small data [J]. Telecommunications Science, 2014, 30(10): 15-20.

- [3] 童晓渝, 张云勇, 房秉毅, 等. 大数据时代电信运营商的机遇[J]. 信息通信技术, 2013(1): 5-9.

TONG X Y, ZHANG Y Y, FANG B Y, et al. Opportunities and strategies to adopt big data for telecom operators[J]. Information and Communications Technology, 2013(1): 5-9.

- [4] 刘春, 邹海锋, 向勇. 大数据环境下电信数据服务能力开放研究[J]. 电信科学, 2014, 30(3): 156-161.

LIU C, ZOU H F, XIANG Y, et al. Research on telecom data service open ability under the environment of big data[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(3): 156-161.

- [5] 尤海浪, 钱锋, 黄祥为, 等. 基于大数据挖掘构建游戏平台个性化推荐系统的研究与实践[J]. 电信科学, 2014, 30(10): 27-32.

YOU H L, QIAN F, HUANG X W, et al. Research and practice of building a personalized recommendation system for mobile game platform based on big data mining[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(10): 27-32.

- [6] HE P. The research on personalized recommendation algorithm of library based on big data and association rules[J]. Open Cybernetics & Systemics Journal, 2015, 9(1): 2554-2558.

[作者简介]



马春宇（1973-）男，华为技术有限公司高级营销经理，主要从事运营商业建设和规划、大数据方案规划、数字化营销方案规划和个性化推荐运营方案规划等工作。



王军林（1980-），男，博士，华为技术有限公司中国区运营商 BG 大数据商业解决方案部部长，主要研究方向为 BI（商业智能）及大数据业务，在业务拓展、市场营销方面有着多年的实践积累。



王宝旺（1976-），男，华为技术有限公司中国地区部大数据解决方案设计团队 leader，长期从事电信行业经营分析系统、大数据平台的建设工作，涉及项目管理、业务方案和系统设计。



甘波华（1991-），男，华为技术有限公司大数据产品解决方案经理，主要从事大数据分析、数字化营销行业解决方案设计等工作。