

华为、中国移动正在实施和认证的  
前沿架构技术标准

# 架构即服务

## 企业数字化运营架构设计与演进

[美] 约翰·雷利 (John Reilly) 著

徐俊杰 译

F R A M E W O R K

Mastering  
the  
digital  
world

提升IT运营效率、改善客户体验、提升利润  
CTO、架构师的实战应用指南



中国工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

# 架构即服务

企业数字化运营架构设计与演进

[美] 约翰·雷利 (John Reilly) 著

徐俊杰 译

F R A M E W O R K

Mastering  
the  
digital  
world

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

架构即服务：企业数字化运营架构设计与演进 /  
(美) 约翰·雷利 (John Reilly) 著；徐俊杰译. — 北  
京：人民邮电出版社，2017. 1  
ISBN 978-7-115-43778-5

I. ①架… II. ①约… ②徐… III. ①企业管理—计  
算机管理系统—研究 IV. ①F272. 7

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第248035号

## 内 容 提 要

本书作者根据其在 TM Forum 多年积累的知识和经验，阐述了企业数字化运营架构所需要的支撑系统，从商业流程、数据模型、应用架构等多个维度进行系统的说明，为读者提供了一本不可多得的、非常具有实践意义的企业运营架构设计指导工具书。本书中所介绍的技术架构和标准正在被华为公司、中国移动、中国联通等领先企业实践和推广。

本书适用于指导运营商、互联网公司以及各类企业的 CIO、技术架构师、业务架构师、业务分析师进行企业内部信息系统的分析和建设，也是软件厂商、云平台技术提供商、云平台运营商等机构必备的工具书之一。

---

◆著 [美] 约翰·雷利 (John Reilly)

译 徐俊杰

责任编辑 王飞龙

责任印制 焦志炜

◆人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

◆开本：700×1000 1/16

印张：14

2017 年 1 月第 1 版

字数：150 千字

2017 年 1 月河北第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字：01-2016-6012 号

---

定 价：45.00 元

读者服务热线：(010) 81055656 印装质量热线：(010) 81055316

反盗版热线：(010) 81055315

广告经营许可证：京东工商广字第 8052 号

---

## 推荐序一

---

马宁，华为电信软件 CMO

谈到数字化，人们首先想到的往往是通过淘宝、京东、Amazon 进行在线购物；通过微信、Facebook、Twitter 进行社交沟通；通过滴滴、Uber 完成日常出行；通过携程、Airbnb 完成旅游订房……然而，数字化的内涵和范围远不止于此。数字化无处不在，正在迅速改变人类的生活与工作。除数字化的先锋行业——互联网和媒体行业之外，其他还有很多行业都在快速进行数字化转型，以数字化的方式完成生产、营销、订单履行和服务，以期早日成为数字化企业。

要成为数字化企业，首先要实现“人、财、物”的数字化连接。“人”是指企业的客户、员工、合作伙伴、供应商之间能够互动参与、协同合作；“财”则是数字化生态链各参与者之间商业利益的分配、流通以及管理；“物”就是企业自有或者与员工、伙伴共有的各类商业资产、技术资产。转型成为数字化企业的关键，首先是要给“人”——客户、员工、合作伙伴、供应商提供数字化体验，即在购买产品和服务、业务受理、分配结算等整个业务生命周期，实现实时、按需、全在线、多方参与和社交化分享/推荐的互联网化体验。其次是构建快速敏捷的企业业务流程，以敏

捷的方式打通从资源到服务、从服务到产品、从产品到商品、从商品到营销、从订单到履行的各个环节，管好“财”与“物”，使得企业能以客户为中心，对市场变化做出及时反应，取得竞争的主动权。

在数字化转型进程中，企业架构需要重构为数字化的企业架构，即快速适配的流程、简单高效的组织、以客户为中心的企业文化。与此同时，企业需要有与之匹配的 IT 系统来担当数字化生产系统的角色，使能客户、员工、伙伴的数字化体验，使能数字化的产品及商品以及营销服务流程，使能企业在数字价值网络中与合作伙伴的共生共赢。这些都要求 IT 系统能够敏捷高效地支撑外部快速变化的商业环境和企业内部随之变化的业务与运营流程。在数字化转型进程中，企业需要紧紧围绕客户体验、敏捷运营、开放生态三大关键点，打造数字化运营使能平台，构建开放合作的数字业务生态系统，从而实现向数字化业务和服务提供商的转型目标。

TM Forum 作为全球权威的数字经济领域的行业标准组织，在数字化领域拥有卓越影响力。多年来，华为一直与 TM Forum 在数字化企业架构及 IT 标准架构方面紧密合作、探索，为电信及其他行业提供数字化转型的最佳实践及解决方案，华为积极参与并主导了多项国际标准的制定并多次荣获 TM Forum 颁发的行业奖项。本书向大家展示了 TM Forum Framework 在构筑敏捷的数字化企业架构中所发挥的作用，以及 IT 系统在业务流程、数据模型、数字化价值网格等方面的标准化思考，是数字化转型落地的重要参考和指导。

让我们一起来探索、思考和实践企业数字化转型之旅。

---

## 推荐序二

---

范济安，国家千人计划专家，联通集团信息化总架构师

最早接触 TM Forum 大概是在 2000—2001 年，那时候我在法国电信负责海外移动业务支撑系统的建设。从架构设计到规范制定，从招标采购到项目实施，从人员招聘到四处寻址建机房，每天都忙得不亦乐乎，但总觉得缺一个总体规划，缺一个和业务挂得上钩的顶层设计。一个偶然的机，我发现了 TM Forum 的运营商业务流程框架 eTOM (Enhanced Telecom Operations Map)。它用一张图简明扼要地呈现了运营商的各业务流程，特别是和 IT 业务支撑系统密切相关的开通、保障、计费流程，而且还巧妙地用分层切割的方式 (level 0、1、2、3……) 逐层展示业务流程、系统、功能、数据模型等，使这些元素有机地联系在一起。当初得到它如获至宝，没少用它当参照做规划、写规范，后来在充分消化的基础上还弄出个法国电信的个性化版本：FTom。再后来还用到它的企业数据模型：SID，奠定了法国电信企业信息化的架构基础。

一晃十几年过去了，我在工作上与 TM Forum 也渐行渐远，直到回国后负责联通集团的 IT 架构和大数据，才又和 TM Forum 建立起了工作关系。这时，我发现昔日熟悉的 eTOM、SID 等都被打包在一个叫

Frameworkx 的框架里，里面又分成业务流程、信息、应用程序、集成和业务指标五大子框架，还包括服务接口、最佳实践、SLA 指标等内容。同时我也有个疑问，在数字化运营的今天，Frameworkx 将怎样去进行自身的转型，去继续数字化支撑系统的架构设计与演进？

现在，TM Forum 的 SID 专家约翰·雷利出版了他的这部最新作品《架构即服务》。TM Forum 中国团队的徐俊杰先生近期翻译了这本书的中文版并将由人民邮电出版社出版。中国读者可以在这部新著当中找到上述问题的答案。

在 Frameworkx 出现的初期，它是面向电信运营商的业务和系统的。随着数字化服务的出现，人们发现 Frameworkx 各个框架具有一定的通用性，它能够很好地支持目前的许多跨行业服务，如数字健康、有线电视、社区通信、智能电网和多租户技术等。作者也就此对 Frameworkx 进行了些相应的改动，比如引进了参与方的概念等。对于习惯于运营商模式的 Frameworkx 的读者来说，他们可能会有些不适应，但在互联网+的今天，数字化运营的各行各业都会需要一个像 Frameworkx 这样的参照框架来指导自己行业发展的最佳实践和标准。

---

## 推荐序三

---

基思·威利茨 (Keith Willetts), TM Forum 创始人

约翰·雷利在写作方面天赋异禀，而且十分高产，令我非常钦佩。我于 2013 年出版了《数字经济大趋势——正在到来的商业机遇》一书，向企业高管和专业人士介绍快速发展的数字经济所面临的机遇与挑战。约翰的这本新书将我书中的观点做了更深一步的阐述。

数字化技术为我们的日常生活带来了众多机遇，但同时也带来了新的挑战。例如，敏捷、客户参与度与客户忠诚度、数据分析、安全与隐私，甚至包括创新。

数字化服务的核心是先进的 IT 平台，包括人的创造力、流程和演进路径。没有任何一家公司可以垄断数字化服务的各个方面。因此，TM Forum 旨在聚合全球专业人士和企业的经验、理念与能力，采用众包模式将群智提炼成为 **Frameworkx**，作为指导行业发展的最佳实践和标准。

约翰的这本新书对于那些希望提升、改进公司数字化运营战略的高管来说，无疑是一件利器。这本书提出了在数字生态系统中开展经营的新思路，即引入“价值网格”的改革创新概念，抛弃传统的价值链概念；提出了与当今数字化服务生态系统合作的新思路，并进行了详细的例举，阐明了 **Frameworkx** 的演进及 **Frameworkx** 对数字世界的持续影响。

一些读者可能会对书中 **Frameworkx** 的修改建议持有争议，毕竟



Frameworkx 已在大量企业中投入运行。约翰建议，在保留 Frameworkx 具体内容的同时，需要对 Frameworkx 进行精简化、通用化和个性化改进，从而使其在当今数字化时代更具代表性。

希望你能喜欢这本著作，期待约翰继续引领行业的最新观念。

---

## 译者序

---

徐俊杰，TM Forum 高级技术总监

当下，数字化转型正在全球范围内如火如荼地展开。

2016年5月7日，在法国尼斯举办的TM Forum年度峰会上，宝马集团CIO克鲁斯·斯图博（Klaus Straub）先生在主旨演讲中提出“宝马的终极目标是完全数字化”，他谈到：“在以前，我们离客户很远，主要是通过分销商和客户建立沟通。现在，我们需要客户的360度视图，我们需要和客户建立直接连接、需要和客户始终保持接触。唯有如此，我们才能保持和客户的黏性、才能真正了解客户的需求。”

在中国，数字化浪潮也在迅速席卷不同行业。不论是“互联网+”还是“+互联网”，本质上都是对传统企业进行数字化改造，使自身演进成为数字化企业，从而最大程度提升客户满意度、提升运营和管理效率。企业的CTO、CIO、架构师等在规划设计IT系统时，经常遇到的难题是：系统模块该如何搭建？流程如何考虑？信息模型如何构建？如何考虑和其他系统接口的问题？如何确保设计的系统架构合理，未来能支持平滑演进？如何保持系统的开放性，能够和合作伙伴的系统无缝对接？企业在进行数字化转型时，全球有无成功的架构可供借鉴？

这些问题的答案是“YES”，TM Forum 的 Framework 就可以为企业的数字化转型提供架构参考。作为全球知名的 ICT 领域行业协会，TM Forum 拥有来自超过 180 个国家的近千家会员。自 1989 年成立以来，协会致力于为全球专业人士、行业领军公司和数字生态系统提供一个开放平等的协作平台，协同全球会员制定业内具有影响力的框架和标准，并为会员提供最佳实践、指导工具、研究报告、培训认证、会议研讨等服务。经过 27 年的积累，已经成功建立了包括业务流程框架、信息框架、应用框架、集成框架和指标框架在内的 Framework 标准框架集，帮助会员实现数字化转型。

本书中，约翰·雷利系统讲述了 Framework 的五个框架：以业务流程框架来定义我们所执行的活动；以信息框架定义所用的信息；以应用程序框架定义支持我们流程的应用程序；以集成框架定义用来开发和集成面向服务的应用程序接口，以将其他框架连接整合起来；以业务指标框架提供自上而下的、行业公认的、企业经营所需的、可量化的业务指标。他开创性地提出了价值网格和参与方域的概念，并很有预见性地介绍了 Framework 的演进方向。

约翰·雷利是 TM Forum 的知名专家，我很荣幸能够有机会翻译他的著作，翻译的过程也促使我重新精读了 Framework 的各个框架标准，这对我来讲是一大收获。感谢中国石油大学（北京）外语学院赵晓因副教授和研究生姜天琦、景一璠、马冷君和隋亚芹同学的辛勤付出，他们在本书的初译中付出了大量努力；感谢华为公司的唐杰、胡才清、蔡晓敏和林立峰，他们为中译本的出版提出了许多宝贵的意见和建议；特别感谢我的同事梁琦，她为中译本的策划和协调做了大量工作。

## 译者序

期待本书能够将约翰·雷利的精彩观点和 TM Forum 的 Framework 标准框架分享给中国同行，让我们一起共筑数字经济生态系统的美好未来。

---

# 前 言

---

基思·威利茨的著作《数字经济大趋势——正在到来的商业机遇》一书为我们开启了数字世界的大门，告诉我们如何才能快速发展的数字经济时代生存和获得蓬勃发展。该书的每一页都写满了切实可行的建议，此书也被视为通信、云服务、应用服务等从业人员的案头必备之书。

基思·威利茨在书中概述了数字经济的驱动力，其中包括全球化的崛起、云端服务的快速发展以及智能化所取得的巨大进展。最后，他认为，数字经济为我们的生活带来了巨大的变化，我们的购物等商业活动都依赖于数字经济。

我的这本新书关注下一步的发展，即如何通过 TM Forum Framework 的最佳实践和标准来掌控数字世界。

Framework 为高效的商业运营提供了蓝图，它帮助企业通过已证实的、面向服务的方法来运营和集成、评估和优化绩效。Framework 中的实用工具有助于在多合作伙伴的复杂环境中，改善端到端的服务管理。

Framework 得到了广泛采用，并被证明是改善 IT 和运营敏捷性的重要因素，能够增加企业利润并提供最佳的客户体验。Framework 是由行业领袖和实践者共同协作完成的，TM Forum 有专门的协作社区进行 Framework 的建立和演进。

## Frameworkx 的最新进展

TM Forum 的 Frameworkx 包含以下五个框架：

- 业务流程框架（eTOM）包括我们所执行的活动；
- 信息框架（SID）包含我们所用的信息；
- 应用程序框架（TAM）包含支持我们工作的应用程序；
- 集成框架（Integration Framework）用来开发和集成面向服务的应用程序，它将其他框架连接整合起来；
- 业务指标（Business Metrics）体系提供了自上而下的、行业公认的业务指标，即企业经营所需的标准可量化的业务指标。

上述框架之间互相关联、互相弥补，可根据项目需求共同使用或单独使用。但框架共同使用时会益处更多，当然也要依据项目具体需求而灵活处理。

业务流程框架提供了活动细节，其官方名称为流程元素。信息框架会对事物进行定义，这些事物的正式名称是业务实体，是活动的主体。业务实体包括很多具体信息，如客户姓名、地址和其他联络细节。

应用程序框架为应用功能提供了细节信息，可支持业务流程自动化，并可在数据库中存储实体信息。集成框架支持在应用程序之间开发接口、进行交互。

业务指标可在收入和利润、客户体验和运营效率中捕获关键性绩效指数，并可以根据子类，如单位成本、单位时间、客户状态或内部业务流程来进一步划分这些指标。

最佳实践方法和案例形成了 Frameworkx 的外圈，这些内容在本书第 3 章中可以查到。其中包括大数据分析、客户体验管理、招标采购指导以及 Frameworkx 遵从性认证。Frameworkx 的最佳实践指导在如何使用一个或多个

框架方面给出了建议。

### 掌控数字世界

本书始于对一个问题的解答：“Frameworkx 该如何升级，来支持多参与方、多行业的企业模型？”

第 1 章对万物皆服务进行了研究。这些服务可能是数字的，也可能是非数字的；可能是基于云的服务，也可能不是基于云的服务。许许多多的例子可以证明这一点。

此外，第 1 章还引进了价值网格、价值流或价值线程以及参与方等新概念。价值网格将企业、个人和不同的参与方编织在一起。这个概念定位很合适，体现了在数字生态系统中，合作企业与个人（统称为参与方）之间的互动。

第 2 章引用前一章的事例，阐述了今天的 Frameworkx 如何支持万物皆服务。

第 3 章具体介绍了敏捷企业的特点，以及 TM Forum 支持这些服务的最佳实践案例。本章也包含一些概述，如客户体验、参与管理和安全。

第 4 章介绍了 Frameworkx 未来可能的演进路径。

第 5 章深入研究 Frameworkx 的未来以及它如何对数字世界继续发挥影响，本章反映了 TM Forum 会员对 Frameworkx 转变的期待，当然这些转变需要 TM Forum 全体成员的广泛接受。

本书最后一部分展望了 Frameworkx 的未来发展以及企业对 Frameworkx 的执行情况，综合性的附件深入介绍了现今的 Frameworkx，并为感兴趣的读者介绍了 Frameworkx 的组成部分。

企业高管可能主要对前三章感兴趣，Frameworkx 的实践者以及数字经济的具体参与者会发现整本书对自己的工作都极有价值。

最关键的是，本书会告诉我们，需要在下述方面理清思路。

- 数字世界需要敏捷性，而 Frameworkx 可使企业变得敏捷且保持敏捷。
- 数字世界要求描述简单而标准、可视化的企业运营方式，而“价值网格”这一概念能够做到这一点。
- 数字世界需要新商业模式的支持。在新商业模式中，众多合作伙伴或参与方都为客户提供价值，增强版的 Frameworkx 可以做到这一点。
- 数字世界是不断发展的，而 Frameworkx 也可随之发展进一步支持数字世界。

本书中提到的 Frameworkx 建议性改进方案可能会使部分读者有所疑虑。然而，在本书的展望部分你会发现，在进行简化并使之具有普适性和个性的同时，几乎所有 Frameworkx 的细节内容都会保留，从而使 Frameworkx 更能代表数字世界中企业运营的模式。

在未来，本书中提到的修改建议经过委员会的审查、合理化和验收后才可能会成为标准。当然，鉴于 Frameworkx 固有的灵活性，Frameworkx 的执行者可能会接受所有或部分意见，也有可能不接受。

## 与 TM Forum 战略项目保持一致

本书考虑了 TM Forum 的三个战略项目。

- 敏捷企业和 IT 项目：该项目有助于服务供应商和企业转变他们的 IT 和运营方式，减少成本，最小化风险，并缩短产品上市时间。
- 开放的数字化项目：该项目有助于服务供应商、企业和其他供应商更快、更好、更安全地向合作方交付新服务。
- 以客户为中心项目：该项目有助于服务供应商最大化市场份额、提升顾客忠诚度，获得新的经济增长点。

上述每一个项目会出现在本书的不同章节，例如开放的数字化项目出现在以下章节。



- 第 1、2、4、5 章——合作伙伴和 B2B2X 最佳实践。
- 第 1、5 章——数字化服务管理应用程序项目接口。
- 第 5 章——数字化服务参考体系结构。
- 第 1、2、3、4、5 章——数字化服务端对端管理。

战略项目的更多信息可参见 TM Forum 官方网站 [www.tmforum.org](http://www.tmforum.org)。

### 致谢

2012 年，当我的第六本书《Implementing the TM Forum Information Framework (SID)》出版后，我曾称封笔不再写书。之后，许多会员问起我如何利用 Framework 来把握数字世界，我本人非常喜欢思考并愿意分享自己的观点。所以，在这里我要感谢所有给我提问题的会员，感谢你们对我的启示，正是因为你们我才得以完成这第七本书。透露一下，我已经在开始构思第八本书。

特别鸣谢 TM Forum 出版此书，感谢允许我在书中使用 TM Forum 的工作成果。感谢我的同事和朋友对该书的贡献，他们是 TM Forum 的肯·德尔贝克 (Ken Dilbeck)，乔安·奥布莱恩 (Joann O'Brien) 和雨果·沃夫安 (Hugo Vaughan)。同时还要感谢 TM Forum 的史蒂夫·科顿 (Steve Cotton) 和约翰·威尔密斯 (John Wilmes)，感谢你们愿意听取我时常偏激的观点。TM Forum 的其他人也为本书做出了贡献或提供了建议，他们分别是克莱格·巴克曼 (Craig Bachmann)，彼得·克里福德 (Peter Crayfound)，克里斯蒂·考菲 (Christy Coffey)，迈克·科雷 (Mike Kelly) 和达夫·米尔汉姆 (Dave Milham)。

感谢来自爱立信公司的克蒂夫·法蒂尼 (Steve Fratini) 坚持自己的观点，他认为集成框架对数字化系统/任何事物的支持可以被认为是一个服务。感谢本书的审校人员，AT&T 公司的詹妮·黄 (Jenny Huang) 和思科