



改造电信行业 内部生态系统

反思5G时代的业务支撑系统 (BSS) 和
运营支撑系统 (OSS)



普华永道

目录

- 03** 概要：为什么说5G世界的关键是灵活性
- 04** 5G运营商商业模式：B2B2X的崛起
- 05** B2B2X的四种模式
- 06** 对BSS/OSS的影响：一个更简单、更灵活的架构
- 07** 为5G世界升级BSS和OSS
- 09** 三段式进化转变
- 13** 当务之急：即刻着手BSS/OSS问题，领先5G大潮
- 14** 联系我们

概要

为什么说5G世界的 关键是灵活性

世界各地的电信运营商正陆续推出5G网络。这一新标准的网速比4G快100倍左右，带宽是4G的1,000倍，功能达到指数级提升——容量和可靠性大幅度提高、低时延、能耗降低且支持大规模设备连接。

尽管5G的技术优势十分明显，但运营商尚不确定如何从对5G网络的巨额投资中获得足够的回报。我们认为，成功与否取决于5G支持全新的服务方式、应用流程、商业模式和盈利机会的能力。在5G世界，运营商可能不再仅仅依赖于终端用户的连接付费，而是针对通过5G网络为客户提供商用服务的公司进行收费，这将是大部分收入的来源。

这种模式被泛称为“企业对企业对第三方（B2B2X）”，其中“X”可以是消费者、企业或公共机构。因此运营商必须开发合作共赢的商业模式，以灵活性实践为基础，找到最佳切入点，方能实现5G盈利，最终形成新的商业和盈利模式格局。

然而对通信运营商而言，发生改变的并不仅仅是外部行业格局。为了支持和赋能即将到来的5G化创新服务浪潮，电信自身的业务支撑系统（BSS）和运营支撑系统（OSS）也必须进行彻底改造，才能更加灵活、敏捷和互联。运营商从使用计费模式向更简单的收费模式的演变，将使运营商的5G网络成为大量第三方服务的基础，许多服务我们现在还无法想象。

推动这一转变的因素有很多。例如，新冠疫情危机引发远程医疗服务增长，即使在疫情过后，远程医疗服务使用率可能还会继续上升——为医生和患者之间的实时连接开辟了前景，这也包含在5G网络的BSS配置过程中。这只是普华永道和世界经济论坛最近联合发布的《[移动技术对疫情防控工作的影响](#)》中提到的一个例子。后疫情时代，整个工作环境必将改变，使得疫情危机期间积累的经验、技术和流程优势得以充分发挥，结合更多的商业和消费机会，实现扩张。这些服务的共同要求就是由一个重新设计的BSS/OSS平台来实现基础网络的高带宽、灵活性和简单性。

我们认为，实现上述目标的途径即是软件定义网络（SDN）和网络功能虚拟化（NFV）相结合，以一种集成的方式将技术和业务功能统合在一起。在5G世界，我们认为这将是BSS/OSS的未来发展方向，同时也是电信运营商的未来所在。



5G运营商商业模式： B2B2X的崛起

在普华永道最近发布的研究报告《[实现5G盈利之道：电信运营商如何在即将到来的通信技术变革中实现盈利](#)》中，我们通过对全球5G生态系统主要参与者的一系列采访，调查了电信运营商5G网络的潜在盈利模式。这项研究的背景，正是全球电信行业对5G投资的不断增长。2020年3月，全球移动通信系统协会（GSMA）移动智库预计称，未来5年全球移动网络运营商在其网络上的投资将超过1.1万亿美元，其中约80%将用于5G技术。¹

从向消费者销售宽带转向...

对5G的投资规模彰显出电信运营商对这项技术的信心，即他们认为5G网络最终将带来可观的收入和足够的商业回报。但是5G如何实现呢？传统上，电信收入主要来自终端用户。不过曾经刺激了4G移动服务的消费拉动，对于5G，可能力有不逮。在某些领域，例如游戏，消费者可能愿意为5G支付更多的费用——但总体而言，消费者对5G连接的需求以及支付意愿仍处于萌芽阶段。

我们采访的运营商表示，他们通常采取三种方式获得5G投资收益，即开辟新收入来源、降低成本和改善客户体验。有关创收，各方对于哪种盈利模式将在5G世界中占据主导地位还存在分歧。有一种共识是，为了获得足以证明其5G投资合理性的回报，运营商需要跳出销售宽带连接的局限，寻找只有5G才能带来的、前所未有的应用形式。

...向企业销售连接平台

这一观念催生了运营商将5G服务出售给其他企业的盈利模式，这些企业之后再将其5G服务作为其客户服务的一部分进行销售。对于运营商而言，这涉及到通过增加B2B2X来摆脱传统的企业对企业（B2B）和企业对消费者（B2C）模式。在包含B2B2B和B2B2C的B2B2X模式下，运营商与其B2B合作伙伴合作并分享回报。

B2B2X意味着一个重大突破。在4G服务常用的模式下，运营商直接向终端用户销售语音和数据连接，终端用户自动与他们选择的第三方（如OTT网络和内容提供商）分别签订合同，通过该连接访问服务。然而现在已经出现了一种新的模式：一些运营商开始与OTT服务提供商进行合作，将他们的服务与网络连接捆绑在一起。在5G世界，运营商将有更多的机会与各种各样的合作伙伴开展此类合作。

¹ 《移动经济研究报告》，GSMA，2020年10月：<https://www.gsma.com/mobileeconomy>；“未来5年全球移动网络运营商在其网络上的投资将超过1.1万亿美元，其中约80%将用于5G网络”，Hill, Kelly, RCR无线新闻，2020年3月16日：<https://www.rcrwireless.com/20200316/wireless/gsma-network-investment-will-hit-1-1-trillion-over-the-next-five-years-focused-mostly-on-5g>.



B2B2X的四种模式

我们认为运营商将通过四种主要B2B2X模式推动5G更强大功能以实现盈利。

连接型供应商：运营商主导的B2B或B2C模式

电信公司沿用典型的4G定价和捆绑模型，但其中增加新元素和创新项目。这种模式包括采用类似于飞机舱位的等级定价方法，根据B2C和B2B客户选择的套餐，提供不同级别的网络连接服务。采用这种模式，运营商可以提供不同速度、服务质量层次和定价水平以匹配每位客户的需求和预算。

解决方案推动者：第三方主导的B2B2X模式

第三方（如云供应商或视频流服务商）将从运营商处购买的5G连接能力嵌入到自身产品中，然后向其客户推销捆绑产品，以网络收费或收入分成的方式向电信公司支付网络使用和其他相关功能的费用。第三方购入运营商5G网络容量的一个切片供自己使用，两者之间则通过应用程序接口（API）进行管理运行。

解决方案创建者：运营商主导的B2B2X模式

运营商将第三方产品和服务与其核心网络连接进行捆绑，创建新的数字化服务场景，并直接向自己的客户推销捆绑式解决方案。电信公司可能会使用这种方式来创建可捆绑第三方产品的垂直综合解决方案，如可访问其5G网络的增强现实（AR）/虚拟现实（VR）服务和设备。在这种模式下，电信公司可以为其客户提供包含完整VR游戏的数据套餐，包括无需额外预收费的虚拟现实内容订阅和头戴设备。

生态系统推动者：合作型B2B2X模式

第四种模式类似于解决方案推动者和解决方案创建者模式，不过运营商创建了一个创新者生态系统，以不断变化的客户需求和期望为目标。在这种模式下，运营商与第三方合作，确定和定制可快速交付给市场的体验性产品和服务。以客户为中心的生态系统模式支持直接合作，不仅是与运营商，还有第三方之间的合作，并且将运营商定位为推动5G创新的关键角色。例如，一名生态系统成员发现一个高发展潜力的应用，然后找到一家硬件制造商来制造样板，并在运营商的网络进行测试。这种模式鼓励运营商更直接地参与价值创造过程及其相应的商业创新过程。



对BSS/OSS的影响： 一个更简单、更灵活的架构

各种各样的业务和盈利模式将使运营商在服务 and 定价方面有更多的选择和差异化，并从中获益，进而使他们将收益更均衡地分配到5G生态系统的不同领域。无论B2B2X四种模式的哪一种，运营商及其合作伙伴都会调整其服务产品，更多地投资于物联网、人工智能、无人机、机器人、智慧城市和工业4.0等新兴技术应用。

考虑到电信公司选择的多样性，寻找和建立合适的盈利性B2B2X合作伙伴和模式将需要大量实践、快速行动和成熟能力，以不同方式与不同合作伙伴开展合作。在大多数电信企业中，传统工作流驱动（与事件驱动相反）的BSS和OSS架构仍为主流，为了满足这些需求，这些架构需要彻底改变。

前述这些遗留系统往往十分复杂，代价高昂，各自为政，需要频繁的手动移交。因此，改造网络使之达到支持B2B2X服务要求，将需要跨多个系统的繁琐工作流程，并且花费不必要的时间——适应现有服务需要数天时间，将新产品推向市场则需要数月时间。因此，当前的BSS和OSS设置根本无法满足5G时代电信公司及其不同合作伙伴的需求。简而言之，这些系统现有的方式已经无路可行。

随着我们进入5G时代，电信公司需要创建更加灵活、敏捷和互联的BSS和OSS架构。这意味着需要设立一个平台，以支持这些架构进行更广泛的动态和实时变化。有了这个平台，电信公司就能够快速应用新的计费 and 定价模式，使5G赋能的B2B2X产品的上市时间从数月缩短到数天。



为5G世界升级 BSS和OSS

如何实现速度与灵活性的结合？在我们看来，解决方案在于放弃传统的BSS和OSS架构，采用软件定义网络（SDN）和网络功能虚拟化（NFV）相结合的方法。（详见“5G新时代的全新网络工具”）



5G新时代的全新网络工具

软件定义网络（SDN）结合了看门人、管理员和交警的角色。它把流量向何处发送的决定系统（控制平面）和将流量转发到选定的目的地（数据平面）的底层网络系统解耦，以这样的方式管理来自网络和BSS/OSS的报告和信息，这就简化了网络管理过程，使其配置变得更加高效和快速。

网络功能虚拟化（NFV）是实际执行已编程网络功能的组件。它是一种网络架构，可以将各种网络节点功能虚拟化为组合模块，这些模块可以被连接或链接起来，以创建通信服务。它是传统服务器虚拟化的一种演变，引入了由一台或多台运行不同软件和进程的虚拟机组成的虚拟网络功能，而不是为每个网络功能定制硬件设备。

近年来，主要运营商已在其通信网络虚拟化方面取得了长足进步；由SDN和NFV推动的转型已成为战略技术议程的关键组成部分。但到目前为止，自动化提升、成本降低、服务请求响应更快、安全性和可靠性更好等优势还正待展示出来。随着运营商推出其5G网络，他们将有很大机会将SDN和NFV进行结合，并将这些工具扩展到整个企业——从IT、数据中心网络到更广泛的业务，甚至贯穿整个服务交付/服务保障（SD/SA）栈。

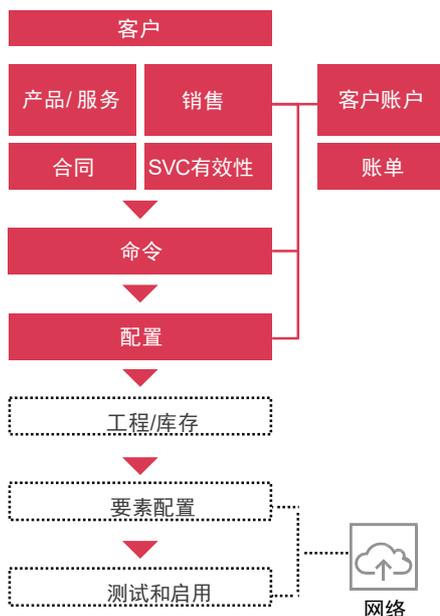
这一变化有着深远和广泛的影响。传统的服务交付栈是线性的，从销售开始，止于网络提供服务。将网络功能压缩到SDN/NFV控制层意味着关键的BSS/OSS命令和配置功能不再需要于线性栈上上下下传递数据。SDN/NFV骨干用基于网络即服务功能的事件驱动架构和5G网络的即刻激活变化功能取代过时的工作流。它还支持从传统的计费模式向简单的不限量模式的转变。

大规模灵活性

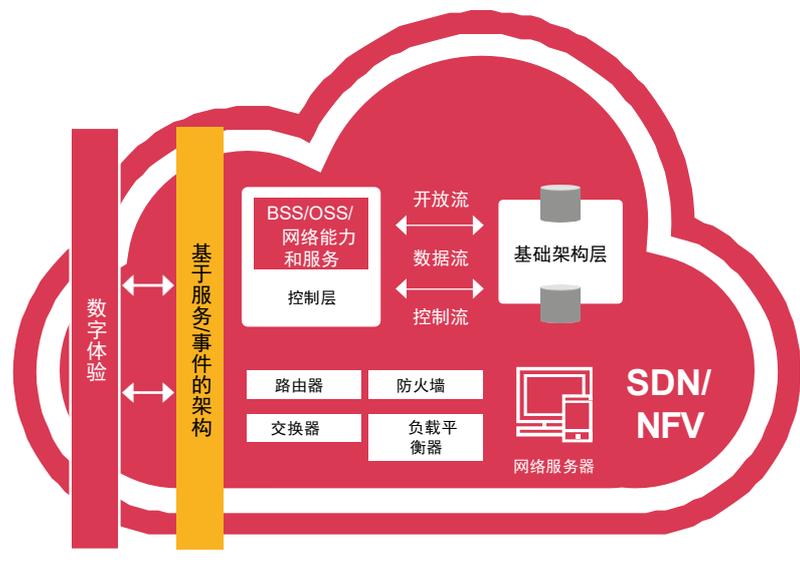
通过这种方式，电信公司可以创建一个技术架构，以支持具有大规模灵活性，且适应性强的运营模式，即非常适合支持5G赋能下具有快节奏和协作性特点的B2B2X生态系统。通过将技术和业务功能整合至一个共享的、事件驱动的环境中，电信公司可以获得自动化和虚拟化所需的速度、灵活性和能力，以快速建立新的合作关系和产品，个性化并改善客户体验，简化管理和交付，并降低运营成本，所有成果都将建立在规模化的基础上。图1展示了随着SDN/NFV扩展到SD/SA栈，一家电信公司的运营和系统架构从传统工作流到事件驱动环境的转变。

图1：5G需要从传统的线性工作流转向集成方法

传统工作流（过去）



使用SDN/NFV进行事件管理（未来）

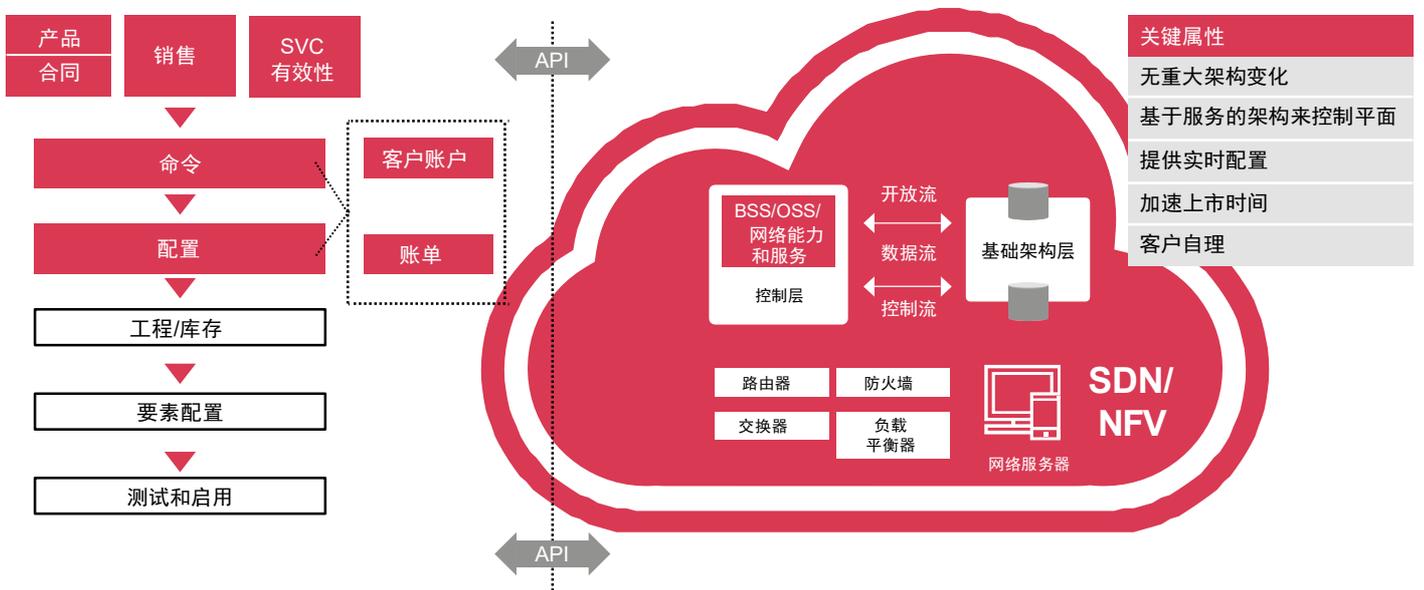


三段式进化转变

这种灵活性架构可以使运营商充分利用5G赋能的强大能力，除超高速宽带、超低延迟和超大连接能力等广为人知的优点外，还包括网络切片能力。网络切片使运营商能够向用户提供差异化服务，并通过简化定价策略，将网络容量分配给专门的第三方服务和应用提供商，从而建立强大的合作伙伴关系。

世界各地已经有许多电信公司踏上了进化之路，用SDN/NFV骨干取代过时的BSS/OSS，以充分发挥5G的能力。大多数运营商仍处于这一进化过程的初始阶段（详见图2）。在构建了新的事件驱动型SDN/NFV架构之后，他们通过API将其链接到传统的基于工作流的系统和程序。这种方法有其可取之处，它不需要对架构做出重大更改，因此运营商可以更快进入市场并从中获利。但同时也会带来一个复杂的混合环境，无法实现SDN/NFV投资的全部潜在价值。

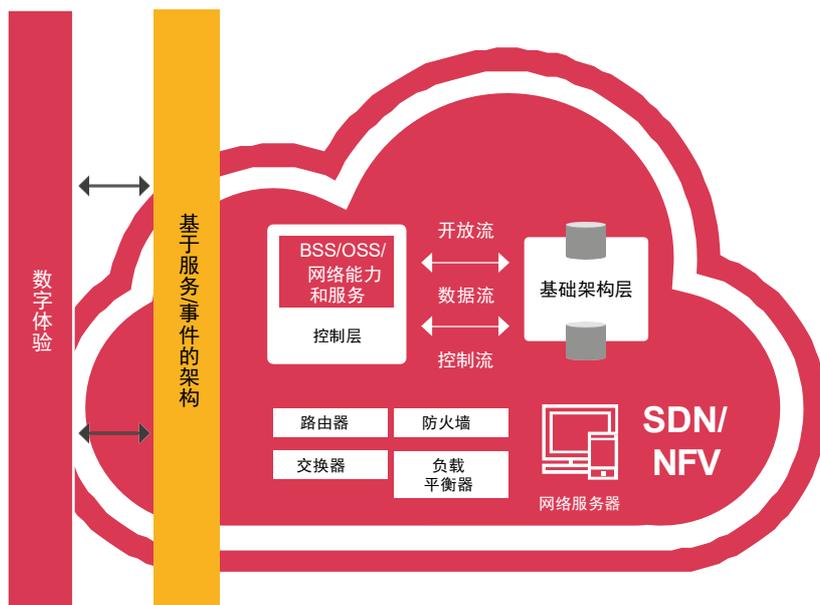
图2：作为中间步骤，电信行业可以使用API创建一个连接新旧平台的混合模式



来源：普华永道

下一个发展阶段即是把传统的BSS与新建的SDN/NFV环境进行合并（详见图3）。这可以使虚拟网络功能作为服务前端，创建一个简化的、事件驱动的、端到端交付模型。因此，诸如修改客户带宽之类的操作不再需要一系列 workflow 步骤，只需发起一个事件即可执行（并在适当情况下自动触发相应的计费事件）。

图3：完全集成的BSS/OSS和SDN/NFV平台，包括以下关键属性



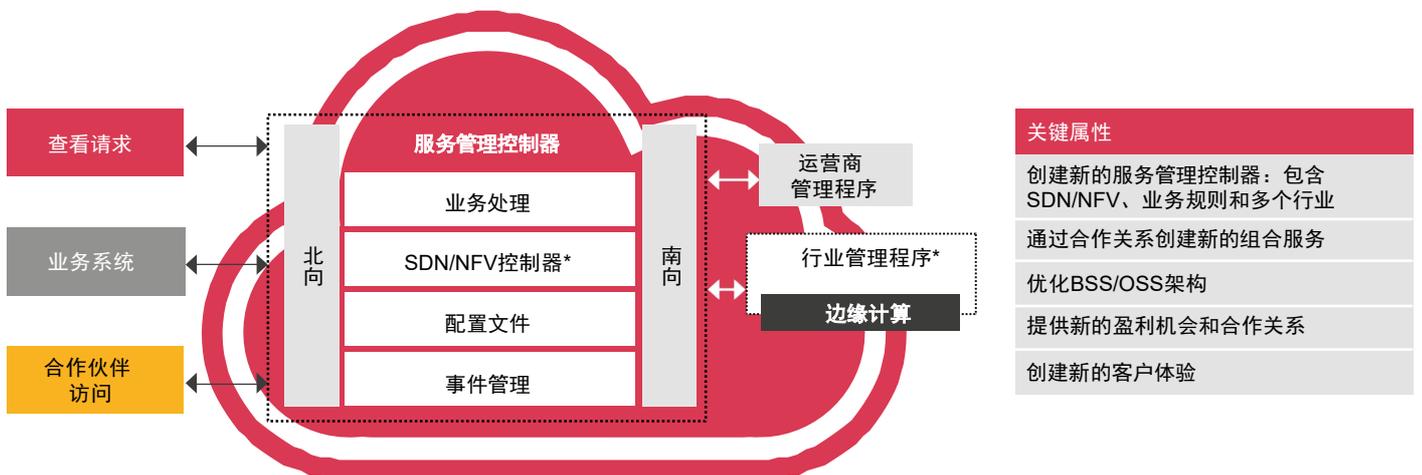
关键属性
以事件驱动架构取代旧的工作流
将BSS/OSS和SDN/NFV功能以及业务规则集成到共享库和处理器中
优化BSS/OSS架构
降低运营和开发成本
简化数字体验架构

来源：普华永道

进化的第三阶段则是探索SDN/NFV在电信内部运营之外的转型潜力，并为其他行业提供更好利用的架构（详见图4）。扩充平台需要运营商将网络的关键电话功能与每个行业服务需求相关联的

处理功能结合和集中起来。新的服务管理控制器包括SDN/NFV控制器、行业的业务规则和处理程序，它将使其与后台和前台系统的集成与协作成为可能。

图4：开放的SDN/NFV架构允许电信行业更好地满足其他行业的需求



*行业自主

来源：普华永道

举例来说，广播公司能够将其交付环境与运营商的SDN/NFV网络体系架构结合起来，实时跟踪不同地区、不同客户群体的消费变化，并针对这些不同客户群体动态投放广告，采用当前高线的监控方法显然是不可能实现的。

最终结果是实现一个全新、灵活、可协作的BSS/OSS平台，能够支持5G赋能的B2B2X模式。在下文“使用VNF向商业用户出租无人机”的案例研究中，景观园林公司租用无人机、电信公司启动虚拟网络功能（VNF），以此来管理客户对无人机的使用，并触发计费事件对其进行收费。

具备此类服务运营能力的电信公司所采用的高级别系统架构，通过云平台将事件驱动的服务交付和与客户的无缝实时协作相结合——所有这些都通过5G网络得到了增强和加速。客户通过所消费的服务获得了全新水准的能见度、控制能力和个性化内容，并且可以实时或接近实时地更快、更透明地查看账单。

我们相信，在不久的将来，所有成功运营商部署的BSS/OSS架构都会实现这样的效果。那么每个电信公司面临的关键问题是：目前已经推进了多远？还需要多久才能完成剩余的路？

案例研究

使用VNF向商业用户出租无人机

Rick&Ben是一家位于伦敦郊外的景观园林公司。从图5中可以看到，客户聘请其评估一棵即将砍伐的大树，该公司认为使用无人机是完成这项工作最好的方式（第一步）。Rick&Ben于是联系了当地无人机提供商Drones4You，订购了无人机服务（第二步）。无人机提供商与当地电信运营商签有服务协议，由该运营商提供操控无人机以及传输机载摄像头视频的数据服务。当Rick&Ben执行无人机租赁协议时，电信公司启动了无人机VNF程序。

Rick&Ben随后申请了一个简单的飞行计划，这样5G网络边缘就可以为无人机开展树木评估提供具体的处理和数据支持（第三步）。

这是一项类似于Uber的服务，可以提供飞行计划记录以及无人机使用的地点，数据存储在APP或网站上。

当租赁协议被激活、无人机开始进行树木评估时，无人机VNF允许Rick&Ben控制无人机，且账户开始同步计费（第四步）。无人机租赁协议按时间计费，每飞行15分钟，Rick&Ben需支付100英镑费用。

Rick&Ben使用无人机评估大树需时三小时。作业完成后，无人机送还Drones4You，此时计费结束。无人机VNF给Rick&Ben的帐户记账后会删除任务，为共享环境中的其他VNF释放资源（第五步）。

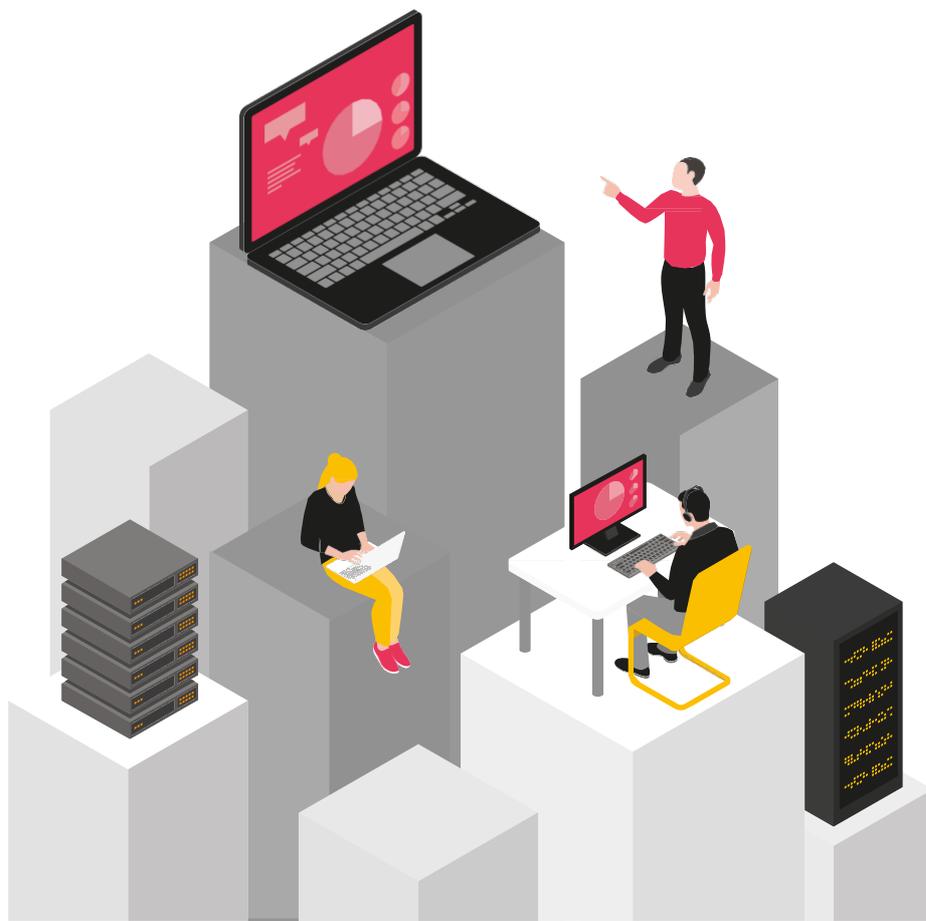
图5：改进后的BSS/OSS平台为客户提供更广泛的5G服务



当务之急：即刻着手BSS/OSS问题， 领先5G大潮

5G时代已然到来，为全球运营商带来了新的合作关系和B2B2X盈利模式，这一浪潮势不可挡。电信行业面临严峻的选择：是彻底改造其BSS/OSS以便更简单、更灵活地适用于5G，还是被淘汰出局。

我们认为，这根本不是一个选择。还没有从SDN/NFV扩展到SD/SA栈的公司必须意识到，现在就必须开始着手实施。竞争对手正在部署，5G网络正在推出。简而言之——时不我待。



联系我们

周伟然

全球科技、媒体及通信行业主管合伙人
普华永道中国
+86 (755) 8261 8886
wilson.wy.chow@cn.pwc.com

高建斌

中国内地科技、媒体及通信行业主管合伙人
普华永道中国
+86 (21) 2323 3362
gao.jianbin@cn.pwc.com

宋爽

中国内地通信行业主管合伙人
普华永道中国
+86 (10) 6533 2216
dora.song@cn.pwc.com

方蕴萱

香港通信行业主管合伙人
普华永道香港
+852 2289 1314
loretta.wh.fong@hk.pwc.com

Rolf Meakin

全球通信咨询主管合伙人
普华永道英国
rolf.e.meakin@pwc.com

Christopher Isaac

数字及科技创新主管
普华永道美国
christopher.isaac@pwc.com

Joseph Tagliaferro

数字及科技创新常务总监
普华永道美国
joseph.tagliaferro@pwc.com

Darren Shea

咨询总监
普华永道美国
darren.shea@pwc.com

www.pwccn.com/tmt/zh

本文仅为提供一般性信息之目的，不应用于替代专业咨询者提供的咨询意见。

© 2021 普华永道。版权所有。普华永道系指普华永道网络及 / 或普华永道网络中各自独立的成员机构。详情请进入 www.pwc.com/structure。