

SDN：势不可挡的网络演进大潮

SDN（软件定义网络）正在成为整个行业瞩目的焦点，越来越多的业界专家相信其将给传统网络架构带来一场革命性的变革。那么，何为SDN？它将对现有的网络架构产生何种影响？当前的发展情况如何？企业应如何对待SDN？带着这一系列问题，华为《ICT新视界》记者与ONF（开放网络基金会）常务董事Dan Pitt进行了深入交流。

文/ Soheila Soheil



ONF（开放网络基金会）常务董事Dan Pitt

何为SDN

记者：为什么我们需要一个全新的网络架构，比如SDN？

Dan Pitt：众所周知，当前正在运行的网络架构已经有30年的历史，在这个架构中，交换机或者路由器不得不在数量超过6000的分布式协议的控制下实施整个网络的智能。这意味着，即使只有一个网元增加了一种新的协议，也需要所有其它网元做出相应的结构变更。事实上，在网络中增加一种新的协议往往需要数年时间，才能最终完成从标准化到实际部署的过程。SDN则打破了这种“传统”，它让网络可编程化或者说让软件定义网络，这就使得网络在满足用户的需求方面更具灵活性。

记者：如何定义SDN？SDN的架构是怎样的？

Dan Pitt：相对于传统网络架构而言，SDN是一种革命性的变革。它将控制功能从网络交换设备中分离出来，

关于ONF

ONF是2011年由德国电信、Facebook、谷歌、微软、Verizon和雅虎共同创立的非盈利性机构，其主要使命就是促进OpenFlow技术的标准化，推动SDN技术满足用户需求，从而实现SDN的大规模商用。

“

SDN之所以是一种革命性的变革，是因为它解决了传统网络中无法避免的一些问题，包括缺乏灵活性、对需求变化的响应速度缓慢、无法实现网络的虚拟化以及高昂的成本等。

”

将其移入逻辑上独立的控制环境——网络控制系统之中。该系统可在通用的服务器上运行，任何用户可随时、直接进行控制功能编程。因此，控制功能既不再局限于路由器中，也不再局限于只有设备的生产厂商才能够编程和定义。SDN的本质是逻辑集中控制层的可编程化。

记者：OpenFlow在SDN中扮演怎样的角色？

Dan Pitt：OpenFlow是SDN的三大关键要素之一。

SDN的第一关键要素是转发与控制分离，这使得网络交换机的数据转发变得更加简单、快速；同时，控制变成了网络操作系统中一个相对集中的逻辑功能。

第二个关键要素是OpenFlow协议，它向交换机传送转发表，交换机依此转发报文。这种做法与传统网络完全不同。在传统网络架构中，交换机和路由器需要自己决定报文的转发路径，这可能会给网络运营商带来一些不可预知的负面影响，包括成本增加、性能降低、上市时间延缓等。有了SDN，控制软件决定报文的转发路径，使得运营商可以“随心所欲”地控制网络。

第三个关键要素是具有一致性的、全系统范围的网络操作系统可编程接口，它能让网络实现真正意义上的可编程或者软件定义。如果不能实现转发与控制分离，那么几乎所有SDN所能带来的好处都无法体现；如果能实现转发和控制分离，但没有OpenFlow协议，那么就需要通过其它途径，将所需要的流量表信息传递给交换机。OpenFlow就是实现这一功能的行业标准。

总而言之，要实现真正的SDN，这三大要素缺一不可。

SDN的重要意义

记者：为什么选择SDN？SDN解决了哪些问题？

Dan Pitt：SDN之所以是一种革命性的变革，是因为它解决了传统网络中无法避免的一些问题，包括缺乏灵活性、对需求变化的响应速度缓慢、无法实现网络的虚拟化以及高昂的成本等。在当前的网络架构下，网络运营商无法快速提供新的业务，原因在于他们必须等待设备提供商以及标准化组织同意，并将新的功能纳入到专有的运行环境中才能实现。很显然这是一个漫长的等待过程，或许等到现有网络真正具备这一新的功能时，市场已经发生了很大变化。

有了SDN，形势则发生了改变。运营商可以通过自己编写的软件轻松地决定网络功能。SDN可以让他们在灵活性、敏捷性以及虚拟化等方面更具主动性。SDN可以帮助网络运营商和企业，只要通过普通的软件就能随时提供新的业务。通过OpenFlow的转发指令集将网络控制功能集中，网络可以被虚拟化，并被当成是一种逻辑上的资源，而非物理资源加以控制和管理。

SDN通过消除应用和特定网络细节——比如端口和地址之间的关联，使得无需花费时间和金钱重新编写应用和人工配置网络设备即可升级网络的物理平面成为可能。

长期以来，通过命令行接口进行人工配置，一直在阻碍网络向虚拟化迈进，并且它还导致了运营成本高昂、网络升级时间较长无法满足业务需求、容易发生错误等问题。



SDN使得一般的编程人员在通用服务器的通用操作系统上，利用通用的软件就能定义网络功能，让网络可编程化。SDN还带来巨大的市场机遇，因为它可以满足不同客户需求、提供高度定制化的解决方案。



记者：除了上述内容，SDN还有哪些其它好处？比如在商业和经济方面？

Dan Pitt: SDN使得一般的编程人员在通用服务器的通用操作系统上，利用通用的软件就能定义网络功能，让网络可编程化。SDN带来巨大的市场机遇，因为它可以满足不同客户需求、提供高度定制化的解决方案。这就使网络运营建立在开放软件的基础上，不需要依靠设备提供商的特定硬件和软件才能增设新功能。

更为重要的是，某些网络功能的提供也变得异常简单，比如组播和负载均衡功能的实现等。另外，拓扑结构的限制也将消失。比如在传统数据中心中，由于树形拓扑导致的、占统治地位的东西像流量被限制的问题也将得到解决。

综上所述，SDN所能提供的五大好处如下：

第一、SDN为网络的使用、控制以及如何创收提供了更多的灵活性。第二、SDN加快了新业务引入的速度。网络运营商可以通过可控的软件部署相关功能，而不必像以前那样等待某个设备提供商在其专有设备中加入相应方案。第三、SDN降低了网络的运营费用，也降低了出错率，原因在于减少了网络的人工干预。第四、SDN有助于实现网络的虚拟化，从而实现了网络的计算和存储资源的整合，最终使得只要通过一些简单的软件工具组合，就能实现对整个网络的控制和管理。第五、SDN让网络乃至所有IT系统更好地以业务目标为导向。

SDN的相关进展

记者：近年，ONF在推动SDN在业界的普及上有什么新的进展？

Dan Pitt: 2011年，ONF在培育和促进OpenFlow的启动和部署上做了不少工作，包括标准的产品化、原型机的演示、互操作性和互通测试、白皮书发布、简单的解决方案和使用说明的发布等。这些有助于设备提供商和网络运营商发布有关OpenFlow的新产品。

值得高兴的是，基于OpenFlow的SDN已经在许多不同的场景得到应用，比如超大型数据中心、企业数据中心、公有云和私有云业务提供、多租户主机设备、物流、电信网络、园区网、电路交换网络等。它同时还在各种业务和应用中得到采用，包括网络虚拟化、安全、负载均衡的接入控制、流量控制、地址管理以及能耗管理等。

目前，在OpenFlow的标准化上我们也取得了一些新的进展，包括对IPv6的兼容、扩展描述（extensible expression）、隧道（tunnel）和其它功能。ONF还出台了有关交换配置、互操作性测试以及一致性测试等方面的标准。另外，ONF也计划在OpenFlow之上构建一个业务流程功能架构，这个架构面向应用、管理系统、现有的控制平面以及业务提供接口，这就使得OpenFlow不仅可以应用在以太网LAN交换领域，还能应用在光通信、电路交换以及无线传输技术领域。

最后，我们正致力于网络能够更容易地获得硬件OpenFlow交换机所带来的性能优势，同时，我们也致力于通过部署基于OpenFlow标准的SDN设备让现有网络引入OpenFlow功能变得更加容易，毕竟很多网络运营商已经在

“

ONF将继续推进SDN技术标准的革新以与SDN的发展相匹配，并完善对SDN架构的理解，提升其适用性、可用性和成熟性。设备提供商可将这些改进有效地融入其设计的原型机、产品、平台以及工具中，以推动SDN的部署。

”

现有网络上投入巨资。可以看到，一方面OpenFlow技术已经打下了坚实基础，同时，设备提供商也大力推动，如此一来，OpenFlow所带来的附加价值将逐步显现。而这也与OpenFlow已经成为行业标准密不可分。

记者：关于SDN，设备提供商下一步应该采取什么样的举措？

Dan Pitt：2013年，SDN网络不仅将继续让业界兴奋，其创造巨大商业价值的能力也将被更多人所认同，而设备提供商也希望把这种价值带给最终用户。我们很快就会看到越来越多交换机和路由器产品以及网络控制和虚拟化软件产品中被加入OpenFlow功能。另外，一些设备提供商也在加速推出具有OpenFlow基因的基于软件的4-7层虚拟化产品，以替代传统的、定制的硬件产品。


ONF将继续推进SDN技术标准的革新以与SDN的发展相匹配，并完善对SDN架构的理解，提升其适用性、可用性和成熟性。对于设备提供商来说，下一步最重要的是将这些改进有效地融入其设计的原型机、产品、平台以及工具中，以推动SDN的部署。

记者：对于企业来说，应做好哪些准备迎接SDN？

Dan Pitt：我经常鼓励那些部署或运营网络的企业采取三步走的方式实现SDN。首先，从设备提供商那里了解他们的SDN解决方案，并了解这些解决方案与OpenFlow标准的契合程度如何，同时，了解这些产品与其他设备提供商的产品的互操作性如何。



其次，至少尝试一次实验性的部署。通过实验部署找出哪些方案能为你所用，哪些能帮助你提升效益；你计划用什么样的设备实现这些目标；哪些软件需要你自己开发；为达到这些目标，你还需要获得或者提高哪些技能等。如果你采用SDN的主要目的是为了节省更多支出，或者创造更大收益，那么就开始行动吧。这将为你指明如何提高管理能力以应对越来越大的项目。

最后，企业可以考虑加入ONF，以另一种方式推动SDN技术的发展，以更好地满足最终用户的需求。我们尤其希望SDN的使用者加入到我们基金会，希望最终用户在“SDN能够帮助他们实现哪些目标”、“如何实现”等方面发出重要声音。（本文转载自华为《ICT新视界》） 

责任编辑：陈雨虹 chyhong@huawei.com