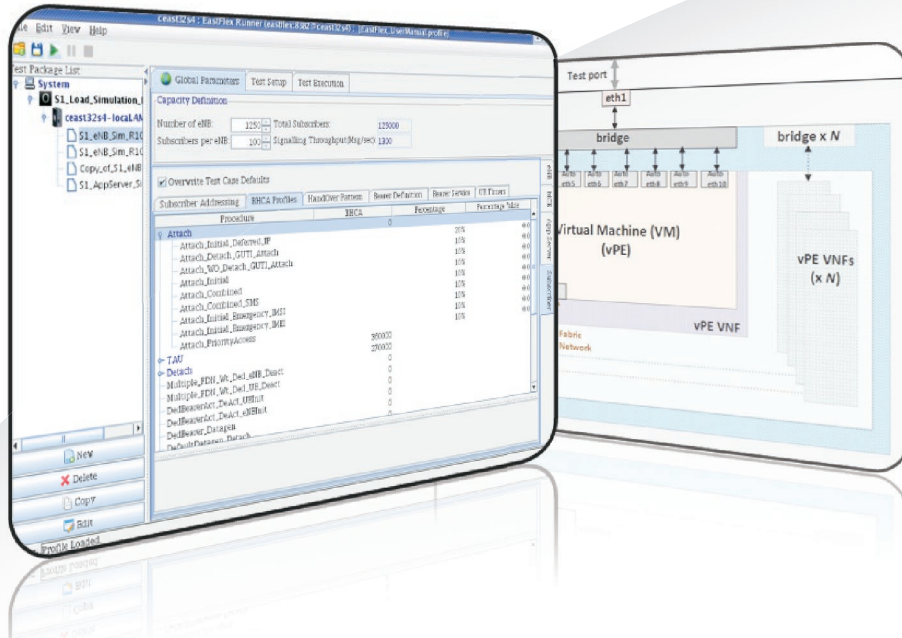


Virtual QualityAssurer

用于实验室或实时网络NFV测试的完整虚拟化解决方案



高性能、高容量的平台，提供测试下一代网络所需的强大流量建模和自动化功能，用于从开发到部署的各个阶段。

规格表

主要功能

实验室或实时网络测试解决方案，适用于2G/3G/4G/5G无线核心网、RAN和IMS网、网元与服务

支持VMware和OpenStack

采用可扩展、多用户的架构，可随着要求的变化无缝扩展

专为降低总拥有成本（TCO）、预付费设计，并可以持续改进

面向VoLTE、ViLTE、MBB（移动宽带）、RCS和WebRTC等应用

适用于物联网和5G应用，如NB-IoT、高分辨率视频和低延迟用例

专为验证NFV网及相关功能与挑战设计，如整个VNF生命周期内的QoE、媒体处理和网络切分

灵活的测试解决方案：可根据独特的测试环境轻松定制

强大的流量建模功能：可在实验室内精确地重现实时网络情况

单个平台支持一致性、功能、异常、回归和性能测试

覆盖多种接口和协议，配备涵盖标准流程的现成测试软件包与应用程序，并能够满足非标准要求

提供各种可自定义的实时统计，从而分析负载状况下的网络性能、合规性和响应性能

提供RESTful API和基于CLI的自动化功能

支持灵活的许可，从而能够同时在多个用户间轻松共享

NFV正改造网络和测试面貌

NFV是电信业的重大变革，它有望通过标准、灵活性和自动化降低CAPEX和OPEX并加快上市周期。业内普遍认为，NFV生态系统目前还不成熟。标准化工作仍在进行过程中，造成很多不同的标准和专用实施方案。因此，不同厂商VNF间的互通是一大挑战。软件内的实时媒体处理工作也仍然是一大挑战。是否能够实现NFV功能有望提供的云部署、弹性、VNF移动性和其它优点，而不对体验质量造成不良影响仍有待证实。网络测试解决方案提供商还必须密切关注NFV的演进，才能提供适用和相关的测试解决方案，并从即将到来的NFV潮流中获利。除了要符合NFV要求外，测试工具还必须应对网络向NFV迁移所带来的新挑战，即互通、媒体处理和服务质量等。

EXFO的Virtual QualityAssurer (vQA) 通过传统的硬件加速用户面与基于软件的控制面测试获得两全其美的效果，实现高性能的测试流量生成和极其准确的实时分析。现在，网络设备制造商和运营商可采用该解决方案全面、自信地测试自己的NFV产品。vQA可在基于OpenStack或VMware的云环境中部署QA。它保留将我们的QualityAssurer产品与竞争产品区分开来的灵活性和用户面性能，并通过RESTful API提供新自动化功能。

vQA专为使网络设备制造商和运营商能够对VNF和基于NFV的网络进行压力测试而设计。可针对VNF生命周期的很多方面，如弹性和移动性进行测试。可在真实的网络条件下，验证NFV的特定挑战，如互通、稳定性、媒体处理、服务链和网络切片，以确保它们准备就绪。

流量建模

准确重现实时网络状况是实现值得信赖的测试策略的基本要求。在确定系统可进行部署前，必须模拟实时网络中可能出现的每种场景和流量状况。由于弹性方面的原因，这对于NFV部署尤其重要。NFV的主要优点之一是网络能够根据流量状况向上和向下扩展。这可以确保有效地使用各种资源，是NFV能够节约成本的关键因素之一。然而，从用户体验质量的角度来看，这种扩展必须完全透明。新实例的实例化或实例的终止不应应对服务传输和用户体验造成任何不利影响。

vQA可提供强大的流量整形功能，从而能够非常逼真地重现实时的网络流量模式，包括：

- ▶ 对控制面和用户面流量进行精细控制
- ▶ 能够为各个流程及子流程确定BHCA值
- ▶ 控制不同类型用户面流量的混合，包括HTTP、视频和VoLTE流量的不同百分比
- ▶ 不时改变流量模式和负载，从而重现一天中不同时间段的流量变化情况
- ▶ 重现特定的状况，从而以意想不到的方式对网络进行压力测试。（如附着风暴）

对流量模式的这种精细控制能力也使vQA成为测试网络切分的理想解决方案。vQA可进行配置，以根据特定的网络切片生成流量并进行调整。例如，vQA可模拟数以百万计的MBB用户，生成视频、社交网活动、网络浏览和其它此类的流量，以便测试专用于MBB应用的网络切片。与此同时，它可以模拟数以百万计的NB-IoT设备，并向专用于NB-IoT的网络切片生成流量。

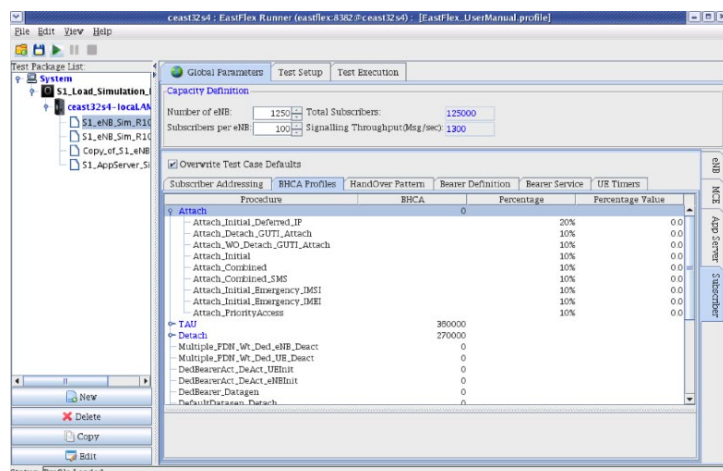


图1: 流量建模

灵活性

任何网络技术在最初阶段都会经过一个阶段的演变，以确定标准、不断发展产品、尝试新想法并进行试验。NFV、物联网和5G目前也正处于这个阶段。在技术生命周期这个不断变化的阶段中，测试无疑会发挥至关重要的作用。然而，解决方案有个方面的测试会非常关键——那就是灵活性。由于标准、用例和产品还未稳定下来，并且还在尝试很多新事物，因此测试工具必须能够迅速适应没有料想到的要求。这会在多个方面要求极高的灵活性：

- › 呼叫流程定义
- › 协议层——消息模板定义
- › 流量和用户建模
- › 基于用户定义的标准和阈值确定通过/未通过结果
- › 报告——状态和KPI

通过直观的图形编辑器，vQA让用户能够完全掌控呼叫流程和消息模板。这使得用户能够在不依赖测试设备厂商的情况下满足任何测试要求。例如，如果试验阶段在现场发现任何问题，就可以迅速在实验室内重现。或者，可以在测试方案中包括厂商对某个规范的不同解读。用户可以通过控制呼叫流程逻辑和确定KPI的阈值，控制成功/失败标准。

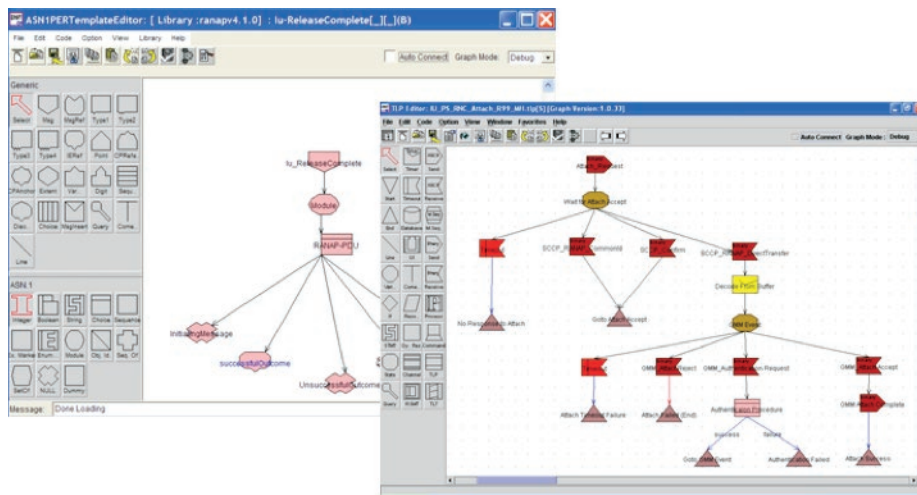


图2: 通过图形编辑器提供极高的灵活性

vQA的SmartReplay功能使用户能够非常灵活地将新用户面流量引入到流量组合中。只需抓取一次PCAP，便可以轻松地在系统中导入新流量。如果需要，用户可以通过图形编辑器定制导入的流量。

自动化

自动化是实现NFV节约成本优点的方法之一。vQA广泛支持测试自动化，包括支持基于CLI的传统自动化以及基于RESTful API的自动化。借助自动化功能，可以：

- › 执行测试配置
- › 监测执行的测试
- › 返回测试结果

测试配置

vQA支持2G/3G/4G/4G无线网以及IMS内和之间的各种测试配置。可能的配置包括端到端地测试整个网络、隔离各个网元（PNF或VNF）或介于二者之间的任何情况。取决于被测系统（SUT），vQA可使用测试-VNF来模拟其余的相关网元。通过这些配置，可测试相关的服务，如VoLTE、ViLTE、WebRTC、RCS、物联网和MBB。下面列举了一些最常见的配置（如表1所示），显示SUT以及使用哪种测试-VNF来模拟用户和其它网络功能。

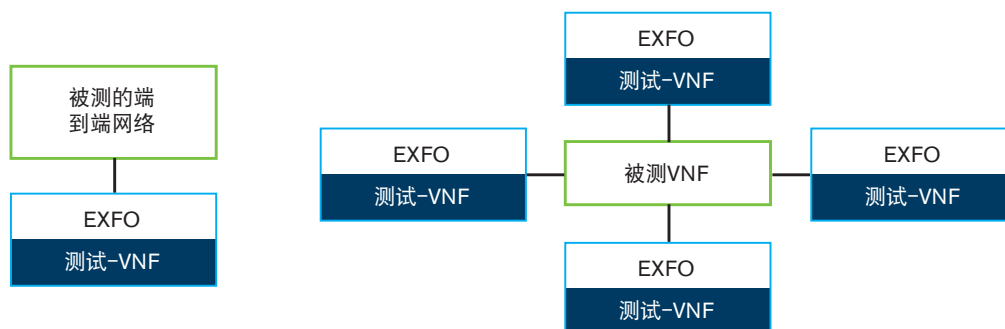


图3: 测试配置

下面列举了一些最常见的配置，显示SUT以及使用哪种测试-VNF来模拟用户和其它网络功能。

被测系统 (SUT)	测试-VNF
IMS	SIP/VoLTE端点、PCRF、HSS
SBC	SIP/VoLTE端点、PCRF、HSS、AS、IMS核心网
EPC	eNB、PCRF、CGF、SGSN、MSC
EPX+IMS	eNB、VoLTE端点
MME	eNB、HSS、SGW、MME、SGSN、MME
SGW	eNB、MME、PGW、SGSN
PGW	SGW、PDN、PCRF、CGF
eNB	EPC、eNB

表1: 最常见的测试配置

NFV用例

vQA支持且与NFV相关程度最高的主要用例包括：

- 鉴定VNF的功能性行为、进行性能验证、确定基准和规模。**可通过vQA报告的KPI，确定可用性、可维持性、质量、安全性与移动性。其中的一些KPI包括：RRC/附着/注册成功率、UE上下文、掉话率、附着/呼叫建立/切换时间、吞吐量、时延、隧道建立速率和LTE/iRAT内切换成功率
- 验证VNF管理功能，如软件包和生命周期管理。**针对VNF生命周期的某些方面，如加载、扩展等进行验证。最复杂且与用户体验质量最密切相关的方面是根据流量状况向上/下扩展（弹性）。vQA能够调整生成的流量模式，从而特别适用于这种测试
- 鉴定VoLTE、ViLTE、RCS等网络服务的功能性行为、性能和可靠性。**vQA报告的一些相关KPI包括语音质量测量结果、丢包、时延、抖动、吞吐量和网络响应速度
- 验证网络服务的管理功能，如描述符和生命周期管理。**这包括验证服务链在相同或不同服务器里、相同或不同数据中心里以及多租户和弹性状况下是否能够正常运行。关注的KPI包括VM/VNFC/VNF实例化时间、地址分配时间、NS实例化时间以及第一个/后续的数据包延迟。

vQA架构

vQA由以下主要部分组成：

虚拟系统控制器（vSC）

vSC是中心控制点，对在vQA系统上运行的应用程序进行管理。

虚拟协议引擎（vPE）

vPE模块被称为测试-VNF，执行各种应用，如SIP端点、eNB和PCRF。

许可管理器

集中部署的许可管理器在多个用户间对可用的功能、容量和性能进行管理。

取决于环境、大小和测试要求的复杂程度，可采用不同的配置来部署vSC和vPE。

图4显示的是下列所述的vQA架构。

- › 在不同的虚拟机（VM）上部署vSC和vPE。
- › 一个vSC可以管理多个vPE
- › 可通过部署更多的vPE来扩展系统
- › OpenStack可采用单节点和多节点的部署方式
- › 用户通过VNC接入vSC
- › 选择使用PCI透传和SR-IOV来优化性能
- › 用于典型配置的HEAT模板
- › 用于创建定制的HEAT的工具

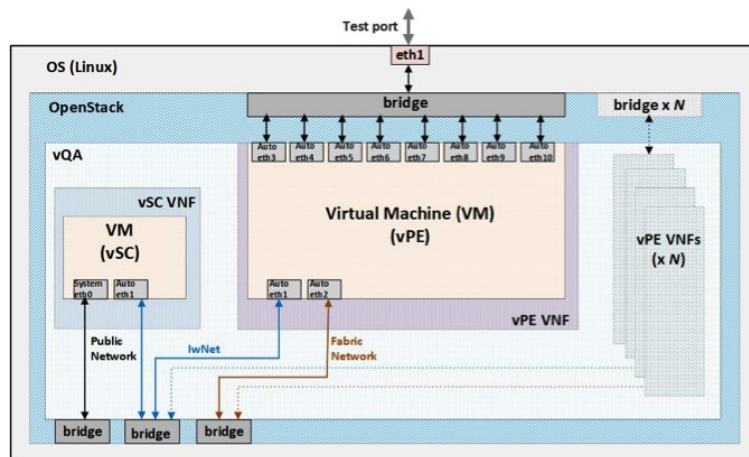


图4: vQA架构

许可服务器

许可服务器用于管理在特定的vQA部署中可启用哪些功能。它还对vQA部署的性能和容量限制进行控制。例如，vQA许可服务器可控制模拟的用户数以及每秒可以生成的VoLTE呼叫数。图5显示了许可服务器的部署情况。vQA许可服务器的优点如下。

- › 采用灵活、可扩展的许可策略
- › 轻松地在多个用户间实现许可共享
- › 用户可以根据需要，申请使用和释放性能与容量许可
- › 与接口和功能有关的许可在启用后，可供所有用户使用

通过许可进行控制的项目大致分为两类：测试-VNF特定以及与测试-VNF无关的（全局）项目。全局项目包括用户数和IPSec等。测试-VNF特定的项目包括性能、容量、接口以及只与该测试-VNF有关的其它功能。

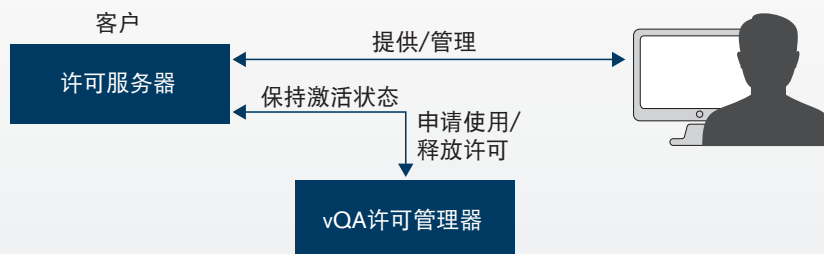


图5: 许可管理

规格

每个vQA支持的最大vPE数	16
每个vPE支持的最大测试vNIC数	8
每个vQA支持的最大用户数	16
平台兼容性	VMware 6.0/6.5 OpenStack: Newton、Ocata、Pike
管理程序	KVM ESXi v6.0和v6.5
客机操作系统	软件源自源代码，用于CentOS
vSwitch	ovs-vsctl (Open vSwitch) 2.6.1
永久存储	NFS文件系统
对应软件	VMware: OVF、VMDK、RPM OpenStack: QCOW2、RPM、HEAT模板

系统要求

	虚拟许可服务器 (vLS)	虚拟系统控制器 (vSC)	虚拟协议引擎 (vPE) (典型)
CPU	2.4 GHz或更高	2.4 GHz或更高	2.4 GHz或更高
内核	1个物理内核	2个物理内核	1个 (最少) 至9个 (最多) 物理内核
RAM	4 GB	8 GB	4 GB (最小) 至32 GB (最大)
vNIC数	1	2	3个管理vNIC 1个 (最少) 至8个 (最多) 测试vNIC
HDD	20 GB或更高	20 GB或更高	20 GB或更高

备注:

› 假设支持超线程。

› VM对vPE在内核、RAM和vNIC方面的要求取决于正在部署的特定测试-VNF，以及性能和容量要求。下表给出了不同测试-VNF在采用单物理内核和一个vNIC时的性能和容量指标：

测试-VNF	性能	容量	RAM
SIP端点数	4000次注册/秒 ^a , 1200 cps ^b	256000	4 GB
VoLTE端点数	370 cps ^b	256000	4 GB
eNB/UE - S1	6600条消息/秒	79000个UE和2133个eNB	6 GB
HSS - S6a	1650条消息/秒	875000个用户	4 GB
MME - S10	6000条消息/秒	125000个用户	8 GB
SGW/PGW - S5	9750条消息/秒	2.56 M	8 GB
PCRF	3600个事务/秒	512000	4 GB
计费功能	3600个事务/秒	512000	4 GB
应用服务器	104 cps	128000	4 GB
SIP PS	2050 rps	2 M	4 GB
P/S/I-CSCF	720/810/1100次注册/秒 ^a	128000	4 GB

a. UDP、IPv4。无鉴权和加密的注册。

b. 单侧呼叫。

备注:

› 除了基于上表的内核数外，每个vPE都需要另一个内核，用于vSwitch和其它开销。

› vPE和用户面模块间的连接需要两个物理端口。每个用户面模块有最多8个1G和2个10G端口。

› 在VMware环境中，许可管理器必须部署在裸金属服务器上。在OpenStack环境中，许可管理器可部署在裸金属服务器或虚拟机上。

用户面性能

vQA提供用户面流量硬件加速生成和分析功能。它还支持纯软件的数据透传功能，转发用户面数据包。透传功能在传输数据时支持加装和去除GTP头。

每端口性能和容量

TCP生成和分析	10 GB端口： > 9.6 Gbit/s (tx+rx) > 总共200万个承载；100万个活动承载	
RTP生成和分析	10 GB端口： > 256000个RTP数据流 1 GB端口： > 32000个RTP数据流	基于E-model，实时测量每个数据流的语音质量
TCP透传	6 Gbit/s (UL+DL)	
UDP透传	8 Gbit/s (UL+DL)	

订购须知

如需了解订购信息，敬请联系：isales@EXFO.com

EXFO中国 > 北京市海淀区中关村南大街12号天作国际中心写字楼1号楼A座第二十五层，邮编 100081
电话：+86 10 89508858 | 传真：+86 10 89508859 | info@EXFO.com | www.EXFO.com

EXFO为100多个国家的2000多家客户提供服务。如欲了解当地分支机构联系详情，敬请访问EXFO.com/contact。

扫描EXFO二维码，
获取通信网络优化解
决方案



EXFO产品已获得ISO 9001认证，可确保产品质量。EXFO始终致力于确保本规格表中所包含的信息的准确性。但是，对其中的任何错误或遗漏，我们不承担任何责任，而且我们保留随时更改设计、特性和产品的权利。本文档中所使用的测量单位符合SI标准与惯例。此外，EXFO制造的所有产品均符合欧盟的WEEE指令。有关详细信息，请访问www.EXFO.com/recycle。如需了解价格和供货情况，或查询当地EXFO经销商的电话号码，请联系EXFO。

如需获得最新版本的规格表，请访问EXFO网站，网址为www.EXFO.com/specs。

如打印文献与Web版本存在出入，请以Web版本为准。

请保留本文档，便于将来参考。