

NFV Open-Source com SDN usando Tacker em Openstack - Virtual Customer Premises Equipment

EQUIPE

Coordenador:

Prof. Moisés Renato Nunes Ribeiro
Universidade Federal do Espírito Santo
(UFES)

Coordenador Adjunto

Prof. Magnos Martinello
Prof. Rodrigo Laiola Guimarães
Universidade Federal do Espírito Santo
(UFES)

SITE

gt-nosfverato.inf.ufes.br

PARCEIROS

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)
Ponto de Presença da RNP – ES (PoP-ES)
Ponto de Presença da RNP – SC (PoP-SC)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

CONTATO

moises@ele.ufes.br



DESCRIÇÃO

NFV

O alto custo e a baixa flexibilidade de soluções têm motivado a transferência de funções de rede, com *hardware* e *software* dedicados, para equipamentos *commodity* programáveis. Este modelo, denominado **Network Function Virtualization** (NFV) objetiva tornar as redes mais **simples, flexíveis, interoperáveis, escaláveis** e com menor CAPEX e OPEX.

Operadoras, provedores e pontos de presença podem se beneficiar da virtualização de funções de rede obtendo um maior grau de automatização de sua infraestrutura e de liberdade na composição de serviços.

Virtual CPE

O termo CPE (*Customer Premises Equipment*) é utilizado para se referir à dispositivos como telefones, roteadores, modems, switches, adaptadores, *set-top boxes*, PBX (*Private Branch Exchange*), entre outros responsáveis pela conexão entre cliente e o provedor de serviço.

O **Virtual CPE** (vCPE) baseia-se na tendência de transformar operações anteriormente baseadas em hardware em funções baseadas em software.

Roteadores, Firewalls, VPNs, DHCPs, NATs etc., são movidos (total ou parcialmente) para uma **estrutura virtualizada** (e.g., VMware) levando ao cliente **serviços de rede**. Podendo ainda estar em uma **nuvem** (e.g., OpenStack), promovendo ganho de escala sobre um substrato **compartimentado, elástico e maleável**.

Arquiteturas de vCPEs

- **Centralizada** – As funções de rede virtualizadas (VNFs) são centralizadas no Datacenter do provedor. Exemplo: IFs no interior e escolas públicas;
- **Descentralizada** – Para clientes com grande demanda e restrições de latência. Exemplo: Universidades e Centros de Pesquisas;
- **Híbrida** - Nesta arquitetura, algumas VNFs são alocadas próximo ao Datacenter enquanto outras funções de rede são alocadas próximas aos clientes.

Benefícios da Utilização da vCPE

- Baixo custo: Infraestrutura x86 e **compartilhada**;
- Auto ajuste às variações de demanda (e.g., **autoscaling**);
- Permite concatenar estruturas bases para a criação de diferentes serviços (e.g., **service function chaining**);
- Permite o gerenciamento e monitoramento **centralizado**;
- Abre **novos modelos** de serviços, além do simples provisionamento de conectividade/banda.

Proposta

Neste GT, abordamos a construção de um vCPE, utilizando o **OpenStack multi-nó** com o módulo Tacker, para ambiente de produção com o objetivo de fornecer serviços de conectividade, autenticação, segurança etc.

Foi desenvolvido um protótipo de vCPE para o atendimento de vários clientes, de forma simultânea, em uma instância do OpenStack, atendendo os seguintes requisitos:

- **Isolamento** entre os clientes;
- **Desempenho** compatível com os diferentes serviços; e
- **Estabilidade** para suportar tráfego de produção.

Funções de Rede elencadas

Funções elencadas com os parceiros e suas soluções, *open source e consolidadas*, adotadas pelo GT:

Função	Implementação
Firewall	IPtables
VPN	OpenVPN
DHCP	ISC DHCP Server
DNS	Bind9

Funções de rede elencadas

Implementação do vCPE

Foram levantados 3 pilotos com arquitetura centralizada:

- Laboratório de Estudo de Redes Definidas por Software (NERDS);
- Pop-ES;
- PoP-SC.

Testes de Desempenho: OpenStack

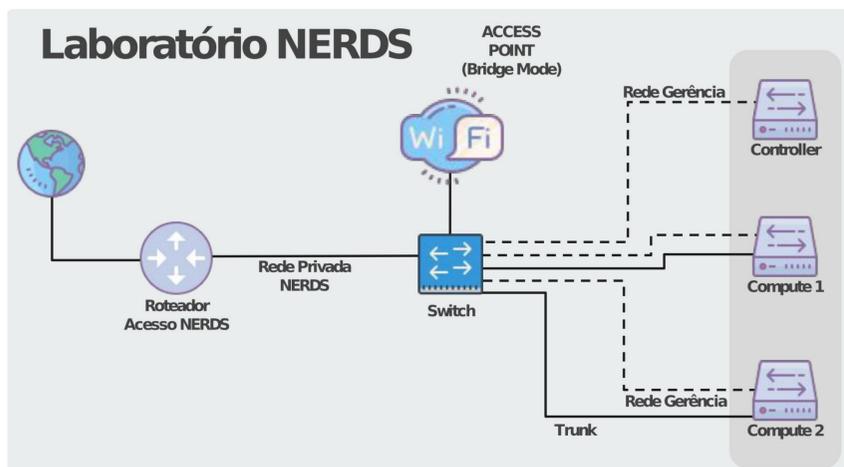
- Realizado no piloto do NERDS;
- Teste de *broadcast*:
 - Foi realizado um teste com tempestade de *broadcast*, com pacotes arp, utilizando a ferramenta pgen;
 - Com objetivo de verificar o número máximo de pps sem que diminua a QoE. Para isso, foi utilizado um streaming, com plano de fundo, durante os testes;
 - Notou-se uma queda na qualidade de *streaming* somente quando a geração de *broadcast* ultrapassou 50k pps;
- Teste de Vazão:
 - Teste realizado com a ferramenta iperf;

Cenário de Teste	Vazão
Duas VNFs no mesmo nó de computação	24 Gbps
Duas VNFs em nós de computação distintos	850 Mbps
8 VNFs, 4 em cada nó de computação	~ 850 Mbps

Testes de desempenho do OpenStack

Piloto: NERDS

- Configuração:
 - Compute: DELL T430, 16 GB de RAM, 1 TB de Disco e duas placas de rede de 1Gbps;
 - Computes: DELL T430, 32 GB de RAM, 1 TB de Disco e duas placas de rede de 1Gbps;
- Características:
 - Tráfego de Produção;
 - Todos os dispositivos Wifi, smartphones e notebooks, e alguns desktops;
 - Funções instanciadas: roteador, DHCP e um serviço de troca de mensagem privado.

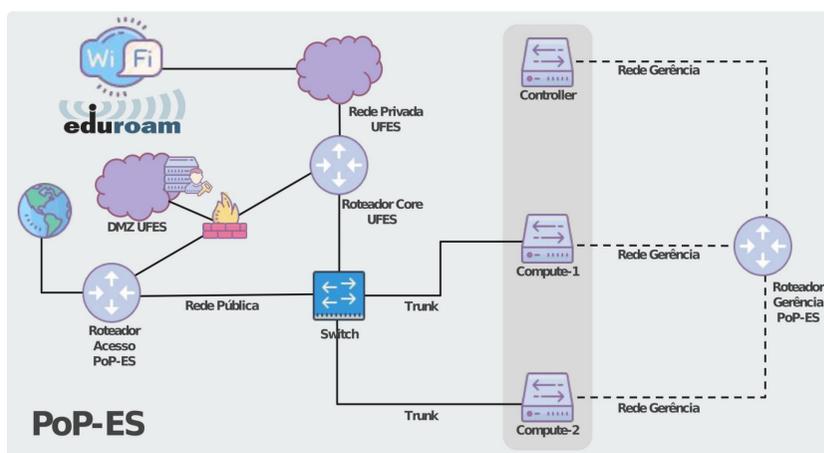


Setup do Núcleo de Estudo de Redes Definidas por Software (NERDS)

Piloto: Pop-ES

- Configuração:
 - Compute: DELL R620, 16 GB de RAM, 500 GB de Disco e duas placas de rede de 1Gbps;
 - Computes: DELL R230, 32 GB de RAM, 1 TB de Disco e duas placas de rede de 1Gbps;
- Características:
 - Ter desempenho compatível para suportar o serviço de conectividade EduRoam;
 - Suportar fases de autenticação (CAFe) e de comunicação;
 - Funções instanciadas: roteador, DHCP.

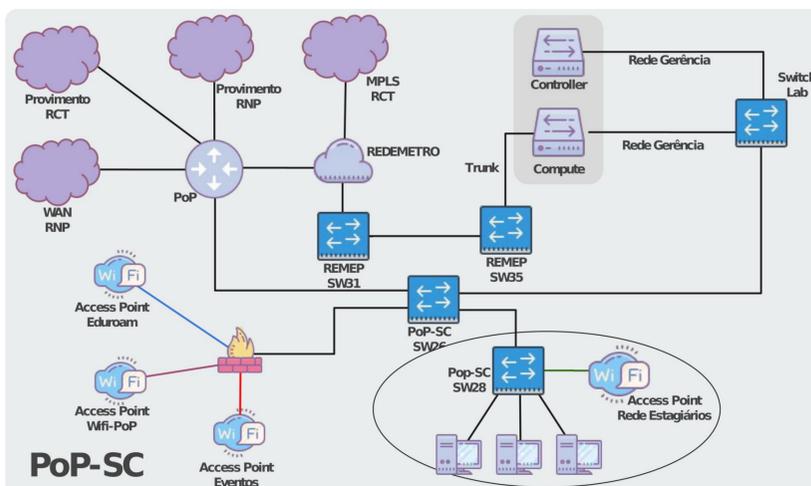
- Resultados:
 - Em média, 200 clientes conectados, simultâneos, à rede EduRoam;
 - Observou-se um tráfego, em média, de 40 Mbps na interface externa do roteador;
 - Utilização do roteador:
 - CPU < 2% ;
 - Memória variou entre 245 e 260 MB.



Setup do Pop-ES

Piloto: Pop-SC

- Configuração:
 - Compute e Controller: DELL R620, 16 GB de RAM, 500 GB de Disco e duas placas de rede de 1Gbps;
- Características:
 - Suporte IPv4 e IPv6;
 - Utilização de múltiplas VLANs internas;
 - Funções instanciadas: roteador, DHCP e Firewall.



Setup do Pop-SC

Perspectivas Futuras

- Parceria com a RNP:
 - Disseminação a outros PoPs e, NFV no vCPE;
- Startup e Parcerias externas:
 - Operadoras, escolas, pequenas empresas.

Agradecimentos

Ao MonIPÊ por ter cedido alguns servidores para implantação do piloto.

