

1) Diferencie NFV e SDN, destacando suas origens e objetivos principais.

NFV surgiu no contexto dos provedores de serviços , com foco em reduzir CAPEX e OPEX, eliminando hardware proprietário e consolidando funções de rede em plataformas padrão da indústria. Seu objetivo é virtualizar funções de rede em software executado sobre infraestrutura genérica. SDN nasceu no meio acadêmico/T com foco em separar o plano de controle do plano de dados, centralizando o controle e permitindo a programabilidade da rede. O objetivo é oferecer maior flexibilidade, inovação e controle dinâmico sobre o tráfego

2) Cite dois benefícios da NFV para provedores de serviços.

-Flexibilidade: permite implantação rápida e simples de novos serviços.

-Redução de custos: tanto CAPEX quanto OPEX

3) Quais são as três camadas principais da arquitetura NFV? Explique brevemente cada uma.

-NFVI: infraestrutura de hardware, software de virtualização e recursos virtualizados que suportam a execução das funções.

-VNFs: softwares que implementam funções de rede específicas, como firewall, NAT, roteador,.

-MANO : responsável por gerenciar e orquestrar os recursos NFVI e VNFs. Inclui o VIM (gerencia a infraestrutura virtual), o VNFM e o Orquestrador NFV

4) Aponte duas dificuldades enfrentadas pela rede tradicional que o SDN busca superar.

-Dificuldade de inovação e inclusão de novas funcionalidades, já que protocolos e equipamentos são engessados.

-Escalabilidade e gerenciamento complexos em redes grandes, onde protocolos distribuídos não eram eficientes

5) Como o NFV pode reduzir custos para pequenas empresas que precisam de funções de rede sob demanda?

O NFV permite que empresas adquiram funções de rede como serviço, no modelo *pay-per-use*, sem a necessidade de investir em hardware dedicado (firewalls, balanceadores, roteadores). Assim, pequenas empresas podem pagar apenas pelo uso, reduzindo custos de aquisição e manutenção

6) Pesquisa

Implementação de NFV pela Altice / SFR com Red Hat

O que foi feito

A Altice iniciou um projeto estratégico para modernizar sua infraestrutura de rede, visando reduzir custos e acelerar a implantação de serviços digitais. O objetivo central foi virtualizar funções de rede críticas, substituindo gradualmente equipamentos de hardware proprietário por soluções baseadas em software.

O foco do projeto foi a criação de uma plataforma NFV completa, construída em parceria com a Red Hat, utilizando tecnologias como Red Hat OpenStack para a virtualização da infraestrutura e Red Hat Ceph Storage para o gerenciamento de dados. Essa plataforma se tornou a base para a execução de funções de rede virtualizadas (VNFs), incluindo firewall, roteamento e funções de mobilidade.

Em pouco tempo, cerca de 50% do tráfego móvel da SFR passou a ser processado em infraestrutura virtualizada, com a meta de atingir 80% em um futuro próximo.

Como foi feito

A implementação foi realizada em fases, para garantir a continuidade dos serviços e minimizar riscos. Entre as principais etapas, destacam-se:

1. Substituição gradual do hardware proprietário: em vez de utilizar appliances de rede dedicados, a operadora migrou para servidores padrão da indústria (*commodity hardware*), preparados para hospedar múltiplas VNFs.
2. Adoção de uma plataforma de virtualização robusta: a base do projeto foi construída sobre Red Hat OpenStack Platform, garantindo gerenciamento eficiente de recursos de computação, rede e armazenamento.
3. Uso de orquestração automatizada: funções como alocação de recursos, escalonamento de VNFs e provisionamento de novos serviços foram integradas por sistemas de gerenciamento e orquestração (MANO).
4. Migração híbrida: parte do tráfego permaneceu na infraestrutura legada durante a transição, permitindo ajustes progressivos e maior segurança no processo.

Benefícios alcançados

A adoção de NFV trouxe diversos ganhos estratégicos e operacionais para a Altice/SFR:

- Redução de custos operacionais (OPEX): com menor dependência de equipamentos proprietários, a empresa conseguiu reduzir despesas de manutenção e suporte.
- Agilidade no provisionamento de serviços: novos serviços passaram a ser disponibilizados rapidamente, reduzindo o tempo de lançamento no mercado (time-to-market).
- Escalabilidade dinâmica: a plataforma virtualizada permitiu ajustar a capacidade da rede de acordo com a demanda, evitando investimentos desnecessários em infraestrutura.
- Otimização de recursos: servidores padrão passaram a hospedar diversas funções simultaneamente, aumentando a eficiência no uso da infraestrutura existente.

Dificuldades enfrentadas

Apesar dos avanços, o projeto também trouxe desafios importantes:

- Integração com sistemas legados: a coexistência entre a nova plataforma virtualizada e o hardware tradicional exigiu soluções específicas de interoperabilidade.
- Garantia de desempenho: manter baixa latência e alta capacidade em funções críticas de rede foi um desafio técnico, demandando otimizações em software e hardware.
- Complexidade de gerenciamento: a introdução de camadas adicionais de orquestração exigiu treinamento especializado e novas ferramentas de monitoramento.
- Custo inicial de implantação: apesar da redução de OPEX, o investimento inicial em servidores, plataformas de virtualização e treinamento foi elevado.

Consolidação dos benefícios

Superados os obstáculos iniciais, a Altice consolidou ganhos significativos. Hoje, a operadora consegue:

- Reduzir custos de longo prazo, tornando-se menos dependente de fornecedores específicos;
- Responder rapidamente às demandas do mercado, oferecendo novos serviços digitais de forma ágil;
- Escalar sua rede de forma eficiente, ajustando recursos conforme picos de tráfego;
- Garantir maior flexibilidade e inovação, já que a introdução de novas funções de rede pode ser feita via software.

Assim, a experiência da Altice/SFR mostra que, embora a implementação de NFV demande planejamento e investimento inicial considerável, os benefícios em termos de flexibilidade, eficiência e economia superam amplamente as dificuldades, consolidando o NFV como um pilar essencial para a evolução das telecomunicações no século XXI.