



SDN: potencialidades e desafios

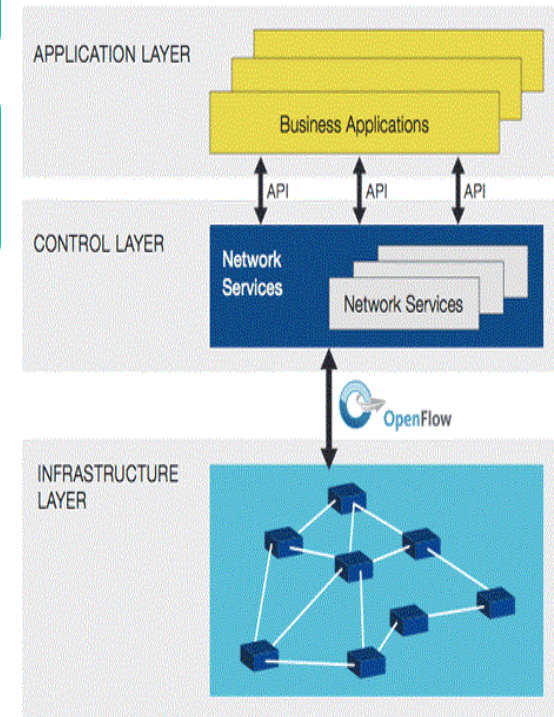
SDN: conceitos



The physical separation of the network control plane from the forwarding plane, and where a control plane controls several devices.

The SDN architecture is:

- **Directly programmable**
 - Podemos *programar* o nosso control plane, criando novas regras em L2, L3 e MPLS
- **Agile**
 - Como o control plane agora pode gerenciar diversos planos de encaminhamento, alterando as regras eu posso reconfigurar instantaneamente o comportamento da minha rede
- **Centrally managed**
 - Grande potencial para abstrações
- **Programmatically configured**
 - Podemos *programar* as ações de config, OAM, segurança, otimização
- **Open standards-based and vendor-neutral**
 - Modelo de negócio Open Source

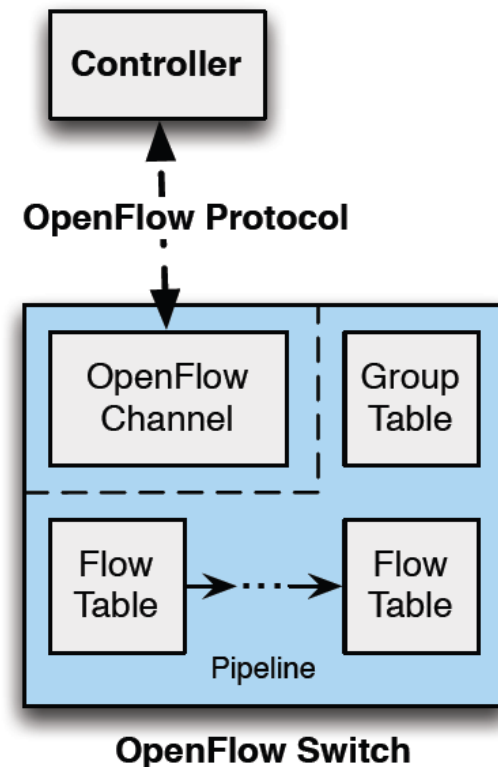


A especificação descreve os requisitos de um switch OpenFlow em termos de flow e group tables, com matches, actions e counters.

É definida ainda a abstração de portas e tabelas, bem como o canal de comunicação entre o switch e o controlador.

Por fim, o coração da especificação é definido: o protocolo OpenFlow para troca de mensagens entre o switch e o controlador.

- **Desta maneira o controlador consegue adicionar, atualizar, excluir e obter informações das tabelas de encaminhamento do switch.**



Reativo



O primeiro pacote do fluxo aciona o controlador para inserir uma entrada na Flow Table



Uso eficiente da Flow Table



Cada novo fluxo tem um atraso para sua configuração



Maior fluxo de mensagens entre controlador e switch

Pró-ativo



O controlador popula previamente a Flow Table



Não há perda de tempo configurando a Flow Table



Requer fluxos mais abrangentes



Flows não previstos são descartados



ONF: Northbound Interface Working Group

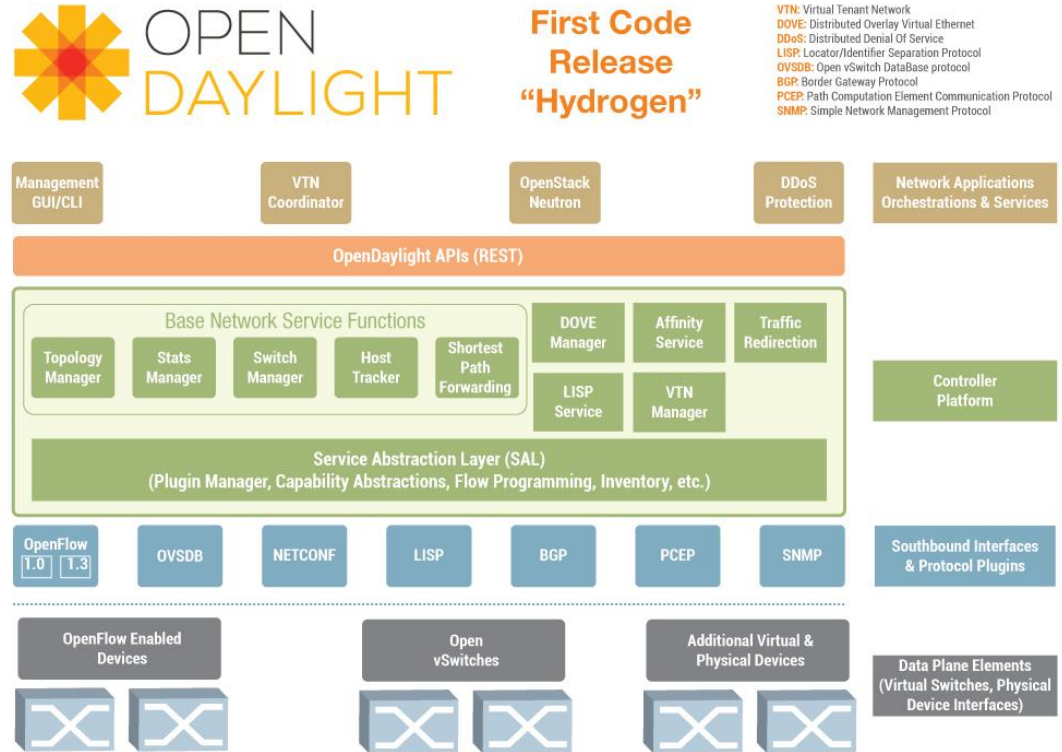
- Criado nas últimas semanas
- A ONF vislumbrou a necessidade de padronizar o North Bound em virtude da grande quantidade de controlers e suas respectivas APIs.

ONF: Optical Transport & Wireless & Mobile Working Groups

- Temos a oportunidade de ter visibilidade e controle entre os diferentes planos de dados (óptico, IP, wireless) possibilitando otimizações e reuso, como uma alternativa ao GMPLS.

Mission: to facilitate a community-led, industry-supported open source platform, including code and architecture, to accelerate adoption of SDN and Network Functions Virtualization

- Controler em Java, OpenSource, que forneça código de referência para a padronização.
- Hydrogen: atualmente no RC2, com previsão de disponibilização em 09 de Dezembro!



Capex => promessa de hardwares padronizados, mais baratos

- Uma janela de browser \Leftrightarrow UOL : 53 sessões
- $256.000 \text{ ACLs} / 53 = 4.830$ usuários
- Quantas requisições por segundo o processador (não o silício de encaminhamento de pacotes) dos switches OpenFlow terá que suportar no modo reativo? E o controler + aplicação? E o delay na resposta?

Opex => promessa de redução na complexidade, no tempo e nas equipes necessárias para manter a rede

- A complexidade da operação de uma rede IP é maior que uma rede SDH. Tratar fluxos, mesmo que de maneira programática e ativa, será mais simples que operar uma rede IP?

Novos requisitos incompatíveis com uma estrutura estática

- Crescimento acelerado
- Serviços de Cloud de larga escala: moving de VMs, Orquestração (OpenStack, CloudStack, AWS, ...)

Capacidade para inovar!

- Novos serviços, provisionamento on-demand, promoções, forte integração com OSS / BSS
- A padronização é muito demorada (RFCs, IEEE, ISSO, ETSI) e vários PoC precisam ser feitos para garantir interoperabilidade



Fonte: SDN Market Sizing, Plexxi, Lightspeed Venture Partners, SDNCentral, Abril 2013

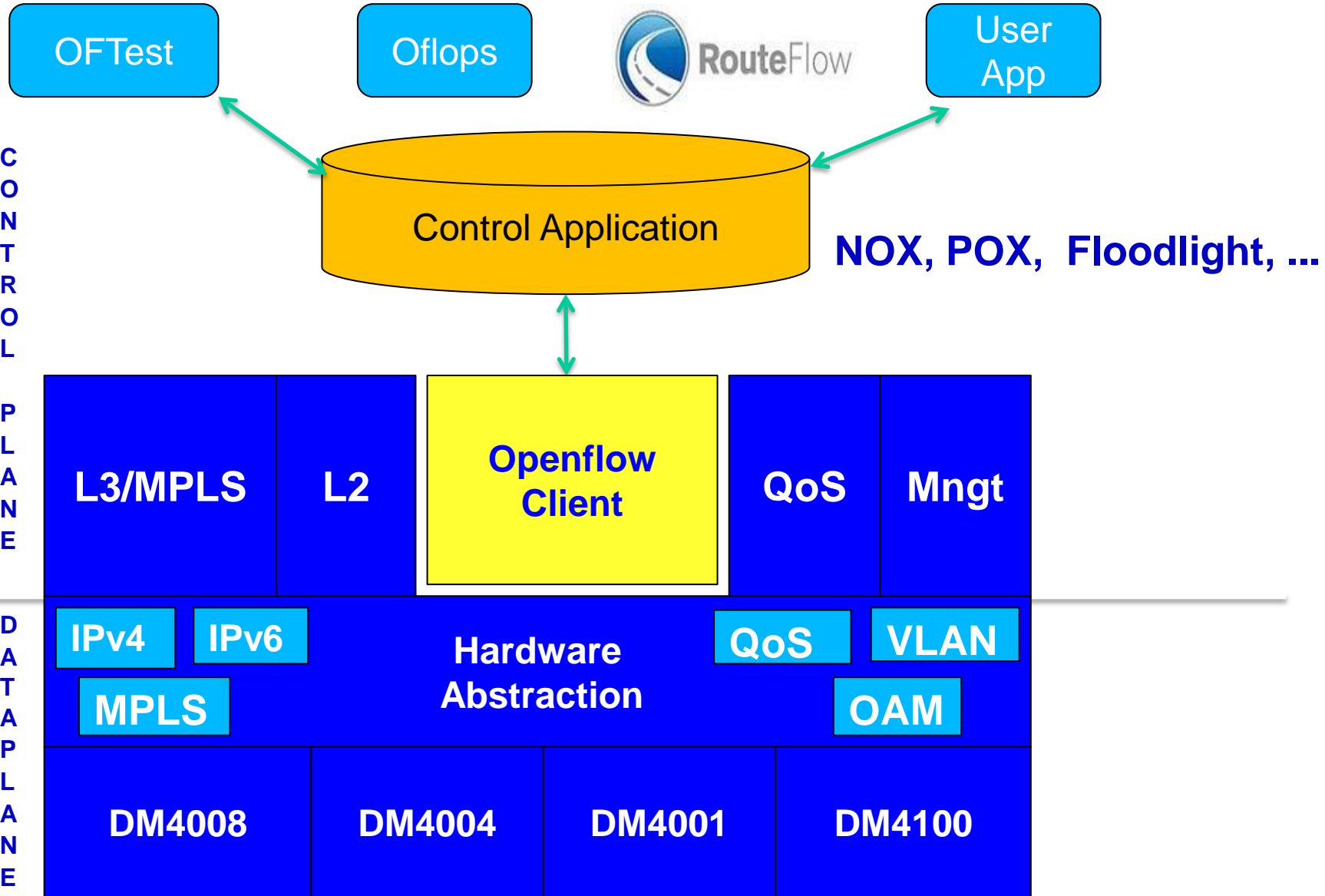
The software-defined networks (SDN) market will reach **\$3.7 billion by 2016** and account for **35% share of Ethernet switching in the datacenter**, up from almost negligible penetration in 2012.

Fonte: IDC Predictions 2013: Competing on the 3rd Platform, November 2012

SDN Openflow: funcionamiento



Arquitetura Básica de Software do Switch



Openflow: Funcionamento Básico

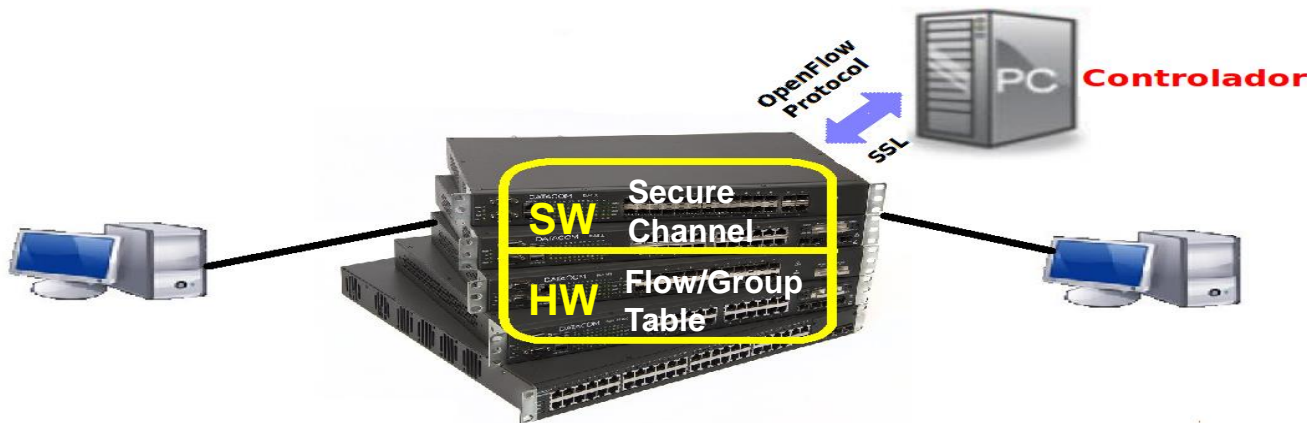
Através de um canal seguro, o controlador se comunica com o switch usando o protocolo OpenFlow, gerenciando os fluxos que serão armazenados na Flow Table.

Controlador

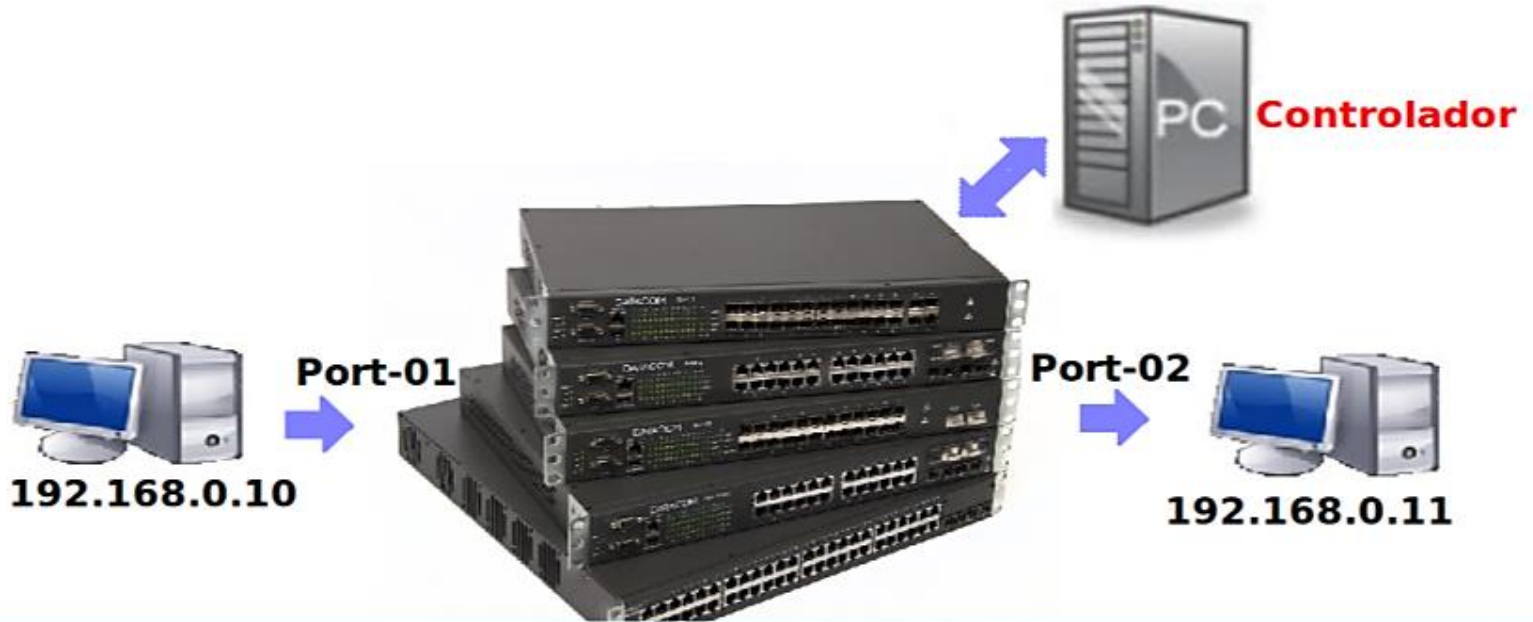
- Responsável pelas decisões de encaminhamento/roteamento, criando uma abstração da rede (control path).

Flow / Group Table

- Mantém um conjunto de Flows que definem ações simples e unidirecionais de encaminhamento (data path).



Openflow: Funcionamento Básico



Match													Ação
Priority	Ingress Port	MAC source address	MAC destination address	ether type	VLAN id	VLAN priority	IP source address	IP destination address	IP tos	IP protocol	TCP source port	TCP destination port	Action
-	-	-	-	0x800	-	-	192.168.0.10	192.168.0.11	-	-	-	-	Output:2

Openflow: Exemplos de Flows Suportados

Switching

Switch Port	MAC src	MAC dst	Eth type	VLAN ID	IP src	IP dst	IP prot	IP DSCP	TCP/UDP src port	TCP / UDP dst port	Action
*	*	00:1f: ...	*	*	*	*	*	*	*	*	Port X

Routing

Switch Port	MAC src	MAC dst	Eth type	VLAN ID	IP src	IP dst	IP prot	IP DSCP	TCP/UDP src port	TCP / UDP dst port	Action
*	*	*	*	*	*	10.1.1.1	*	*	*	*	Mod MACs Port X

Firewall

Switch Port	MAC src	MAC dst	Eth type	VLAN ID	IP src	IP dst	IP prot	IP DSCP	TCP/UDP src port	TCP / UDP dst port	Action
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	23	Deny

Flow Switching

Switch Port	MAC src	MAC dst	Eth type	VLAN ID	IP src	IP dst	IP prot	IP DSCP	TCP/UDP src port	TCP / UDP dst port	Action
Port 7	00:2a: ...	00:1f: ...	0800	1234	10.1.1.3	10.1.1.1	17	46	100	1000	Port 3

Openflow: Características importantes

Suporte a TLS

Suportar todos os matches em HW

Suportar todas as ações requeridas

Suportar action modify em HW (i.e. src MAC, dst MAC, port x, ...)

Suporta múltiplas ações (i.e. mudar MACs e redirecionar fluxo)

Demonstração de Aplicação Simple SDN/Openflow



Network Function Virtualization



Definition

Network Functions Virtualisation aims to transform the way that network operators architect networks by evolving standard IT virtualisation technology to consolidate many network equipment types onto industry standard high volume servers, switches and storage, which could be located in Datacentres, Network Nodes and in the end user premises, as illustrated in Figure 1. It involves the implementation of network functions in software that can run on a range of industry standard server hardware, and that can be moved to, or instantiated in, various locations in the network as required, without the need for installation of new equipment.

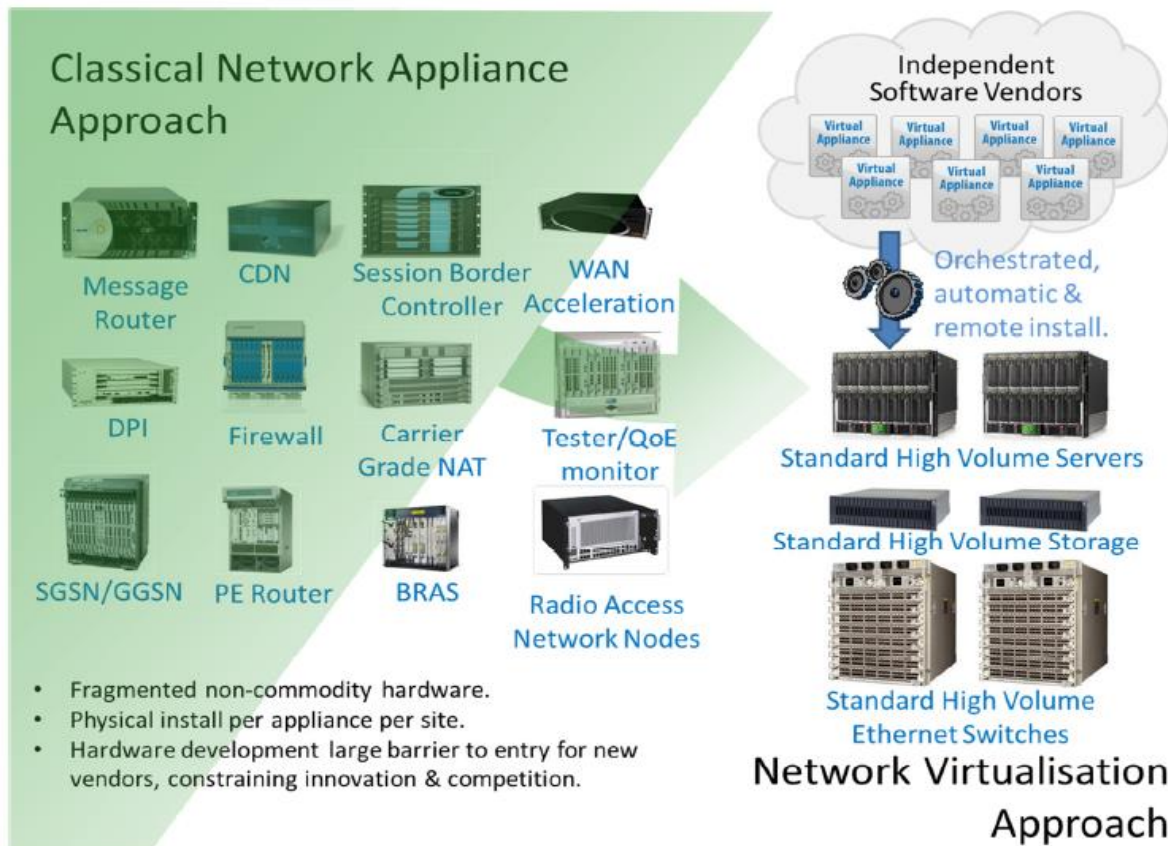


Figure 1: Vision for Network Functions Virtualisation



From ETSI® NFV White Paper

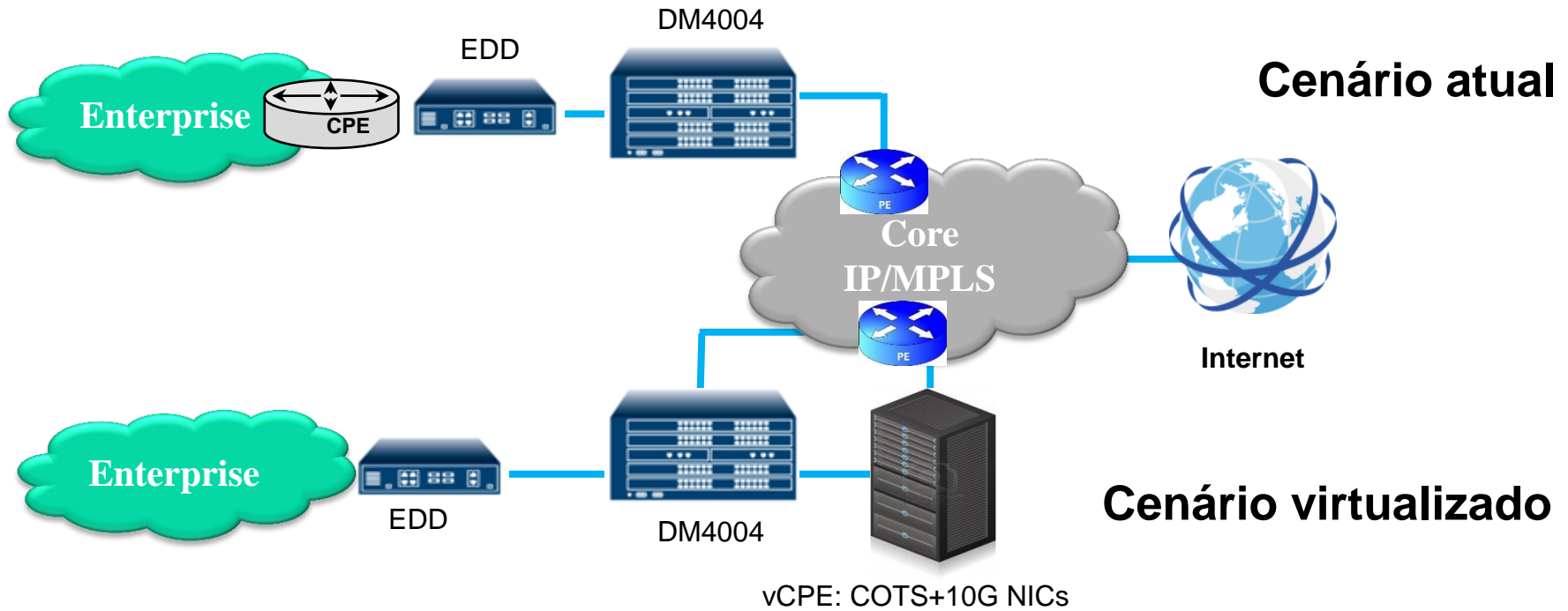
USE CASE	DESCRIPTION
Virtualization of mobile core network nodes	Virtualization of core network nodes, including IMS. Affected functions could include packet data network gateways, serving gateways, mobility management entities, and mobile home subscriber servers.
Virtualization of mobile base stations	Aims at realizing the base station function (at least specific functional block) with software based on standard IT platform. Mainly focused on LTE LTE-A, but similar concept can be applied to 2G, 3G and WiMax.
Virtualized home environment	Aims to shift functionality away from the home to a network-located environment as a way to solve many installation and lifecycle upgrade problems, consolidating the corresponding workloads into equipment installed in the network operator premises. Virtualization targets include: residential gateway; set-top box; WiFi access points; home eNodeB.
Virtualized network function as a service	Possible virtualization targets: enterprise access router/enterprise CPE, provider edge router, enterprise firewall, enterprise NG-FW, enterprise WAN optimization, deep packet inspection (appliance or a function), IPS – and other security appliances, network performance monitoring.
Service chains with NFV	Virtualizing the appliance functions and putting them into applications on a server in a single location or area – making service analysis more efficient and streamlining the flow of traffic in the network.
Virtualization of CDNs	Virtualization of content delivery networks (CDNs) potentially covers all components of the CDN, though the initial impact would probably be on cache nodes for achieving acceptable performance (e.g., throughput, latency).

Funcionalidades que serão virtualizadas agora:

- AR – Enterprise Access Router => Scale Up and Down
 - [cliente] Eu posso atualizar o meu canal Internet?
 - [provedor] É claro! Você possui um canal de 100Mbit/s, mas o seu acesso Ethernet é de 1Gbit/s. Quanto você precisa, desde 100M até 1G?
- FW / NG-FW – Enterprise Firewall => Managed Firewall as a Service
 - [cliente] Eu quero 150Mbit/s por enquanto, porque meu Firewall não vai aguentar mais que isso.
 - [provedor] Opa! Se vocês quiser eu posso adicionar um Firewall e VPN também no pacote. E tudo isso eu configuro agora, basta marcarmos a JM para ativar. Isso vai te custar R\$ xxx/mês.
- Network Performance Monitoring => alta integração com OSS e BSS

Outras possibilidades => XaaS

- WOC – WAN Optimization Controller
- DPI – Deep Packet Inspection
- IDS / IPS – Intrusion Detection/Protection System



CPE virtual faz sentido especialmente em cenários de Active Ethernet e FTTH

- DM4000 ↔ EDD
- IPSAN ↔ DSL, ONT

Visão estratégica



Disponibilizar plataforma de apoio à inovação

- Projeto RNP FIBRE (<http://www.fibre-ict.eu/index.php/testbeds/fibre-br>)
- Projeto com universidades => RSA04 Workshop 01 (http://rsa.ansp.br/index.php?option=com_content&view=article&id=100&Itemid=749&lang=br)

Desenvolver a **indústria e tecnologia nacional** a partir das oportunidades com SDN

- Cooperação DATACOM e CPqD, RNP, ANSP
- Diversas universidades e centros tecnológicos desenvolvendo soluções

Ampliar o mercado de Ethernet switches

- Equipamentos **híbridos** que suportam protocolos tradicionais e também Openflow

Ampliar a inovação e a velocidade na criação e entrega de novos serviços

- Diferenciação, provendo algo diferente do acesso Internet, L2L, L3VPN

Mudança rápida de um paradigma de Telecom para TI

- Pensar agora no perfil das equipes dos provedores de serviços, pensar nas parcerias e no apoio local que os fabricantes conseguirão suportar

Firefox | Notícia - SCI Seminário de Capacitação ...

sdn.datacom.ind.br/?q=node/1

SDN

DATACOM

Home | Workshop DATACOM ago-2013 | Workshop ITA set-2013 | SCI - RNP - out-2013 | Documents

Home

User login

Username *

Password *

- [Create new account](#)
- [Request new password](#)

Log in

Notícia - SCI Seminário de Capacitação e Inovação - RNP

Submitted by strapasson on Tue, 10/29/2013 - 17:44

19 SCI Fortaleza
Seminário de Capacitação e Inovação
De 21 a 25 de outubro de 2013

O 19º Seminário de Capacitação e Inovação (SCI) da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) foi realizado de 21 a 25/10, no Hotel Ponta Mar, em Fortaleza (CE). Profissionais de Tecnologia da Informação e Comunicação representando as organizações, usuárias da rede acadêmica nacional, a Ipê, e os 27 Pontos de Presença (PoPs) da RNP em todo o país se encontraram para se atualizarem sobre as

07:31
21/11/2013

Obrigado!

Marcelo Barcelos
Adriano Favaro
João Strapasson

Ethernet Switches

+55 (51) 3933 3000

www.datacom.ind.br

barcelos_at_datacom_dot_ind_dot_br

favaro_at_datacom_dot_ind_dot_br

Joao_dot_strapasson_at_datacom_dot_ind_dot_br

DATAKOM



Backup Slides

Fabricação Própria em uma área de 13.000+ m² em Eldorado do Sul

800+ colaboradores sendo 350+ atuando diretamente em P&D

100.000 equipamentos/mês com mix típico de produto

4 Centros de P&D no Brasil

Tecnologia Própria e Desenvolvimento Nacional

Autonomia para Decisão e Priorização

Locais de P&D e Suporte Técnico



- ★ Centros de P&D
- ★ Suporte Técnico
- ★ Comercial
- ★ Fábrica

Ethernet Switches



SDH Mux



Access & MSAN



Autonomia para decisão

Priorização do Roadmap às demandas dos clientes

Agilidade para geração de protótipos

Desenvolvimento Tecnológico Nacional

Segurança Tecnológica Nacional

Incentivos do Governo

Rede de Parceiros Tecnológicos

Cooperação com instituições Acadêmicas

Principais Tecnologias na DATACOM

Ethernet, IP, MPLS, QoS

Roteamento IPv4 e IPv6

Multicast IPv4 e IPv6

HW de Alta Complexidade

Ethernet Switch ASICs

Network Processor

Lógica Programável (FPGA)

Gerência de Redes

Cliente/Servidor e Database

Multiplexação SDH, TDM

TDM over IP

Modens xDSL

Transmissão Ótica

SDN/Openflow

SDN é uma evolução das tecnologias DATACOM!

Openflow no Produtos DATACOM



EVOLUÇÃO Openflow na DATACOM

**OUT
2010**

- Workshop Internet Futuro em Brasília

**DEZ
2011**

- DATACOM e ANSP decidem cooperar na área de SDN/Openflow

**OUT
2012**

- DATACOM lança Switches Híbridos Openflow

**DEZ
2012**

- DATACOM e RNP firmam contrato para fornecimento de Switches para FIBREnet

**JAN
2013**

- DATACOM e CPqD firmam Cooperação em SDN
- Projeto ANSP-DATACOM-Universidades Paulistas

**FEV
2013**

- Início Primeiro Plano de Trabalho CPqD-DATACOM

**ABR
2013**

- Treinamento Openflow para Universidades Paulistas
- CPqD demonstra IVR na ONS2013 usando DM4001 Openflow

**MAI
2013**

- DATACOM selecionada pela UFU para fornecer Switch Openflow e ToR para projeto EDOBRA-OFELIA

**JUN
2013**

- DM4100 selecionado como switch ToR para ilhas do FIBRE

**AGO
2013**

- Seminário SDN DATACOM em Curitiba/PR

Linha de Produto: Openflow Ethernet Switch



100FE

1GE

10GE

Linha DM4000



DM4008



DM4004



DM4001



DATAKOM

Características Principais DM4000

Portas 10/100/1000 BASE-T , 100/1000 BASE-X e 10G XFP

Equipamentos modulares com opção de versão Chassis, Standalone ou Stacking

Até 384 portas 1GE ou 32 portas 10GE

4094 VLANs de uso simultâneo

Até 512k MACs , até 512k rotas IPv4 , até 256k IPv6 (Full Routing BGP)

4k multicast IPv4/IPv6

QinQ, xSTP, EAPS, ERPS, LACP, OAM-EFM, OAM-CFM, Y.1731

Até 256k regras de filtros para fluxos com diversos critérios de matches

Suporta MPLS (VPWS, VPLS, H-VPLS, L3VNP, Push/Pop de Label, ...)

Openflow 1.0.0

DM4000: Opções de Chassis e Matriz

Chassis	Height	Number of LICs	Number of MPUs	GPC	Power Supply	Power Options
DM4001	1U	1	-	-	Redundant Hot Swap	AC/DC
DM4004	7 ^{1/2} /6U	4	2	2	Redundant Hot Swap	AC/DC
DM4008	11 ^{1/2} /10U	8	2	2	Redundant Hot Swap	AC/DC

MPU	Throughput Total	DM4004 Throughput por slot	DM4008 Throughput por slot
MPU192	192Gbps	48Gbps	24Gbps
MPU384	416Gbps*	104Gbps*	52Gbps*
MPU512	512Gbps	128Gbps	64Gbps
MPU960**	960Gbps	240Gbps	120Gbps

*Maximum throughput when using H Series LICs

**Check commercial availability

DM4000: Opções de Cartões de Interface

DM4000	Interfaces				Switch Fabric	MPLS LSR/LER VPN
	10/100/1000 BaseT	100/1000 BaseX (SFP)	10GBase X (XFP)	Others		
ETH24GT H	24				48 Gbps	x
ETH48GT H	48				96 Gbps	x
ETH24GP H*	24 PoE				48 Gbps	x
ETH48GP H*	48 PoE				96 Gbps	x
ETH24GX H		24			44 Gbps	x
ETH48GX H		48			96 Gbps	x
ETH24GX+2x10GX H		24	2		88 Gbps	x
ETH4x10GX H			4		80 Gbps	x
ETH10x1GX+32xE1		10		32xE1	24 Gbps	x
ETH10x1GX+4xSTM1		10		4xSTM1	24 Gbps	x
ETH20GX+32xE1 H*		20		32xE1	44 Gbps	x
ETH16GX+4xSTM1 H*		16		4xSTM1	44 Gbps	x
ETH20GX+2x10GX+32xE1 H*		20	2	32xE1	84 Gbps	x
ETH16GX+2x10GX+4xSTM1 H*		16	2	4xSTM1	76 Gbps	x

*Verificar disponibilidade

Linha DM4100



DM4100: Principais modelos

DM4100*	Interfaces			
	10/100/1000 Base-T	100/1000 Base-X (SFP)	10GBase-X (XFP)	Combo elétrica / SFP
ETH24GX+4GX		28		
ETH24GX+2XX		24	2	
ETH24GX+4XX		24	4	
ETH20GT+4GC	20			4
ETH20GT+4GC+2XX	20		2	4
ETH20GT+4GC+4XX	20		4	4
ETH44GT+4GC	44			4
ETH44GT+4GC+2XX	44		2	4
ETH44GT+4GC+4XX	44		4	4
ETH20GP+4GC	20 PoE+			4 PoE+ ou SFP
ETH20GP+4GC+2XX	20 PoE+		2	4 PoE+ou SFP
ETH20GP+4GC+4XX	20 PoE+		4	4 PoE+ou SFP
ETH44GP+4GC	44 PoE+			4 PoE+ou SFP
ETH44GP+4GC+2XX	44 PoE+		2	4 PoE+ou SFP
ETH44GP+4GC+4XX	44 PoE+		4	4 PoE+ou SFP

*Consultar comercial/suporte para lista completa de modelos

Características Principais DM4100

Suporte alimentação AC/DC

Portas 10/100/1000 BASE-T , 100/1000 BASE-X e XFP

Opção de modelos com portas PoE+

Possibilidade de empilhamento (stacking)

Versão de 48P ou 24P

32k MACs

4096 VLANs de uso simultâneo

12k rotas IPv4 e 6k IPv6

4k multicast IPv4/IPv6

Até 4k* regras de filtros para fluxos com diversos matches

MPLS* (VPWS, VPLS, H-VPLS, L3VPN, ...)

Openflow 1.0.0