TOMORROW starts here.

Softwarově definované sítě poskytovatelů služeb

SDN a Internet

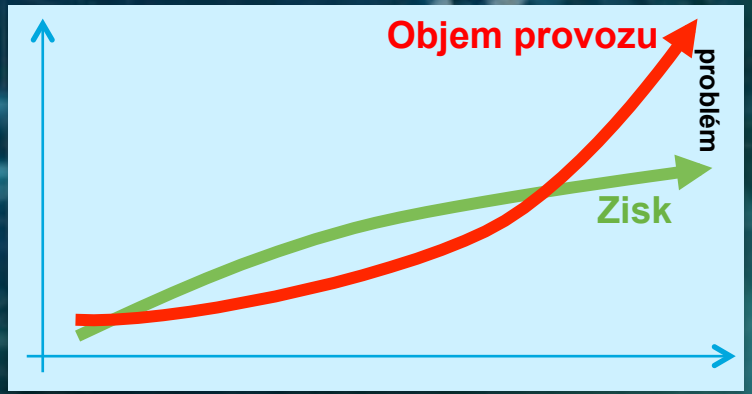
Josef Ungerman, CCIE #6167

Cisco Connect

Evolved Programmable
Network

Proč EPN (Evolved Programmable Network)

Jak řešit problém expanze internetové infrastruktury?



CAPEXové nástroje

Přenášet bity levněji.
Slučování síťových vrstev, IP+Optical
Hardwarové inovace (využití Moorova zákona)

OPEXové nástroje

Zastavit neustálé zesložiťování sítí.
SDN, nové datové modely, End-to-End Orchestration
Nižší spotřeba energie

Monetizační nástroje

Služby založené na Cloudu, Analytics, IoT.
Agilita (rychlejší realizace) – Overlay, NfV
Virtualizace – Virtual Private Cloud, IaaS

Analogie z moderní architektury
Funkcionalismus (vedoucí sloh v letech 1920-1970)

- Funkcionalismus opouští pompézní a ornamentální estetiku secese 19. století. Zbytečnou složitost elegantně nahrazují čisté geometrické tvary. Doba si žádá stavět domy podle jejich funkce a zároveň reagovat na požadavky průmyslu.
- Jsou typické účelové budovy jednoduchých tvarů. Používají se v ní převážně nové materiály (např. šamotové cihly, železo nebo beton).

Villa Müller (Praha)

Villa Tugendhat (Brno)

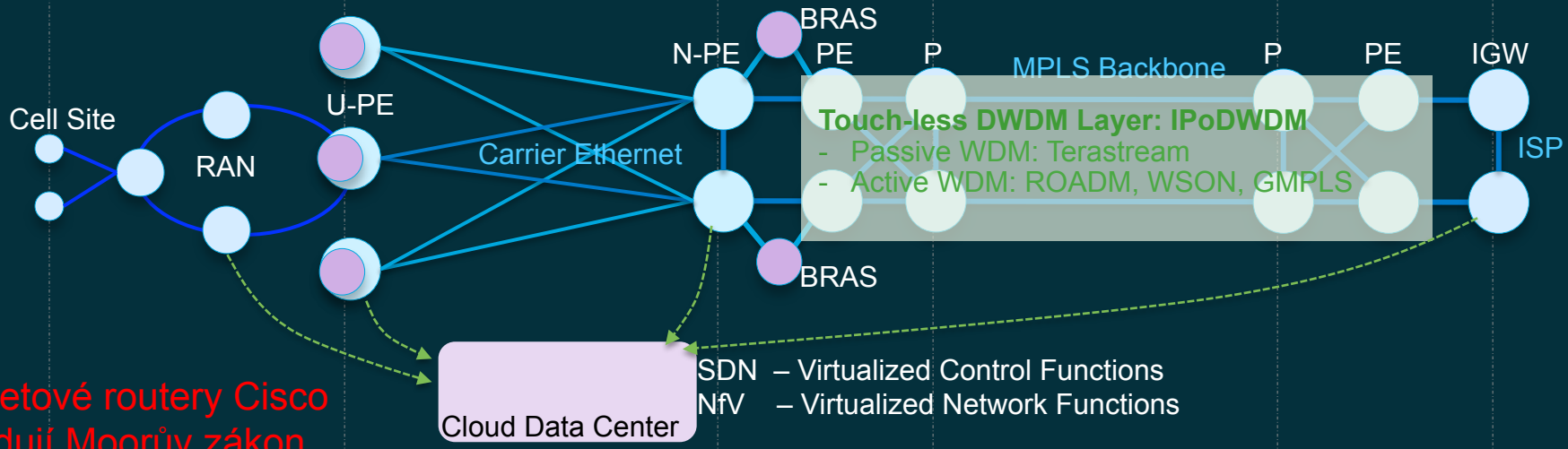
Motto: **Forma následuje funkci.**

- Dominantní funkce určuje design.

© 2014 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Typická architektura národních páteří

Historicky vzniklá architektura vs. Modernismus



Internetové routery Cisco následují Moorův zákon.

ASR 9000

2009: 90nm NPU, 120Gbps per slot (<8W/Gbps)

2010: 55nm NPU, 360Gbps per slot (<5W/Gbps)

2014: 28nm NPU, 800Gbps per slot (<2W/Gbps)

2016: <20nm...

Motto: **Síť následuje datové toky.**

- Dominantní síťový provoz určuje design.

© 2014 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Analogie z moderní architektury

SDN jako Art Deco

Přídavné funkce aplikované novým a originálním způsobem.

© 2014 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

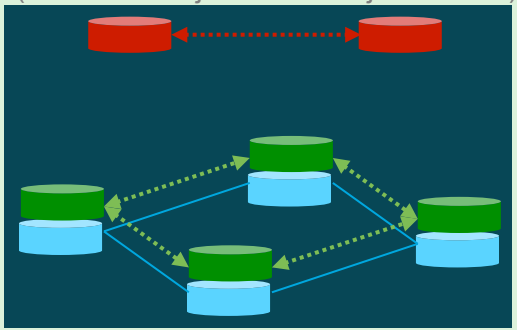
SDN (Software Defined Networking)

Evoluce řízení a správy síťových elementů

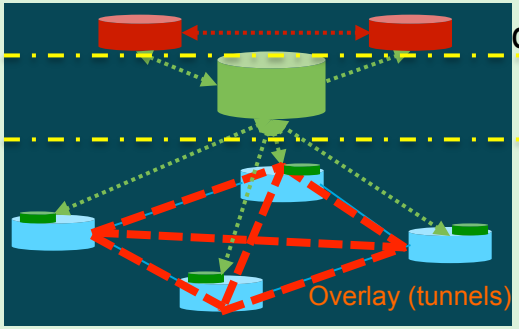
Nové formy řídící architektury

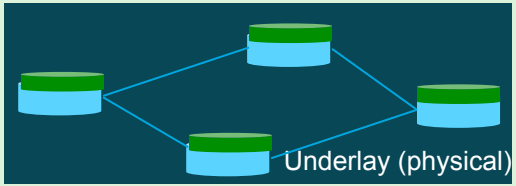
Distribuované řízení

(funkcionalita je uvnitř blikající krabice)

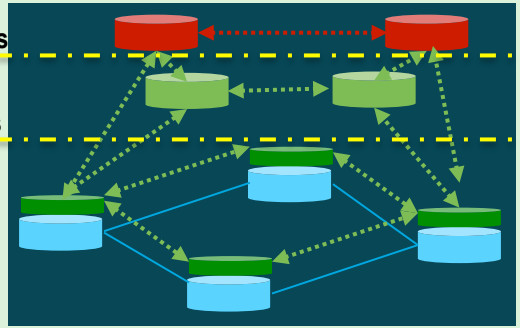


Centralizované SDN





Hybridní SDN

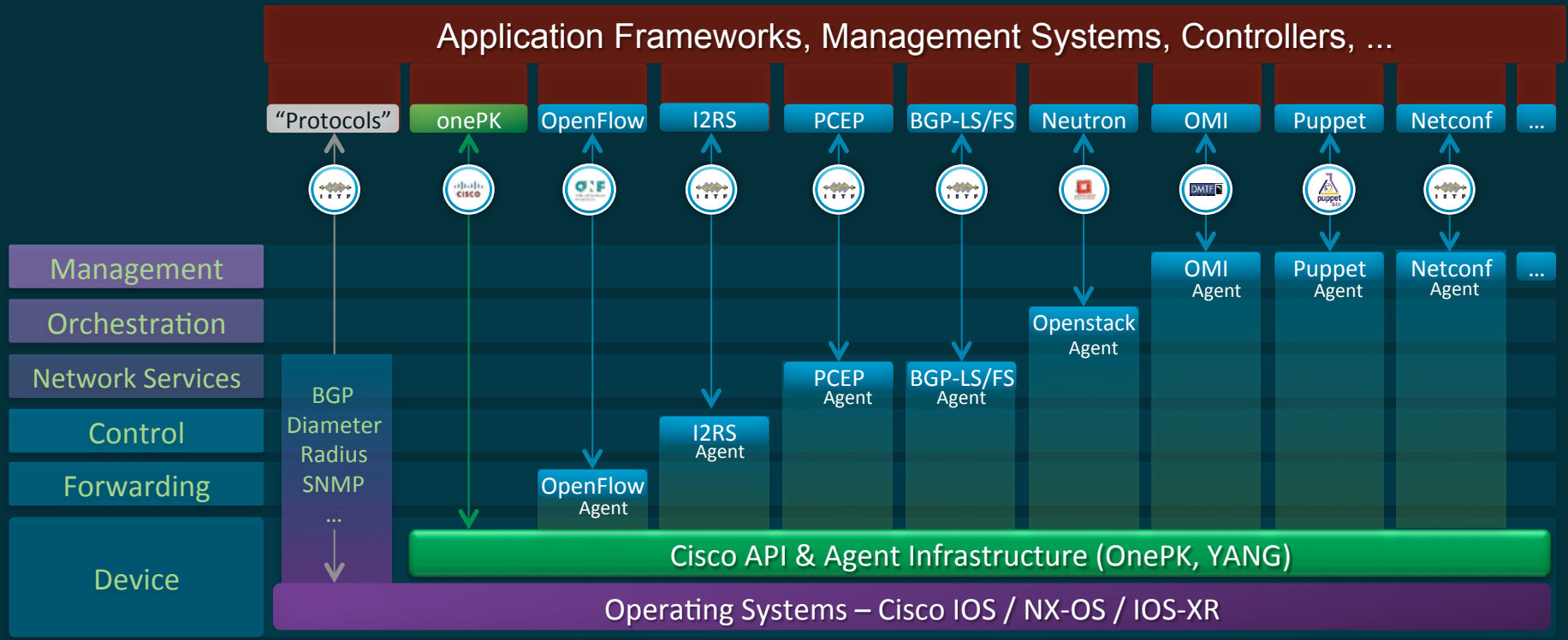


Z definice SDN (ONF): Fyzické oddělení řídící a předávací úrovně síťového prvku, a když jeden řídící prvek kontroluje více fyzických zařízení.

© 2014 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

CPU, řídící úroveň, správa, služby | ASIC, předávací úroveň | Aplikace

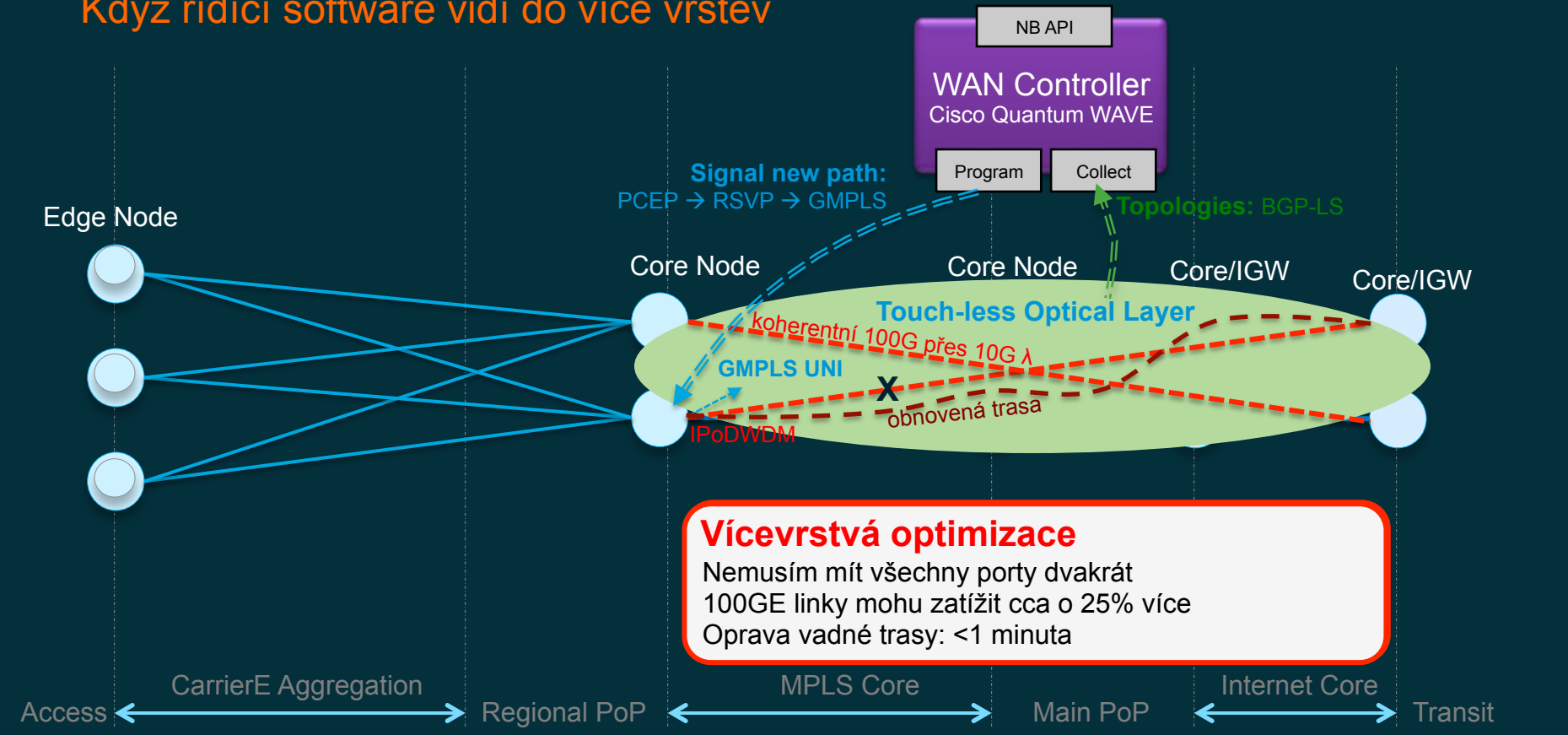
SDN protokoly v Internetu



© 2014 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

SDN a nLight v akci

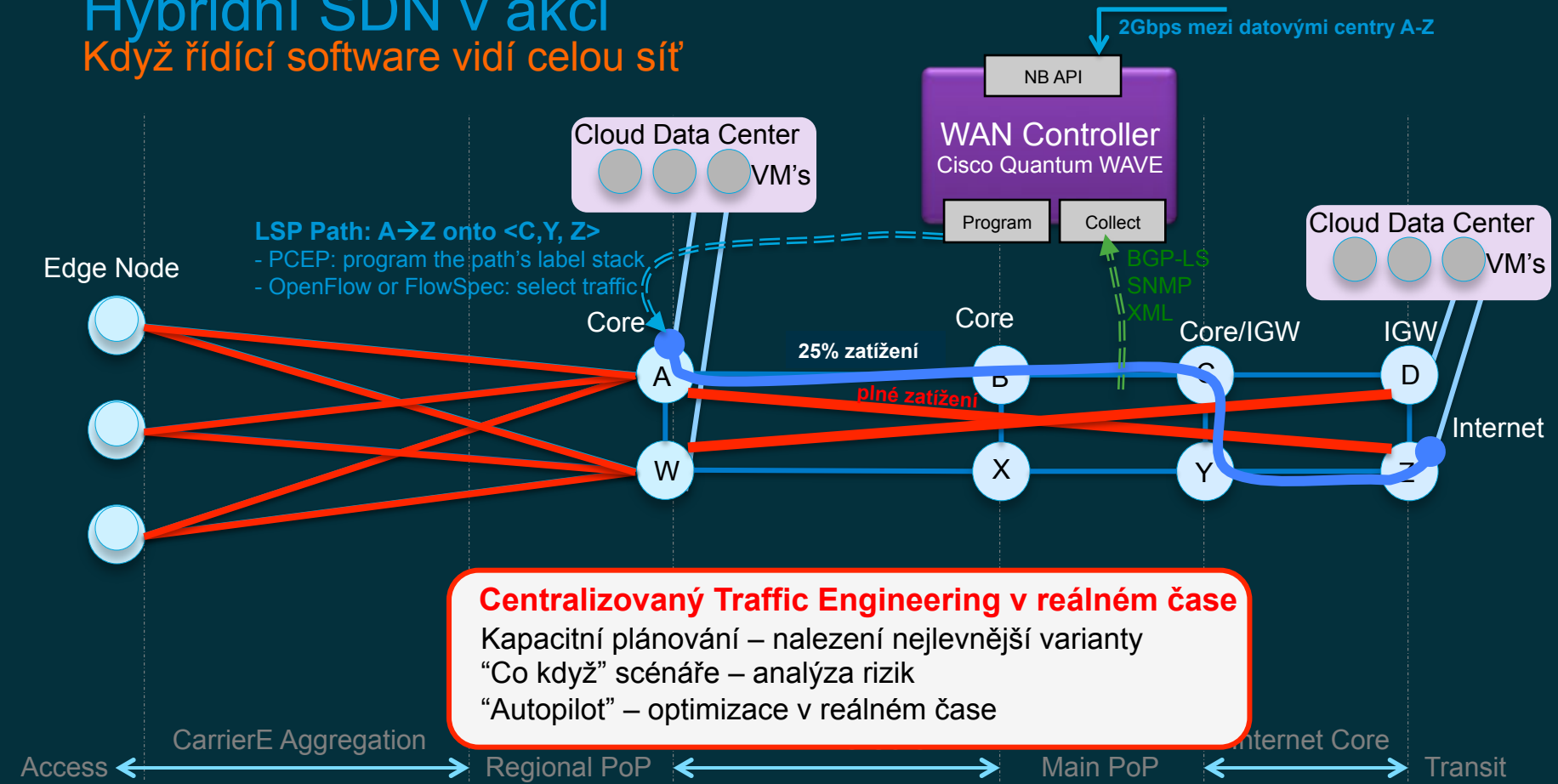
Když řídící software vidí do více vrstev



© 2014 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Hybridní SDN v akci

Když řídící software vidí celou síť



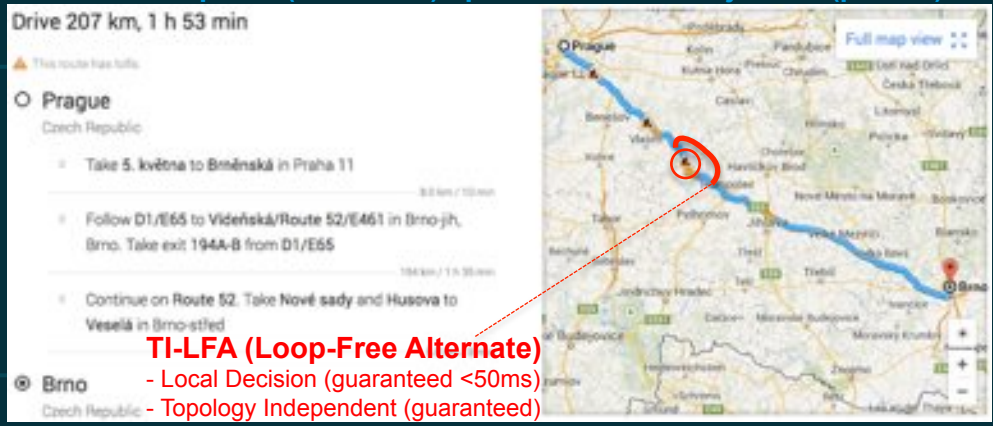
© 2014 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Evoluce MPLS směrem k SDN

IETF Segment Routing a bezestavové MPLS

- Label (segment) se signalizuje v ISIS/OSPF
  - LDP ani RSVP-TE nejsou potřeba
  - Nativní IPv6, žádné LDPv6/RSVPv6 nehrozí.
- Stávající MPLS hardware je využit bez modifikací
  - push, swap, pop: víc nepotřebujeme
  - ECMP, PHP, zkrátka běžné chování

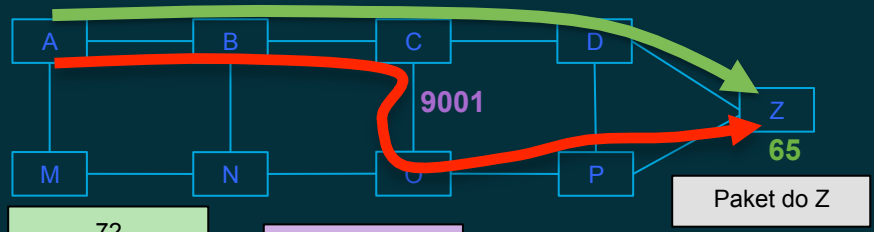
Dispečer (controller) spočítal cestu a dal jí řidiči (paketu).

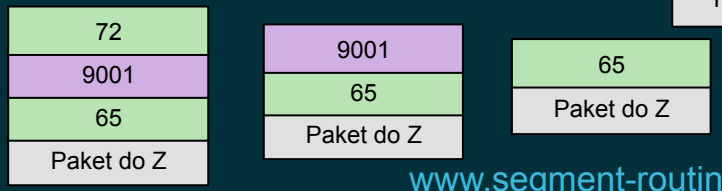


TI-LFA (Loop-Free Alternate)
- Local Decision (guaranteed <50ms)
- Topology Independent (guaranteed)

Nodal segment: Label, který reprezentuje uzel v síti, a také *nejkratší cestu* k němu (SPF). Na příkladu vpravo, router Z má label 65.

Adjacency segment: Label, který reprezentuje linku v síti. Na příkladu vpravo, label 9001 je alokován pro linku C-O





Label stack může kombinovat nodal a adjacency segmenty:
Stav reprezentující cestu je nyní v paketu, už ne v síti.

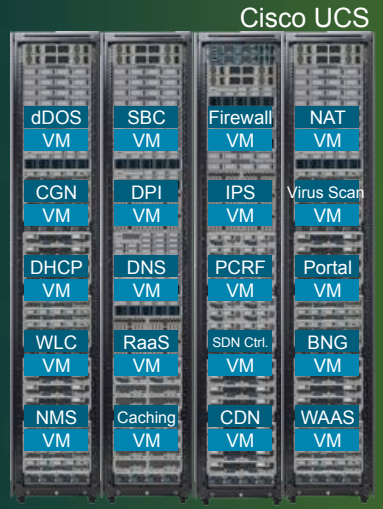
www.segment-routing.net

© 2014 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

NfV (Network Functions Virtualization)

Síťové funkce či služby běží na virtualizované x86 výpočetní platformě

- Hlavním hybatelem je rozvoj Cloudu
  - Hypervisory a multi-core hardware
  - Software pro automatizaci a orchestraci
- Výhody:
  - Agilita – rychlejší realizace a poskytnutí služby
  - Kratší inovační cyklus a delší životní cyklus
  - Úspory CAPEX & OPEX
- NfV a SDN jsou komplementární

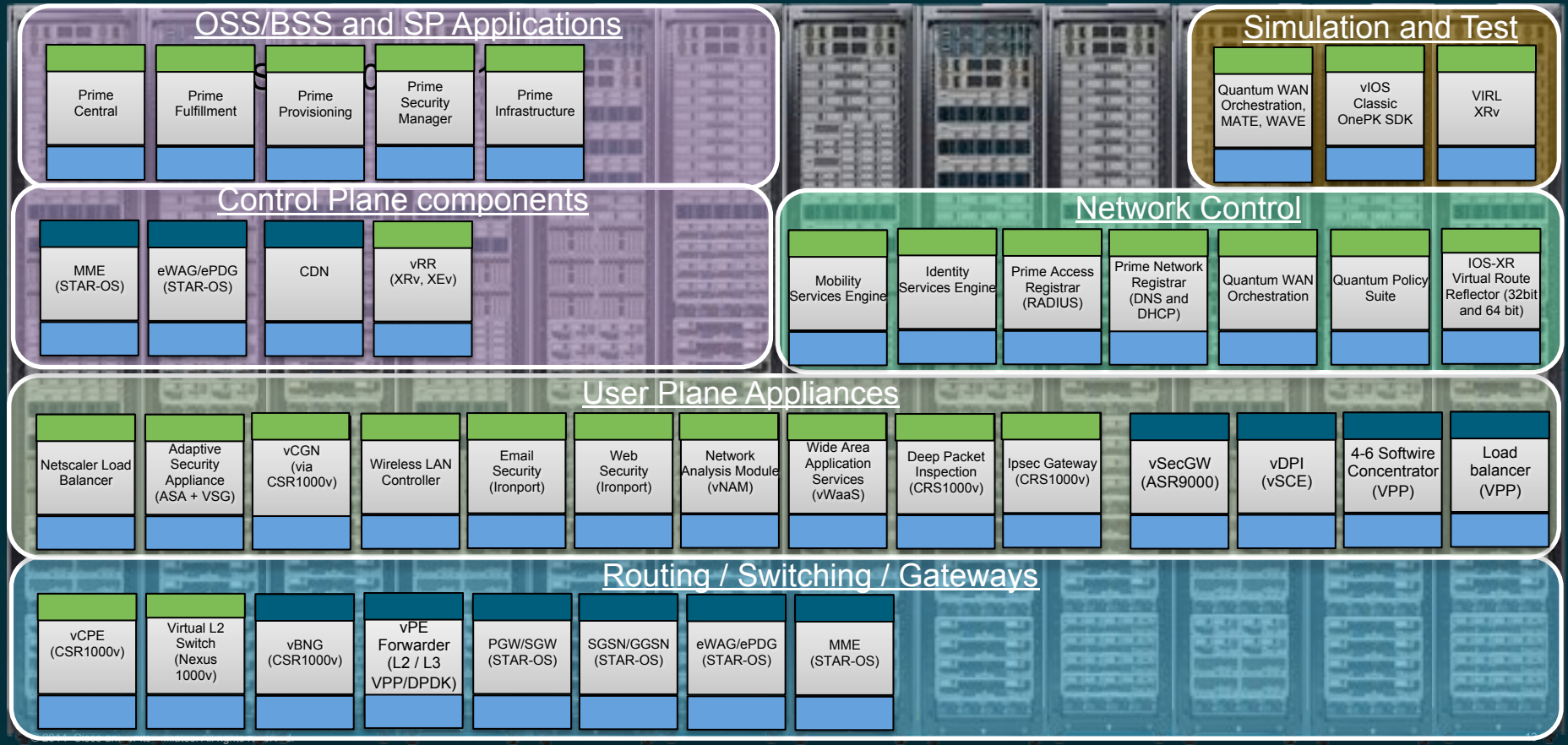


Založení iniciativy: SDN World Congress, říjen 2012
AT&T, BT, CenturyLink, China Mobile, Colt, Deutsche Telekom, KDDI, NTT, Orange, Telecom Italia, Telstra, Verizon

© 2014 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Cisco a NfV

Masivní investice do virtualizace všeho, co jde



Cisco ESP (Evolved Service Platform)

Architektura pro kompletní řešení – overlay, underlay i orchestrace služeb

Service Broker
"Business Intent"
catalogs,

Orchestration Engine
"Execution"
configuration, automation, provisioning

Evolved Programmable Network
Physical & Virtual Network, Compute & Storage

Evolved Services Platform (ESP)

Service Catalog

Routing / VPN | Transport | Security | Virtual Private Cloud | Mobility | Video/ Content | Managed Services

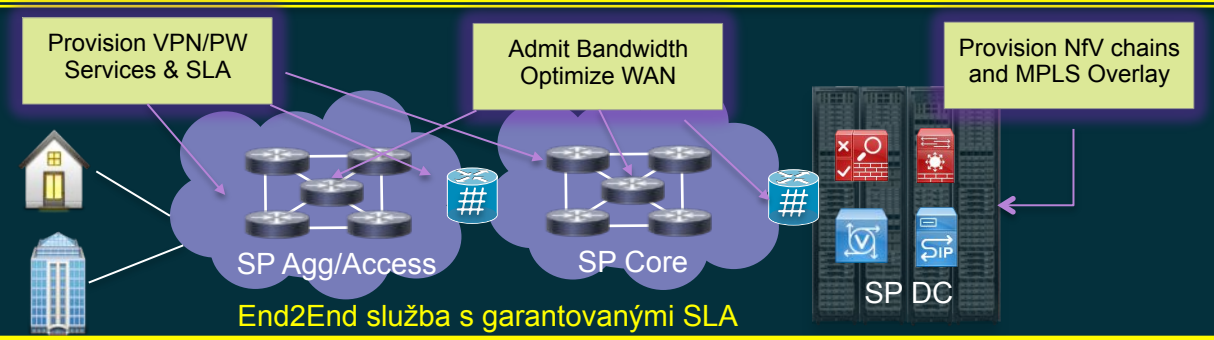
Cross Domain Orchestration

Service Provisioning (Physical & Virtual Services)
- Provision WAN services
- Provision NFV in DC

Network Orchestration
- DC SDN
- WAN Orchestration & Optimization

Compute & Storage Control
- Elastic Services Control
- Service Lifecycle management

Carrier Class Reliability and High Availability



© 2014 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

Závěrem...
Za vizí budoucnosti SP sítí

Jsme zhruba tady.

IP Next Generation Network (IP NGN)

Konsolidace hlasových, mobilních, broadbandových, korporátních i video sítí na IP

IP Everywhere

Evolved Programmable Network (EPN)

Potřeba zvyšovat přenosové pásmo i zabudovanou inteligenci

EPN: navrženo pro éru IoE

Redukce vrstev
Konsolidace (Cisco nV), žádné složitosti, Slučování IP s optikou (Cisco nLight)

Programovatelnost
Hybridní SDN technologie – WAN Orchestration, Control Plane Offload, SDN protokoly

Virtualizovaný Software
Agility, Overlays, Orchestration (Cisco ESP), Nová služby (XaaS,Virtual Private Cloud), NfV a řetězení virtuálních funkcí

Konvergence

Zjednodušování

Virtualizace

Anketa

Otázka: Mám switch, který neumí IPv6. Mohu použít SDN (např. Openflow), abych ho IPv6 "naučil"?

Odpověď: Ne. Openflow protokol od verze 1.2 sice IPv6 podporuje. Ale přepínací ASIC vytvořený pro IPv4 dokáže zpracovat a vyhledávat adresy jen do 32 bitů, což je na IPv6 málo. Openflow umožňuje řídit hardware tak jak je, nemůže změnit jeho fyzické vlastnosti.

Ponaučení: Software nemůže řídit něco, co hardware neumí. Stejně jako dnes, i ve světě SDN bude existovat hardware (a) kvalitní, (b) průměrný i (c) mizerný.

© 2014 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

TOMORROW starts here.

DĚKUJEME ZA POZORNOST

Prosíme, ohodnoťte tuto přednášku

Cisco Connect

CISCO