



# Архитектура цифровых сетей Cisco

## Виртуализация сетевых функций корпоративных сетей

Алексей Бессараб, [abessara@cisco.com](mailto:abessara@cisco.com)  
Customer Solutions Architect

Май 2016

Cisco  
Forum

We're ready.  
Are you?

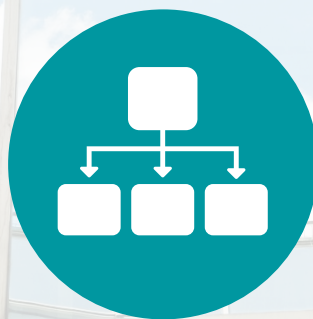


# Эволюция корпоративных сетей

## Стратегия Cisco



Использовать все доступные возможности сетевых устройств за счет абстракции, автоматизации и политик



Использовать преимущества существующих распределенных систем



Применение политик на всей сети/инфраструктуре (а не на отдельных устройствах)

# Эволюция сетевого программного обеспечения

Как внедрить новые приложения?

Как усилить безопасность?

Как обеспечить простоту и скорость?

Как получить навыки программирования сети?

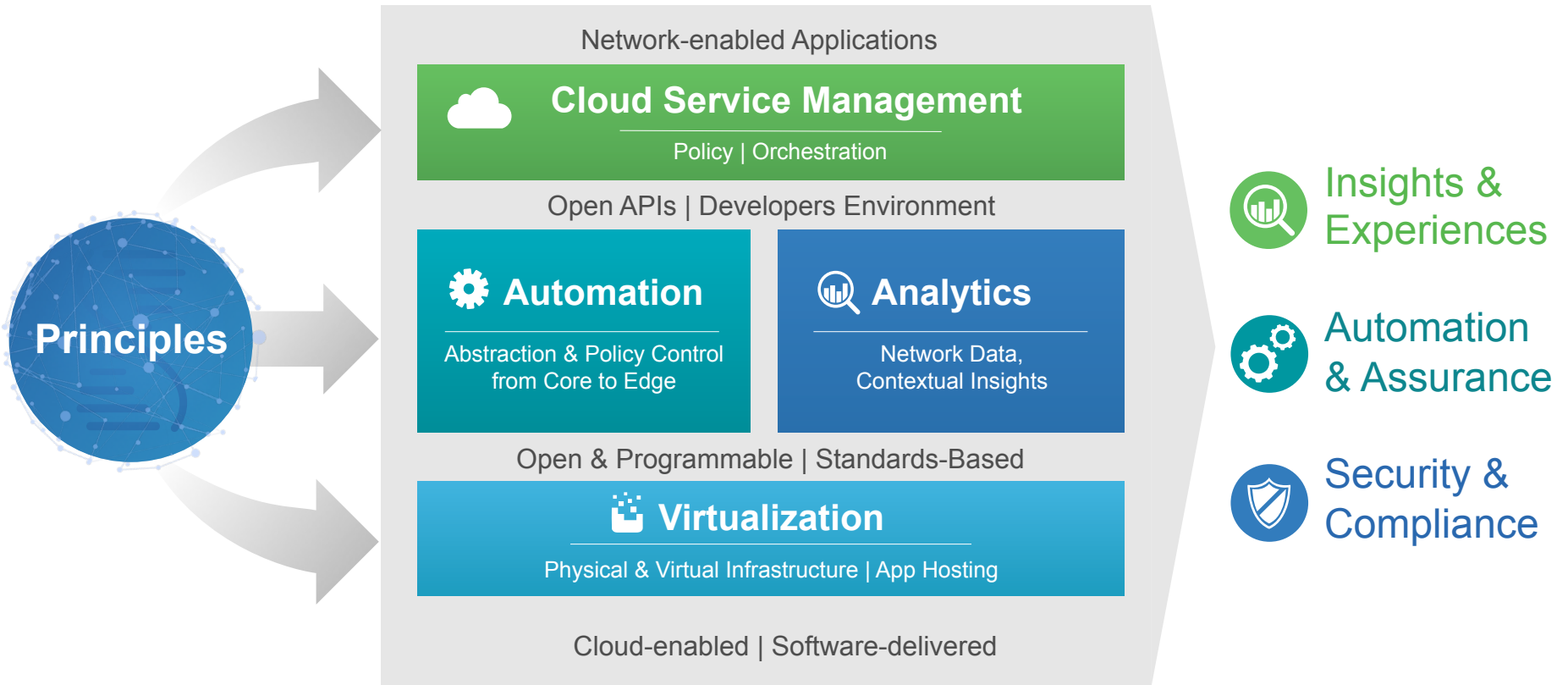
Как это все взаимосвязано?



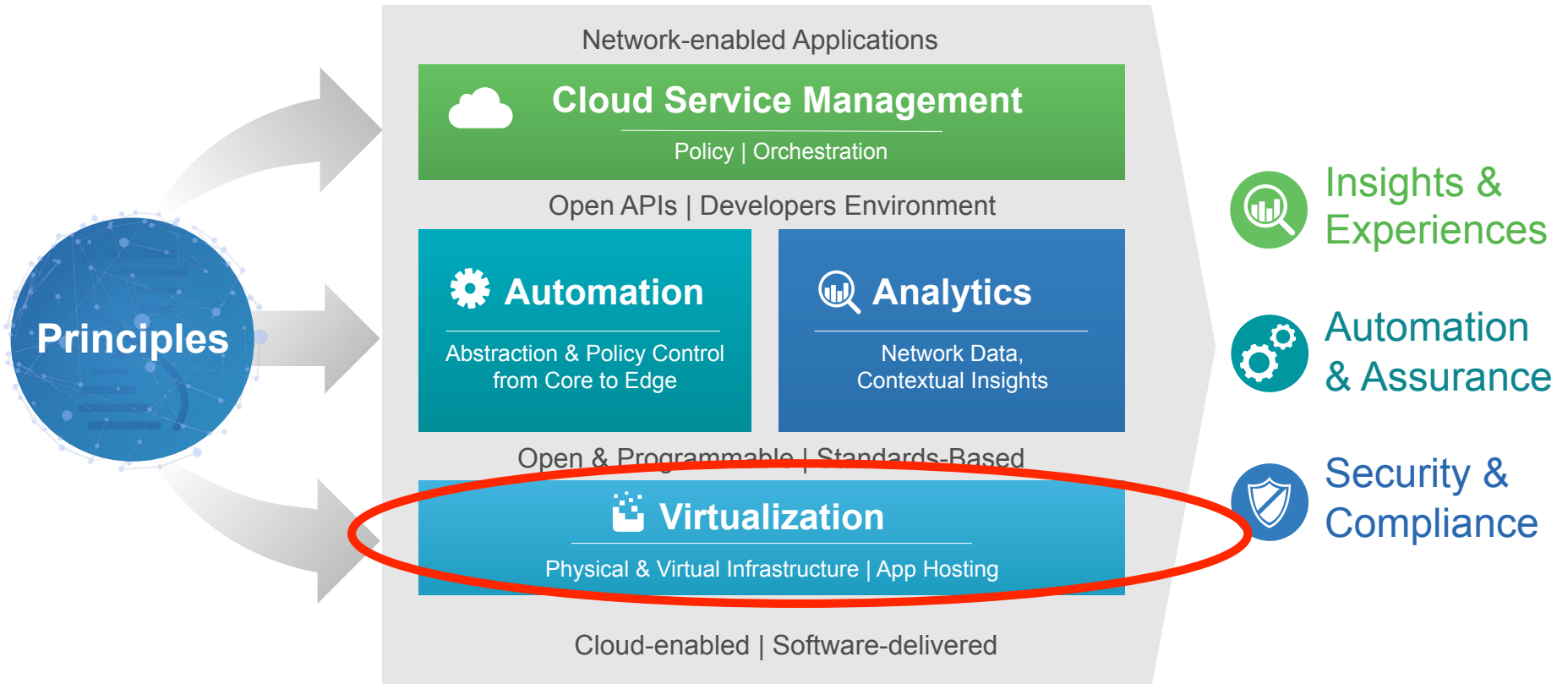
## Cisco Digital Network Architecture

Открытая | Расширяемая | Программно-определяемая

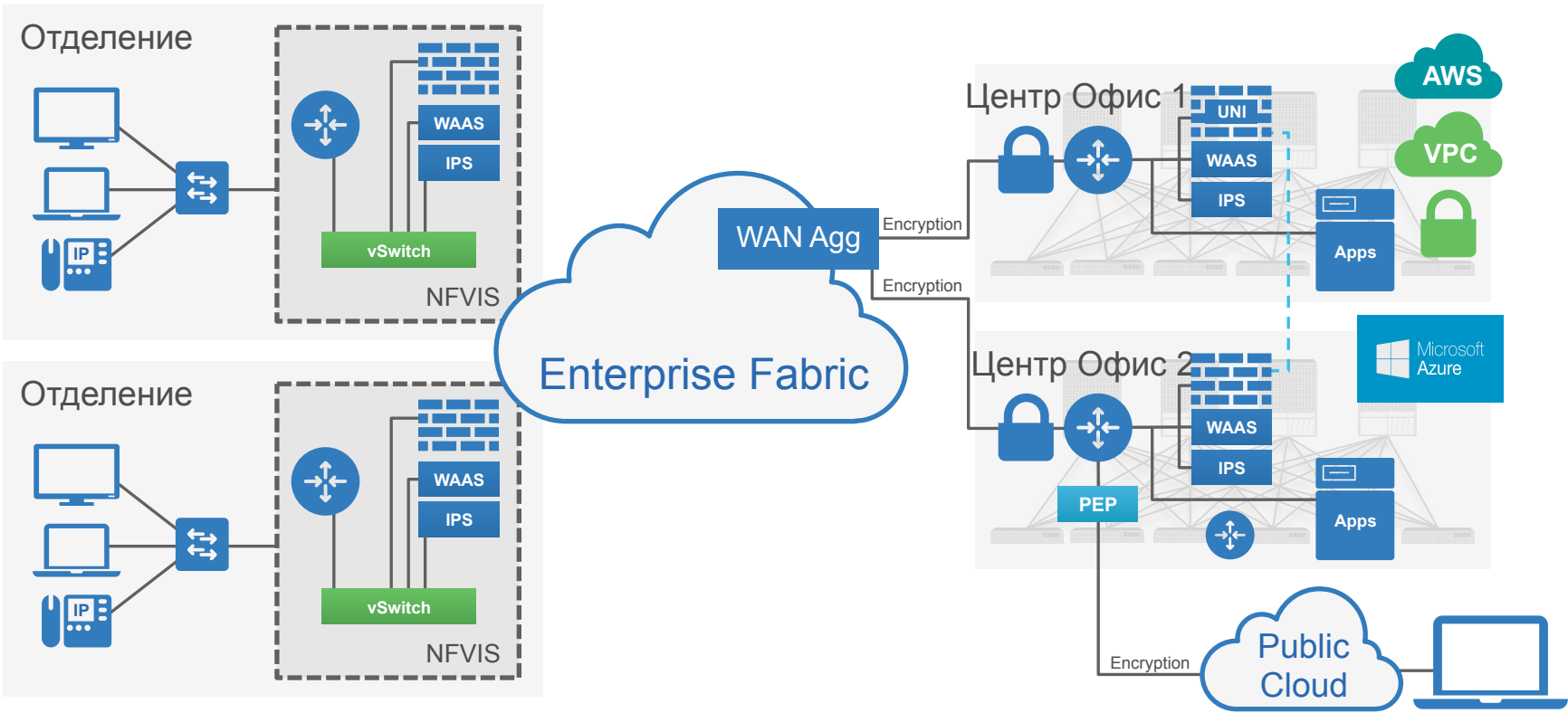
# Cisco Digital Network Architecture



# Cisco Digital Network Architecture



# Виртуализация сетевых функций в отделении



Network Interface (UNI) - - - - -  
PEP: Policy Enforcement Point

# Программное управление: Enterprise NFV

Полный стек программного обеспечения для управления инфраструктурой офиса

**Централизованная оркестрация**  
SDN: APIC-EM и Enterprise Service Automation

## Набор сетевых сервисов

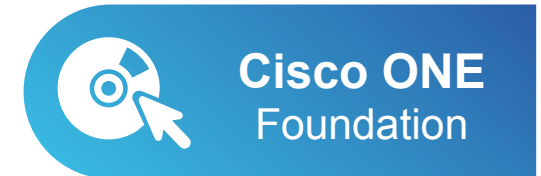
Виртуализованные сетевые функции (VNFs): Cisco® и др вендоров

## Абстракция ПО от аппаратуры

Уровень виртуализации: NFV Infrastructure Software

## Выбор аппаратуры

Железо: Cisco UCS® E- и C-Series | x86 сервер



March 2016  
Controlled Availability:  
General Availability  
in Cisco ONE June 2016



Внедрение проверенного решения за **Минуту**

“Cisco’s approach to network functions virtualization (NFV) delivers the elasticity to invoke innovative capabilities in an optimal way – whenever, wherever, and with whatever capacity they are required.”



# Технологический фундамент аппаратные и программные инновации



## QFP QuantumFlow Processor



Advanced, Multi-Core, Feature-Rich **Маршрутизируемый Чип**

**Программируемый:** leveraging the many features of IOS-XE with hardware performance

**Масштабируемость:** Massive number of CPU cores (40/64), ability to cascade multiple QFPs = consistent high performance

**Расширенный QoS:** 100,000+ hardware-based queues, sophisticated traffic shaping and control

**Безопасность:** linkage to high-performance crypto capability for secure WAN transport

**Расширяемая архитектура:** ability to scale both up and down—the foundation for a long-lived family of high-performance, flexible routing silicon



## IOS-XE The Evolution of IOS

Taking the Proven Strengths of IOS to the Next Level

**Унификация функций и ОС:** Routing, Switching, and Wireless consistency

**Функциональные возможности:** HA and operational leadership, state decoupling, net database...

**Скорость инноваций:** “Code once and Re-use Many” across multiple places in the network

**Фундамент для виртуализации:** providing for network hosting and integration of virtualized functions (VNFs, containers)

**Платформа будущего:** the “software stage” for the next wave of Cisco innovation...



## UADP Unified Access Data Plane



Flexible, Programmable, High-Performance **Коммутируемый Чип**

**Программируемый:** excellent flexibility, ability to handle new encaps (VXLAN, GPE, etc.)—hardware speed, software elasticity

**Масштабируемость:** Massive recirculation bandwidth and low recirculation latency provide excellent tunneling and services support for traffic flows





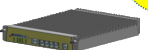

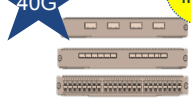








**Расширенный QoS:** client-level granularity, sophisticated bandwidth shaping, with integrated on-chip NetFlow for visibility

**Безопасность:** integrated on-chip support for MACsec encryption (AES-128, CBC)

**Расширяемая архитектура:** ability to scale both up and down—the foundation for a long-lived family of high-performance, flexible switching silicon

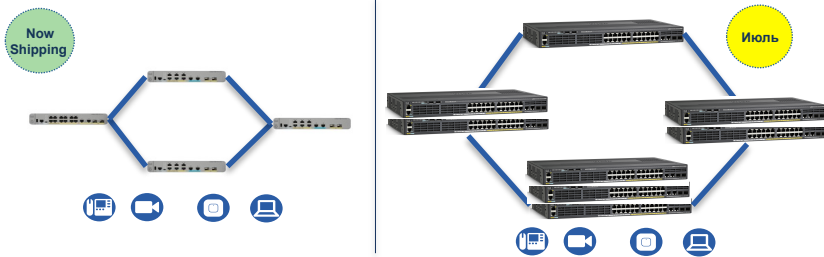
“People that are really serious about software should build their own hardware”  
Steve Jobs

# Иновации в мире коммутации от Cisco

 <p>40G</p> <p>FCS May'16</p> <p>Sup6T</p>	 <p>FCS May'16</p> <p>3650 mini 12" SKU</p>	 <p>Now Shipping</p> <p>Supervisor 8L-E</p>	 <p>40G</p> <p>Now Shipping</p> <p>Catalyst 3850 10G Fiber</p>	 <p>FCS Q4CY16</p> <p>Digital Ceiling Switch</p>
 <p>FCS July'16</p> <p>Catalyst 2K Horizontal Stacking</p>	 <p>40G</p> <p>Target 1HCY17</p> <p>NG 10/40G Modules</p>	 <p>FCS July'16</p> <p>3650 mGig SKU</p>	 <p>July</p> <p>Distributed Stacking</p>	 <p>Shipping</p> <p>Plug N Play APIC-EM</p>
 <p>July</p> <p>ERSPAN</p>	 <p>July</p> <p>AVC</p>	 <p>Shipping</p> <p>mGig</p>	 <p>July</p> <p>MPLS for campus on 3850</p>	 <p>July</p> <p>Programmability</p>

# Стекирование

## Горизонтальное стекирование



Same Stacking Technology

Copper Stack Port

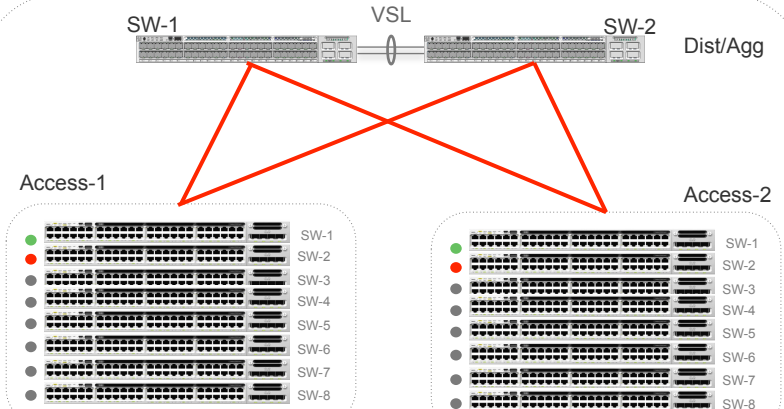


Fiber SFP+ Port



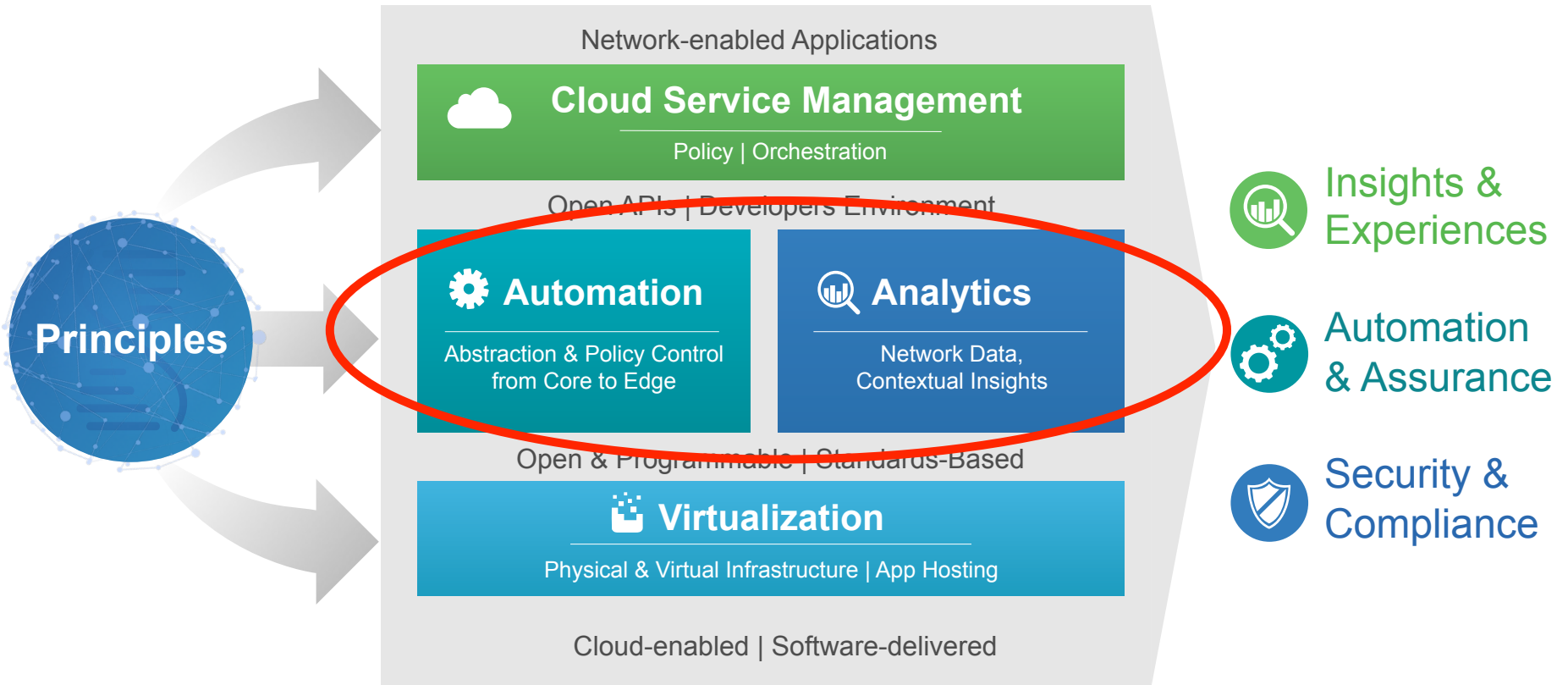
## Распределенное стекирование

В будущем



The Vision Forward

# Cisco Digital Network Architecture



# Эволюция в направлении ПОЛИТИК

- Выражаются **Цель/Намерения**
- **Транслируются** в конфигурацию/политику для устройства
- **Используется абстракция от устройств** (контроллер понимает особенности и возможности устройств)
- **Автоматизация внедрения** на всей сети
- **Подтверждение выполнения «намерения»** (политика внедрена)



**Автоматизация**  
Внедрение сети с помощью контроллера

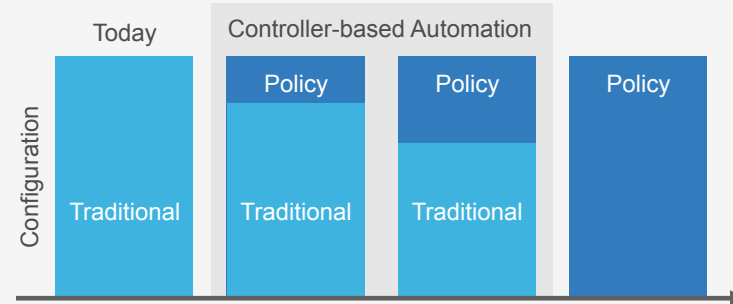
Разделить  
Идентификатор пользователя и  
Топологию

Проще транслировать **бизнес-требования** в сетевые возможности

Политика на основе идентификатора  
пользователя  
и принадлежности к группе(ам)

**Конфигурация на основе политик —**  
Динамическая, может быть автоматизирована

Со временем – будет расти, статика - уменьшатся



# Три уровня автоматизации



А  
б  
с  
т  
а  
к  
ц  
и  
я

# Эволюция сети на основе DNA



## Сервисы

### Мобильность

Роаминг

Эластичный контроллер WLC

### Совместная работа

Качество восприятия (QoE)

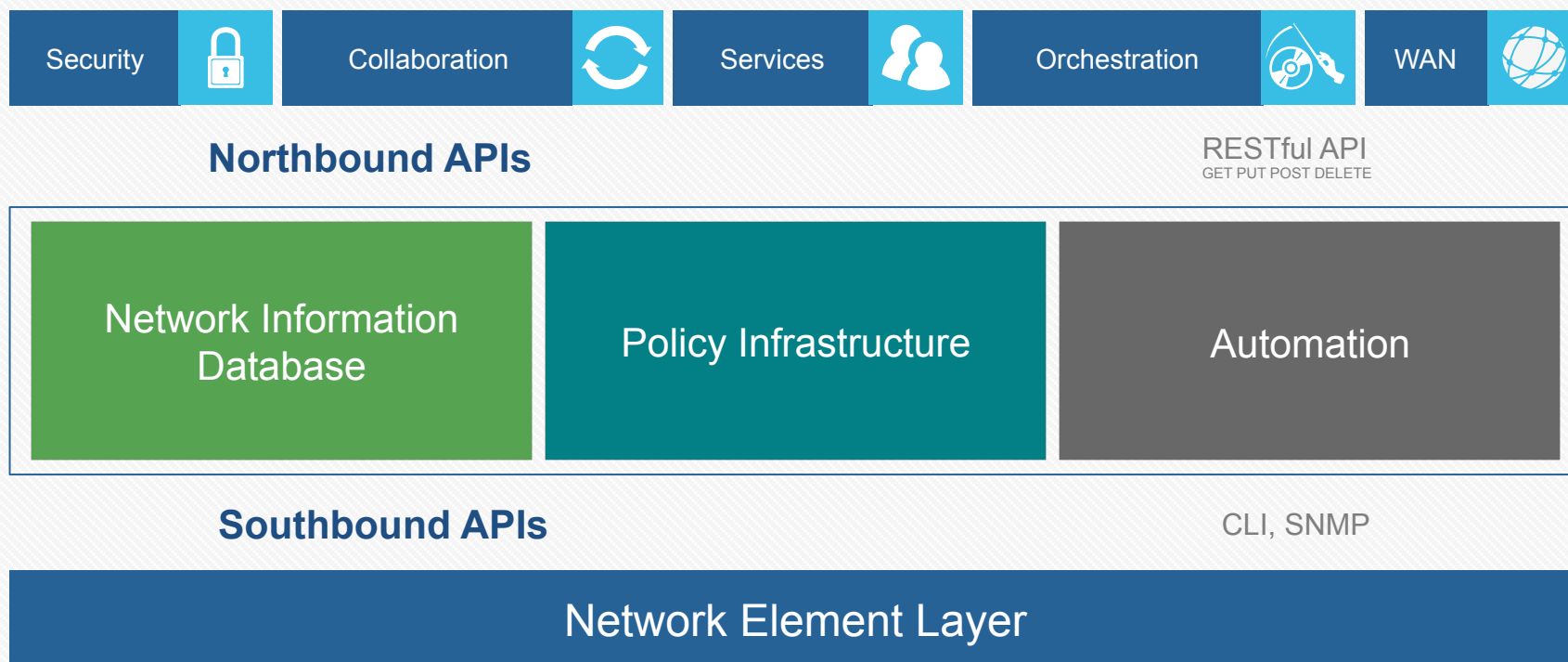
Производительность Голоса/Видео

### Безопасность

Идентификация, NAC, Шифрование

Подключение устройств

# APIC-EM: Высокоуровневая архитектура



# ARIS-EM и приложения

## Платформа

v1.1, Feb 2016

v1.2, May 2016

V2.0, Aug 2016

V2.1, Nov 2016

## Приложения

PnP 1.1

Path

IWAN 1.1

EasyQoS  
beta

PnP Cloud  
CA

Path +

IWAN 1.2

EasyQoS  
GA 1.0

ESA 1.0

EasyQoS  
1.1

SFA 1.0

ESA 1.1

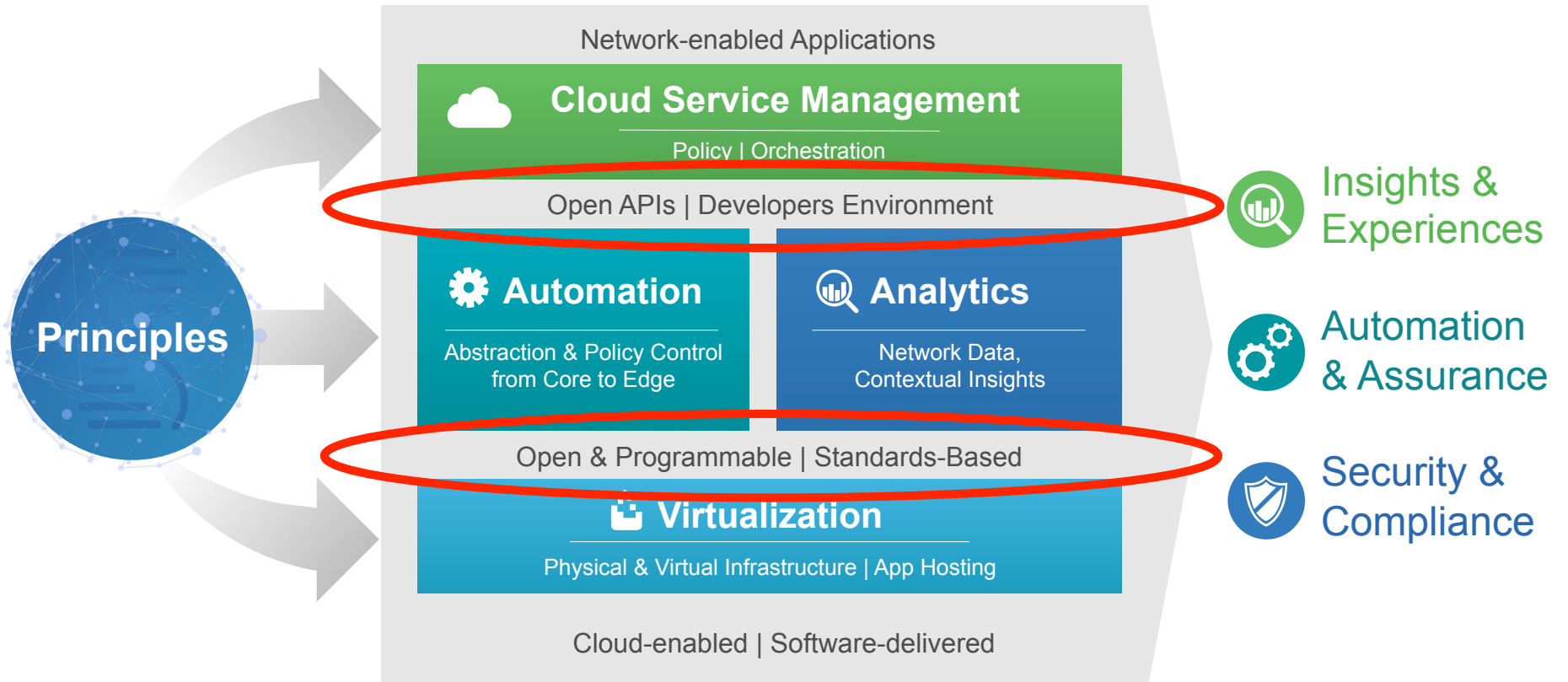
Smart  
Troubleshooting

SFA 1.1



© 2016 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

# Cisco Digital Network Architecture



# Управление конфигурацией сегодня

```
jafrazie$ ssh admin@172.27.230.76
```

```
admin@172.27.230.76's password:
```

```
cho# conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
cho(config)#
```

Плохо программируемый

Изменяемый формат/ синтаксис

Нет общей модели данных

Нет предупреждения об ошибках

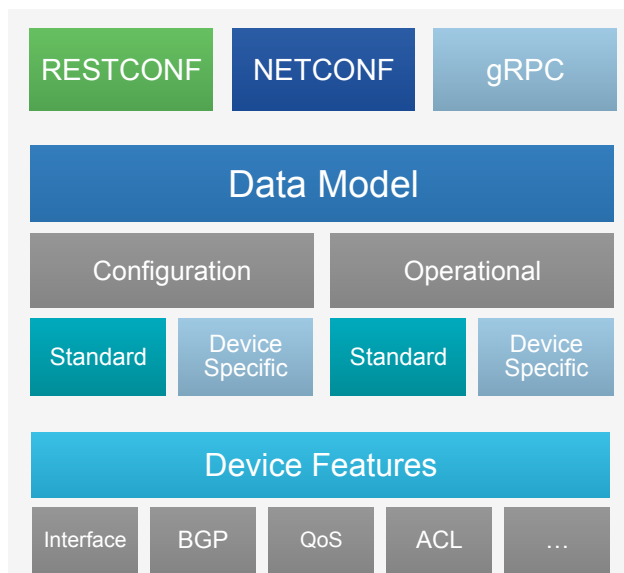
Выполнение инструкций

Удобен для администратора

Легко воспроизводимый

Не требует спец средств

# Программируемость устройств



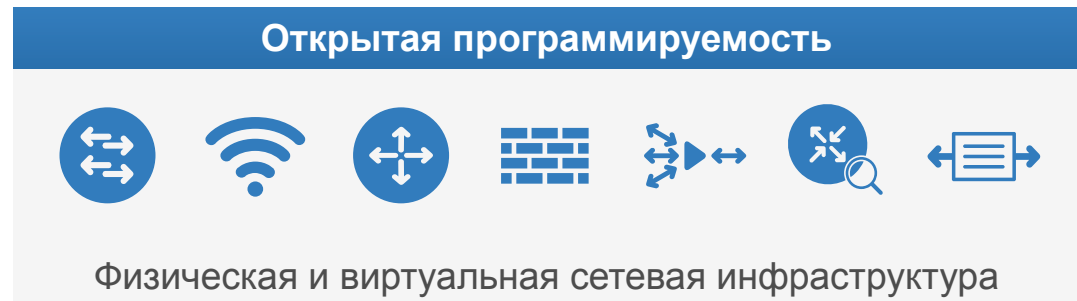
Set



Get



Automate



OpenConfig



Other vendors...

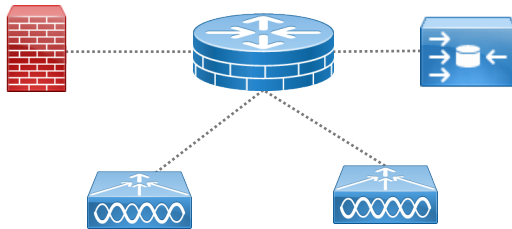


# Виртуализация сетевых функций корпоративных сетей

# Текущий ландшафт

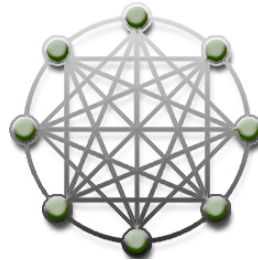
## Много устройств

Маршрутизаторы, спец  
устройства, Сервера,



## Сложно управлять

Интеграция устройств  
настройка



## Дорого

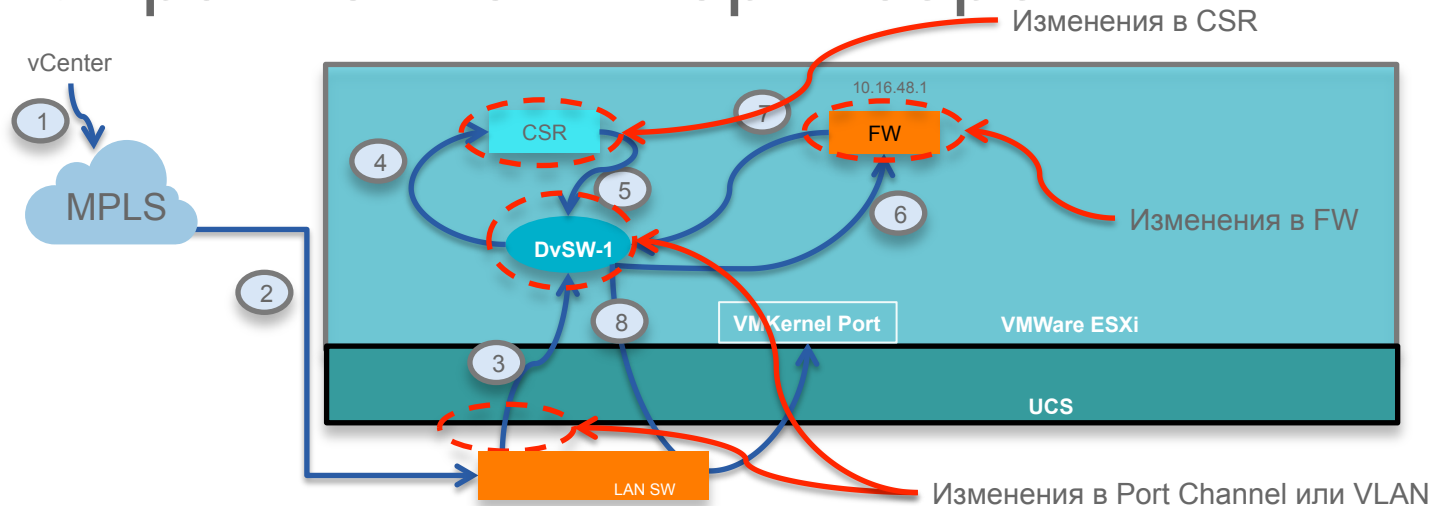
## сопровождать

Модернизация и обслуживание



Почему бы просто не поставить сервер и забыть об этом?

# Управление Гипервизором



- При изменении настроек FW, VLAN, или CSR с vCenter'а теряется связность с ESXi. Система теряет стабильность
- vCenter иногда теряет информацию о сделанных изменениях

# Что такое Enterprise NFV?



# Что дает Вам Enterprise NFV?

Быстро разворачивать новые сервисы

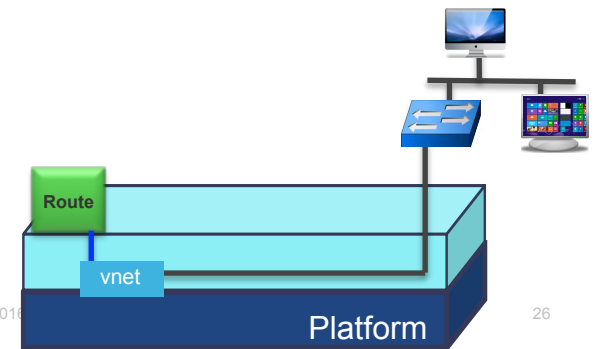
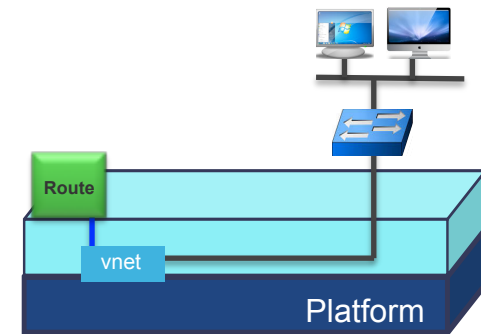
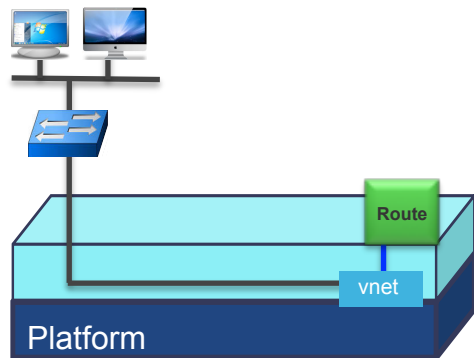
Гибкость в выборе варианта внедрения

Простоту сопровождения

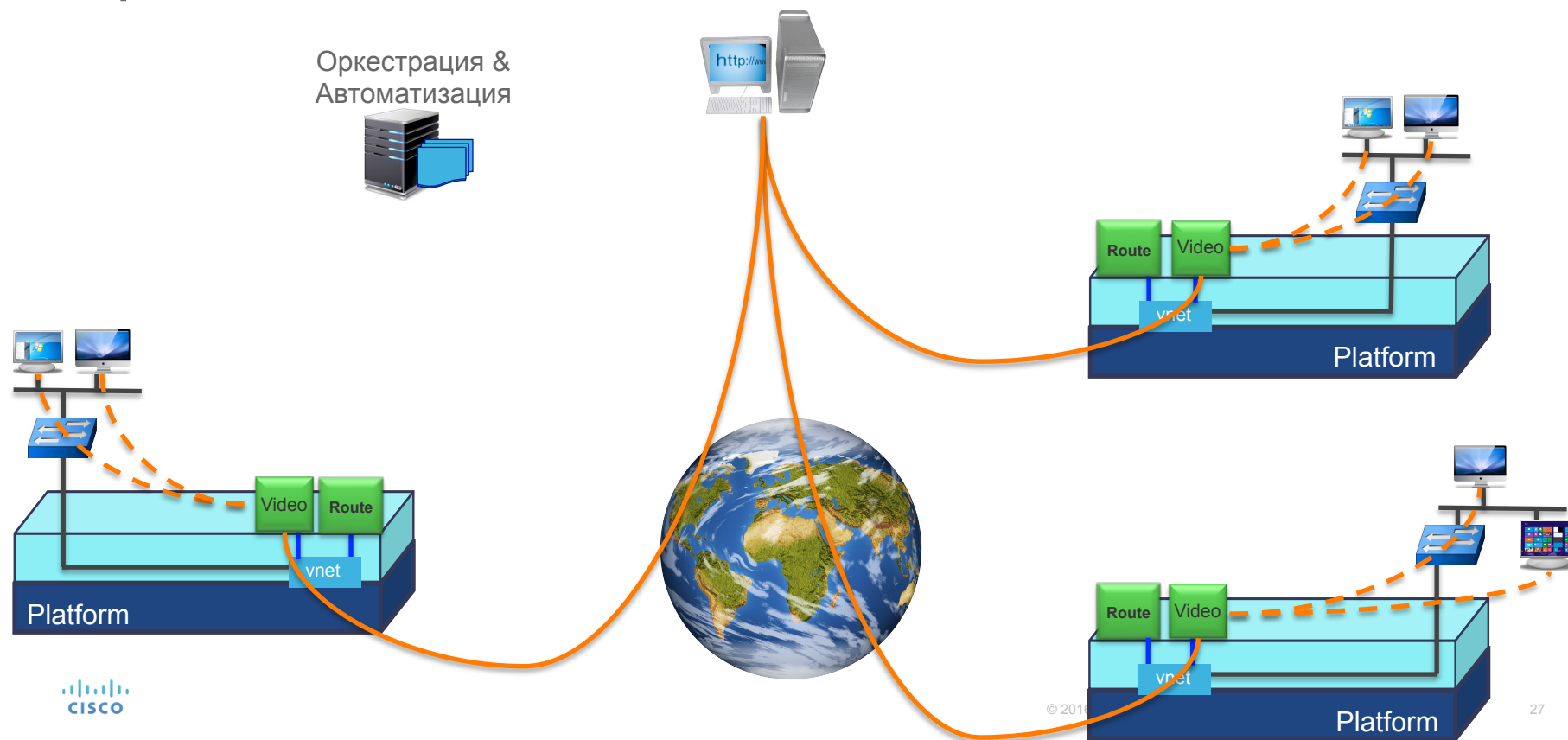
Простота планирования,  
внедрения и  
сопровождения  
сервисов, критичных для  
организации

# Предположим что мы управляем распределённой инфраструктурой...

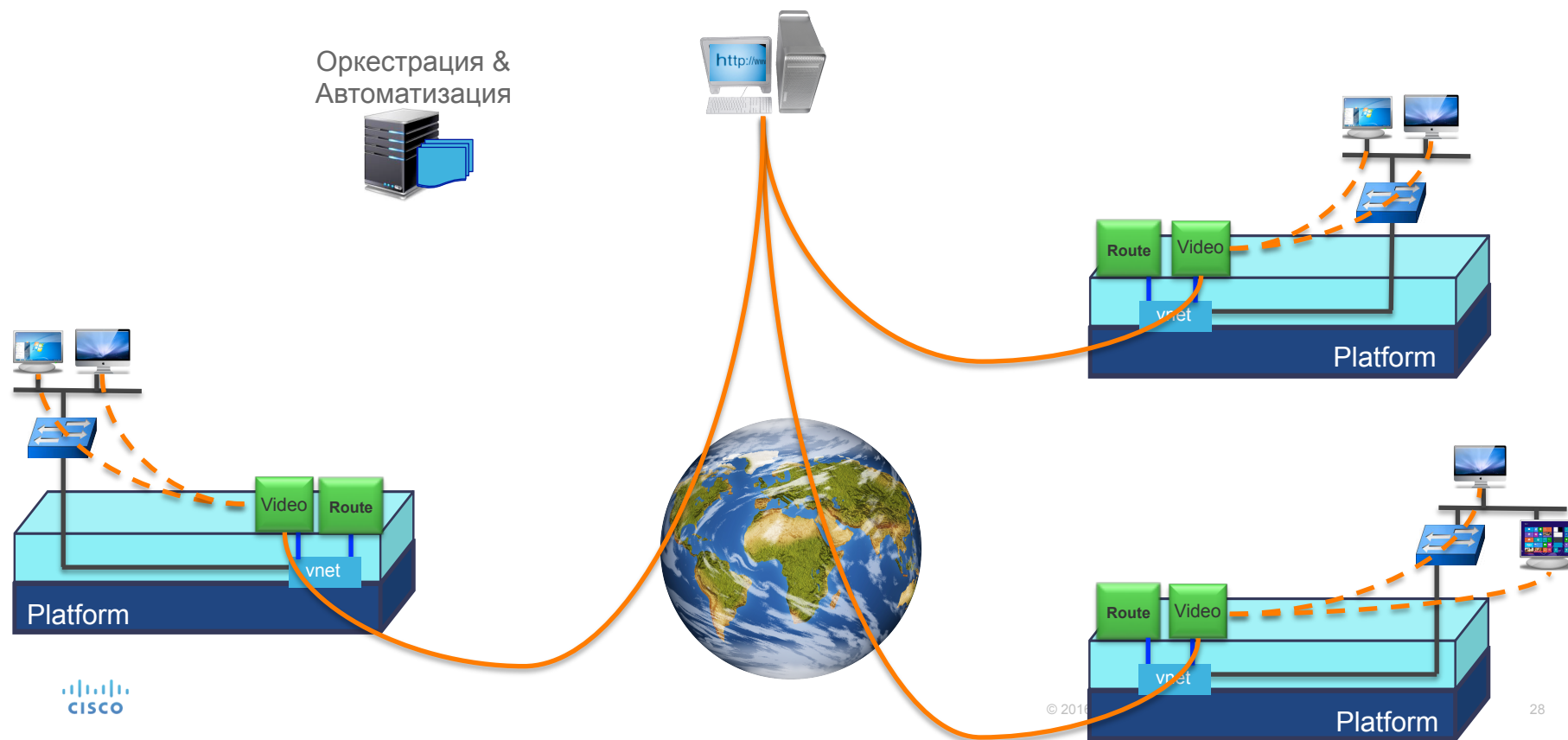
Оркестрация & Автоматизация



Директор хочет организовать трансляцию своего  
... и мы можем это обеспечить за один день  
обращения ...

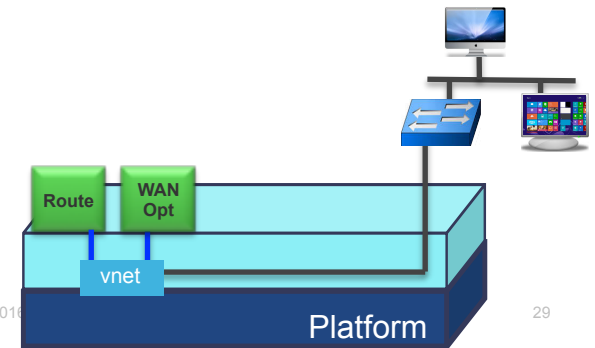
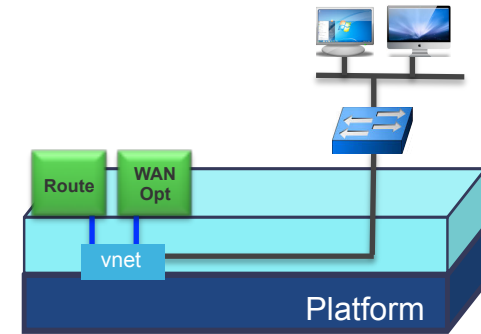
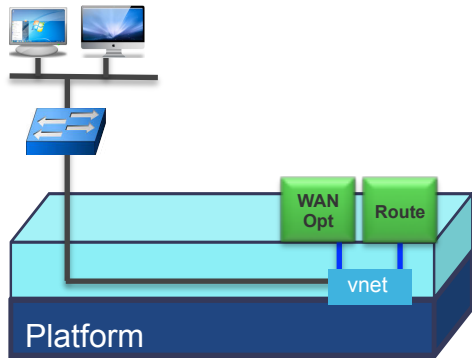


# После окончания обращения, ресурсы освобождаются



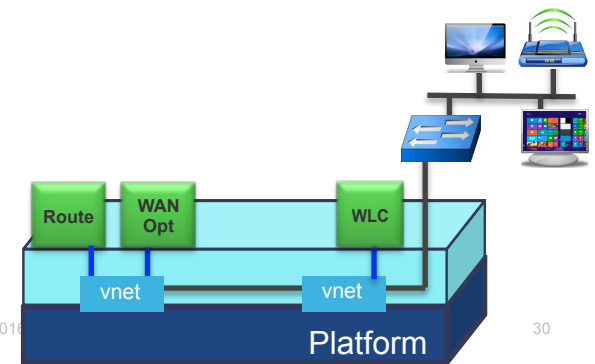
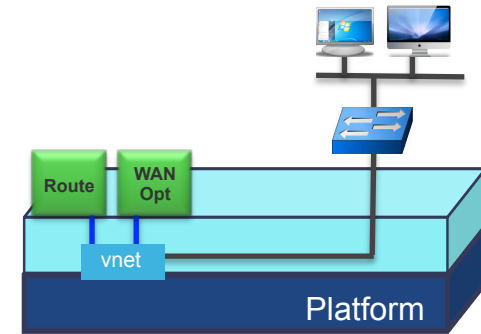
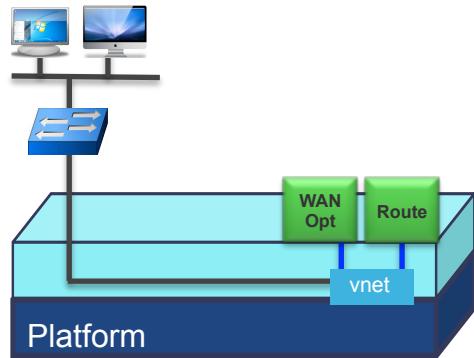
# Внедрение виртуализации уменьшает производительности каналов недостаточно

Оркестрация & Автоматизация



# Внедряем контроллеры беспроводной сети в нескольких отделениях

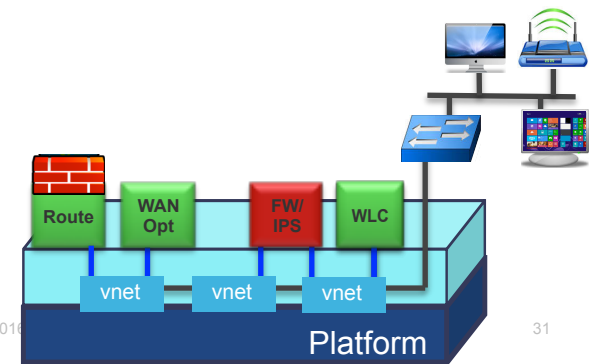
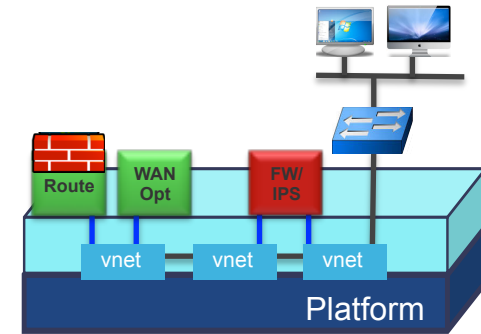
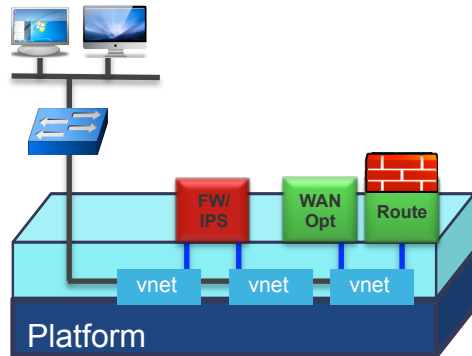
Оркестрация & Автоматизация



# История изредка приводит к безакциденту в течении минут ... НА ВСЕЙ СЕТИ



Оркестрация & Автоматизация

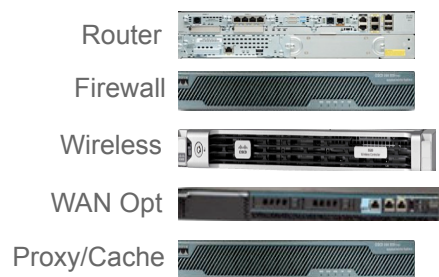


© 2016

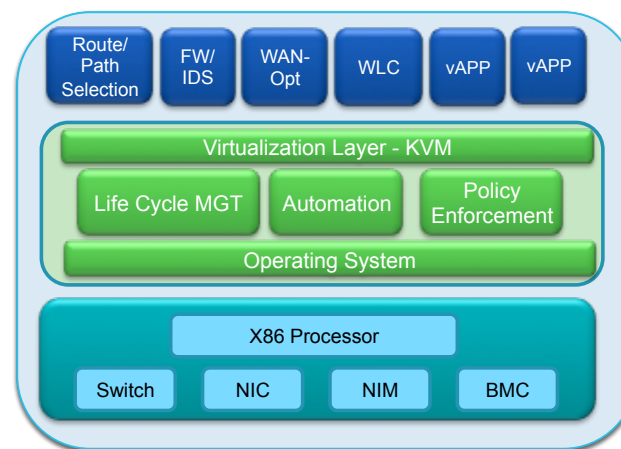
31

# Взгляд с другой стороны....

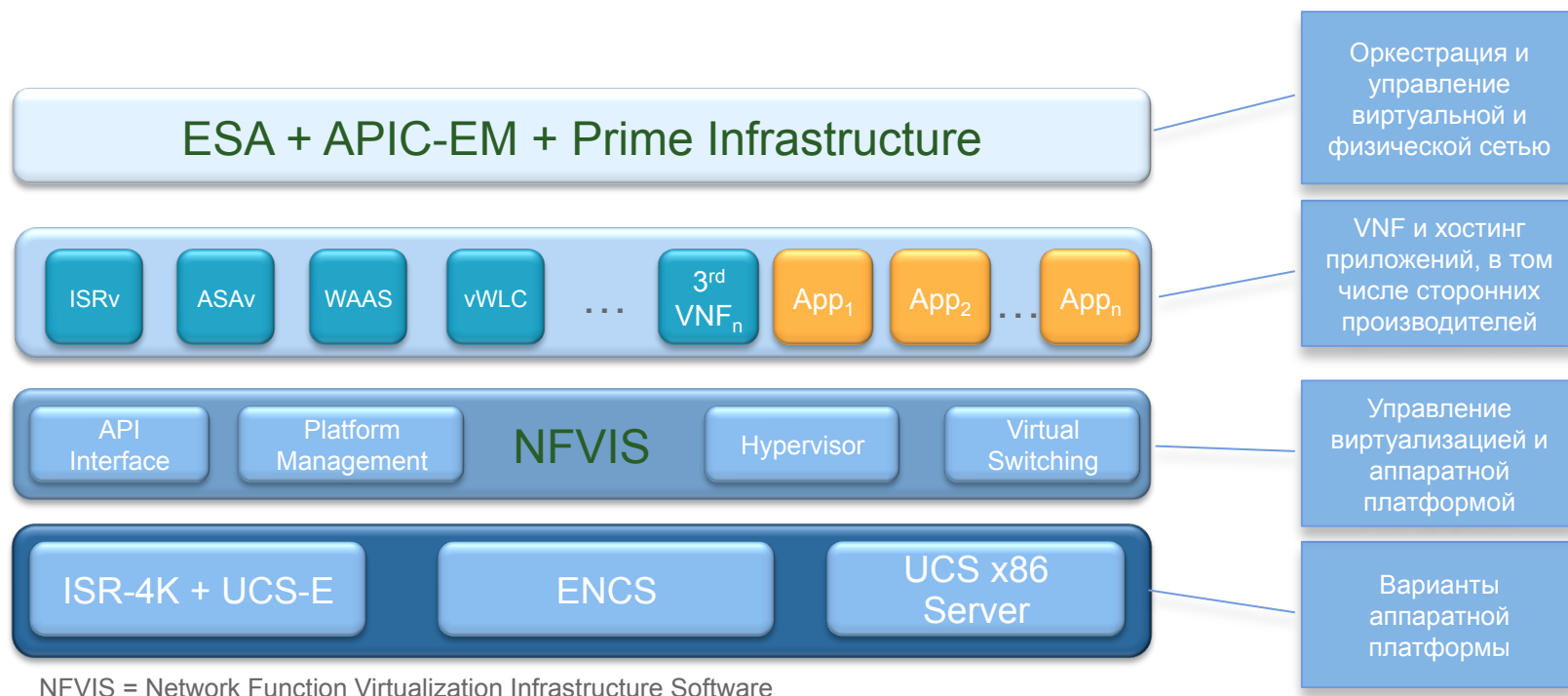
## Устройства удаленного офиса



## Офис с Cisco Enterprise NFV

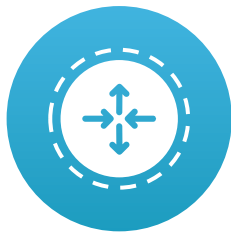


# Архитектура решения Enterprise NFV



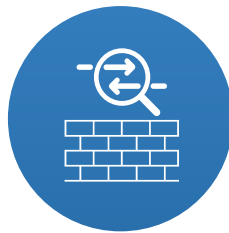
# Лучшие в своем классе сервисы от Cisco

Функционально идентичные с аналогами в аппаратном исполнении



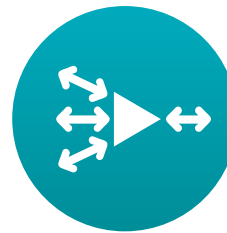
## ISRV

High Performance  
Rich Features  
End-to-end Support  
Proven Software



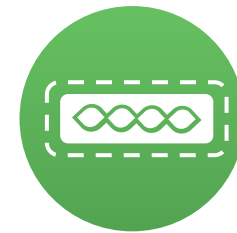
## ASA/FTD\*

Comprehensive Protection  
Full DC-class Featured  
Functionality  
Designed for NFV  
Cost-effective with NFV



## vWAAS

Application Optimization  
Superior Caching with  
Akamai Connect



## vWLC

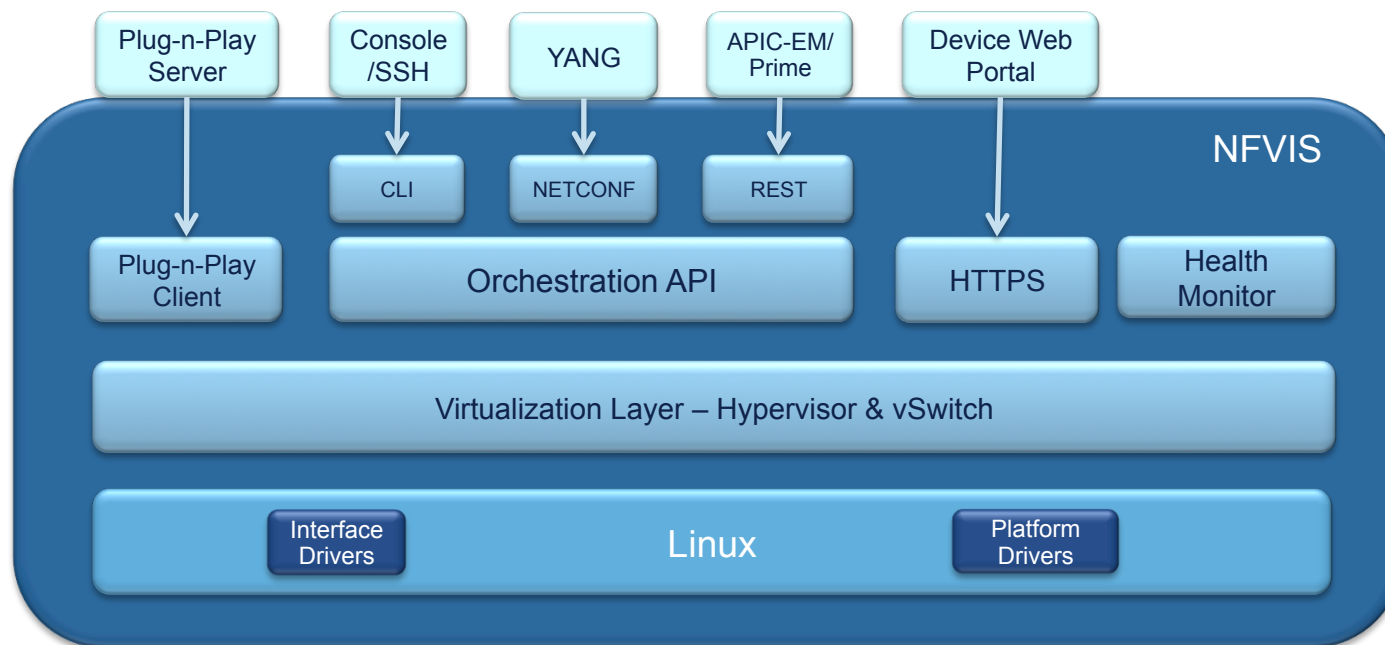
Survivability & Scale  
Consistency across the  
Data Center and Switches  
Built for small and medium  
branches

Поддержка Windows 2012 и Linux Server



\* FirePOWER Threat Defense for ENFV June/July 2016

# Программный стек NFVIS



# Что нужно от платформы?

Надежность

Программируемость

Жизненный цикл

Размеры



Масштабируемость

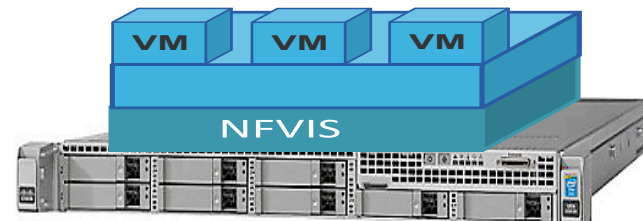
Безопасность

Поддержка

Расширяемость

# Enterprise NFV UCS-220-M4

- Designed for a wide range of workloads
- Dense 1RU modular general compute platform
  - CPU: Single/Dual 4 to 18 cores each
  - Memory: Up to 784GB
  - Storage : 4 or 8 up to 8TB (RAID 10)
- External Interfaces:
  - Dual GE on-board
  - Two PCIe slots (Quad or Dual GE)
- Cisco integrated management controller (CIMC)



# Enterprise NFV

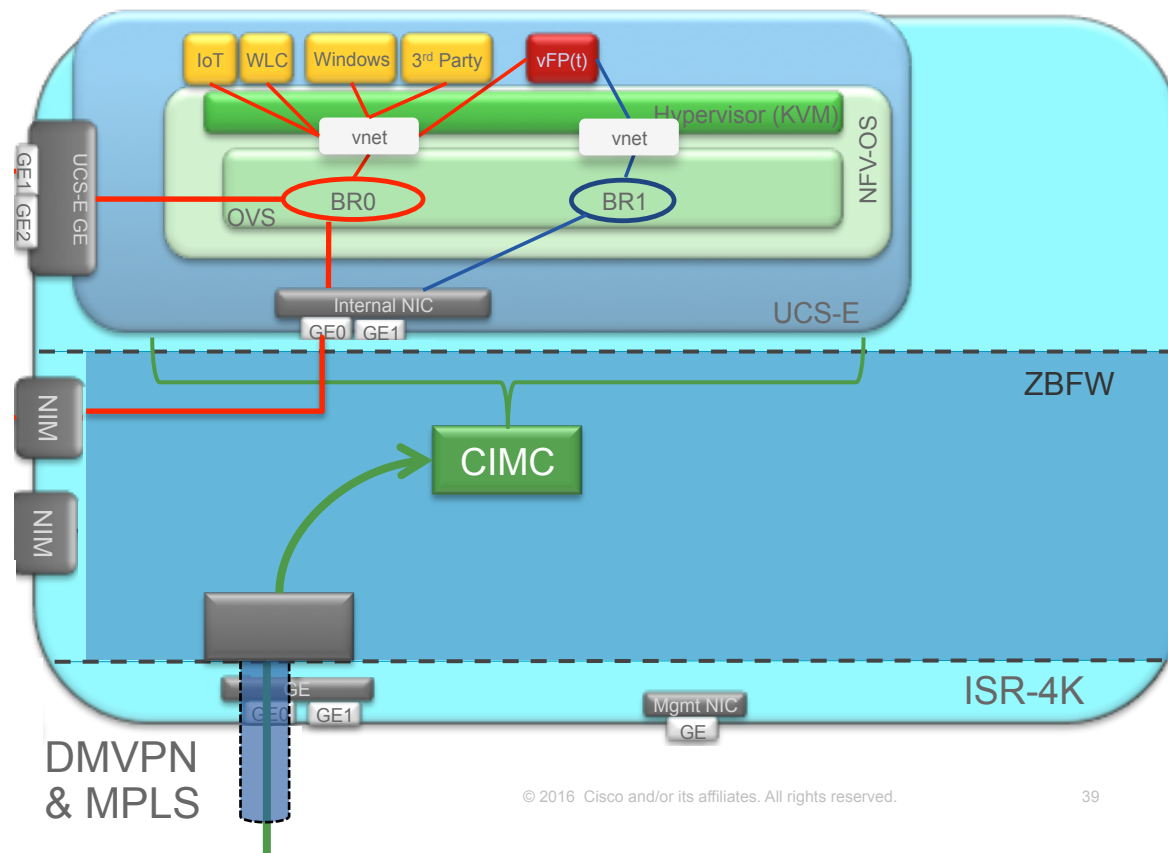
## Модульная вычислительная платформа (ISR-4K)



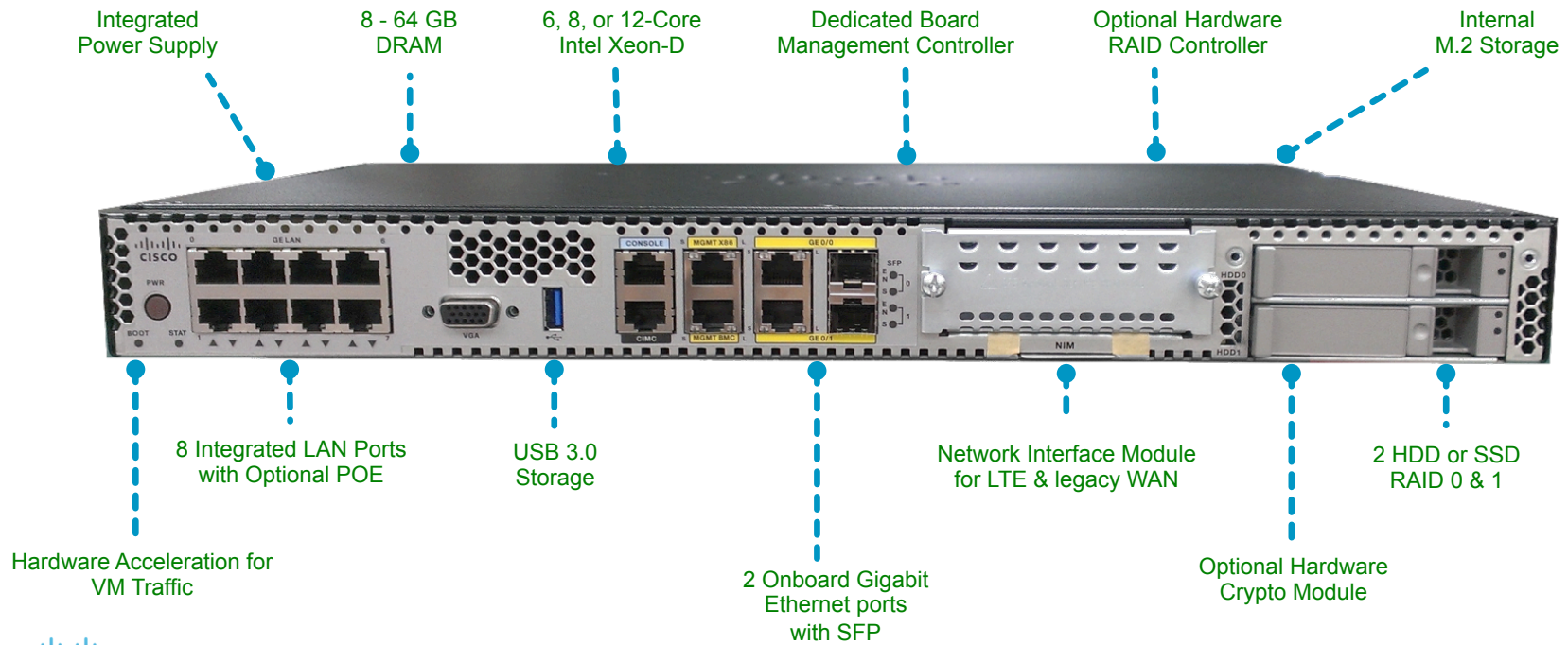
# Enterprise NFV

## ISR-4000 Модульная вычислительная платформа

- NFVIS запускается на UCS-E
- CIMC управляет x86 UCS-E модулем вплоть до BIOS
- 4K выполняет транспортные функции и iWAN и обеспечивает выбор любых возможных интерфейсов

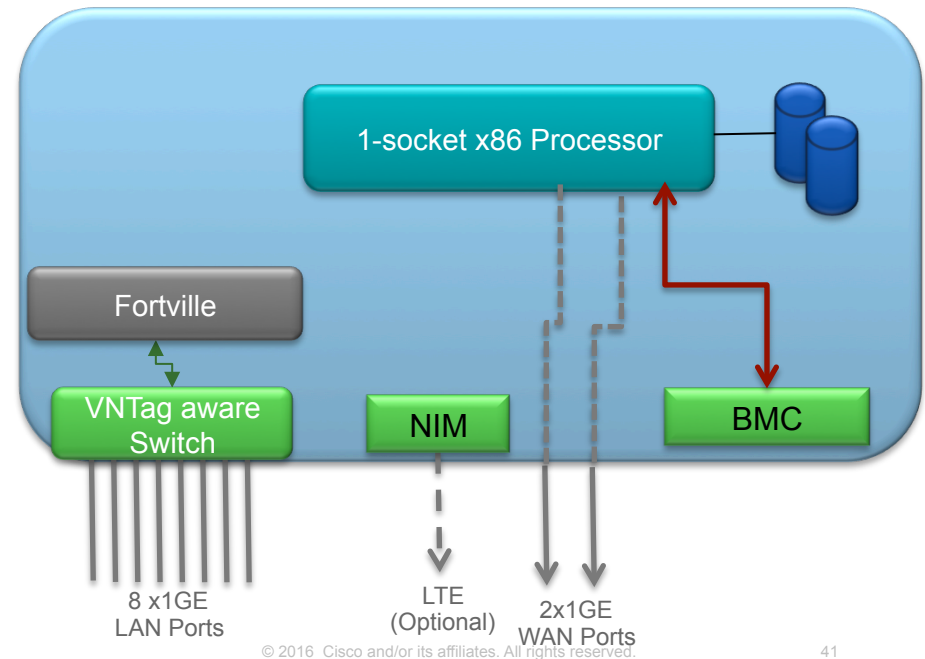


# ENCS 5400 Series



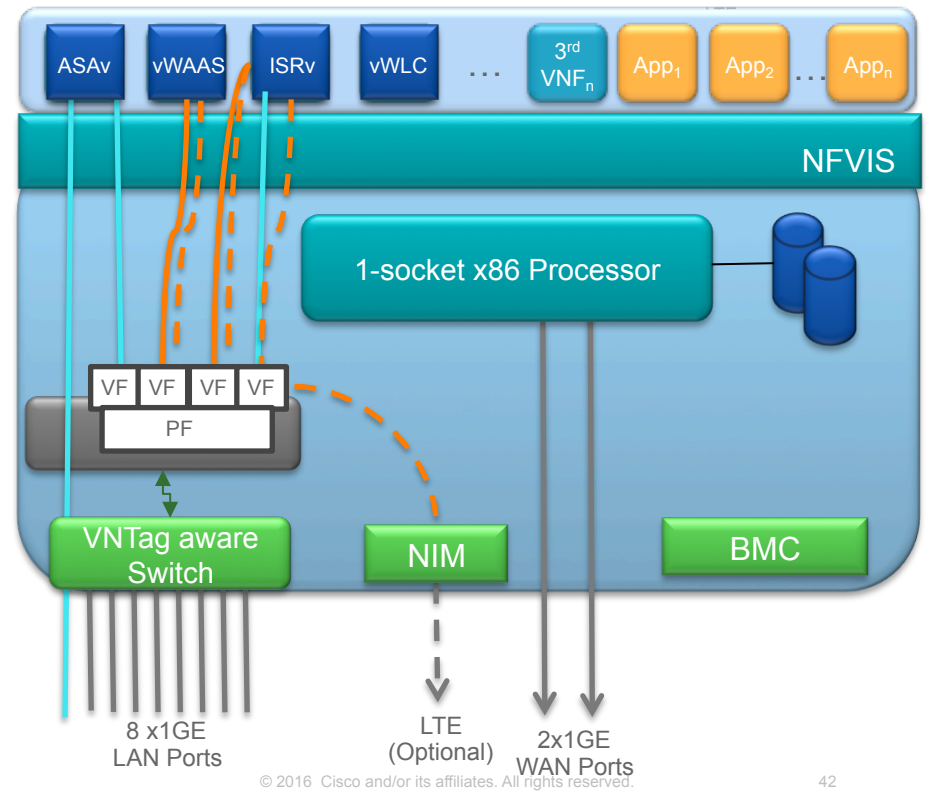
# Cisco Enterprise Network Compute System (ENCS)

- 12" 1 RU form factor
- X86 processors: Xeon-D 6, 8 and 12 cores
- Memory: 8 to 64 GB (8 GB is default)
- Interfaces:
  - WAN : 2 x RJ45 or 2 x SFP (Fiber)
  - 8 port Embedded switch with optional PoE support
- Storage : 2 Slots – up to 2 TB SATA/Slot (Max – 4TB)
- Cisco integrated management controller (CIMC)



# Cisco Enterprise Network Compute System (ENCS)

- Optional 3G/LTE NIM module
  - Optional PoE on several variants
  - Optional Hardware RAID controller
- Add-on Hardware Modules
  - SR-IOV for VM to VM

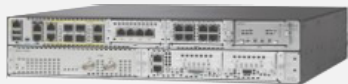


# Варианты аппаратных платформ

## Cisco Intelligent Branch

Классический

Маршрутизатор



Cisco® 4000 Series ISR

Централизованные сервисы  
Фиксированные встроенные сервисы  
Классика

Маршрутизатор и виртуализованные сервисы



4000 Series ISR +  
UCS® E-Series



Обновляемое HW  
Предсказуемая производительность

Enterprise NFV

Виртуализованный маршрутизатор и сервисы



Enterprise Network  
Compute System (ENCS)



Эластичность сервисов  
Гибридный вариант

Виртуализованный маршрутизатор и сервисы



UCS C-Series



Эластичность сервисов  
Производительность  
Первопроходцы

Cisco ONE™



Доступ к обновлениям



Миграция лицензий



Защита инвестиций

# Архитектура цифровых сетей Cisco

## Secure Access

# Эволюция сети на основе DNA



## Сервисы

### Мобильность

Роаминг

Эластичный контроллер WLC

### Совместная работа

Качество восприятия (QoE)

Производительность Голоса/Видео

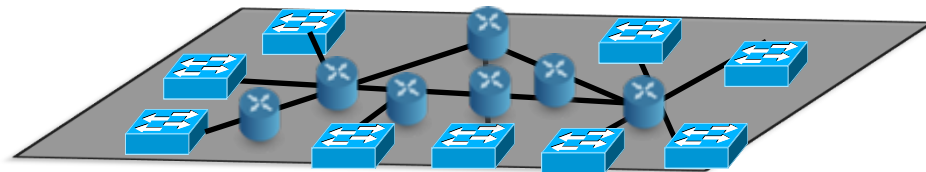
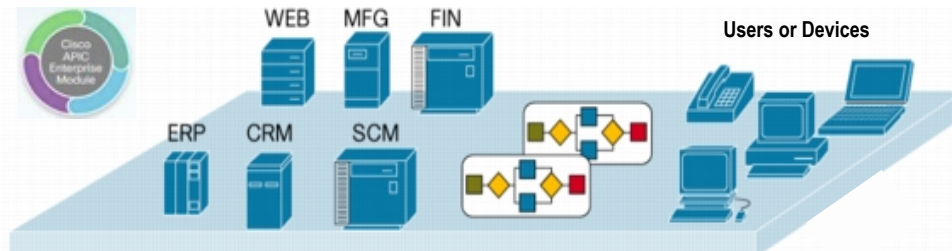
### Безопасность

Идентификация, NAC, Шифрование

Подключение устройств

# DNA Fabric

Planned for IOS-XE  
16.3+



## Фабрика DNA

### ■ Управление контроллером

Политика на основе Пользователей/Устройств/  
Приложений

Визуализация трафика и оркестрация фабрики

Единый интерфейс для управления

### ■ Программный Overlay

Динамическое определение путей и мобильность  
пользователей

Сегментация сети: Virtual Networks (VN)

Сегментация пользователей: Sub-Virtual-Networks(Sub-VN)

### ■ Нормативный Layer-3 Underlay

Традиционная сетевая инфраструктура

Topology and Protocol Independent

Оптимальный форвардинг, балансировка нагрузки

# Поддержка платформ для DNA-SA



## Catalyst 3K



- Catalyst 3650
- Catalyst 3850
- Copper / Fiber
- IOS-XE 16.3+

## Catalyst 4K



- Catalyst 4500
- Sup8E / 8LE
- All Cards
- IOS-XE 3.9+

## Catalyst 6K



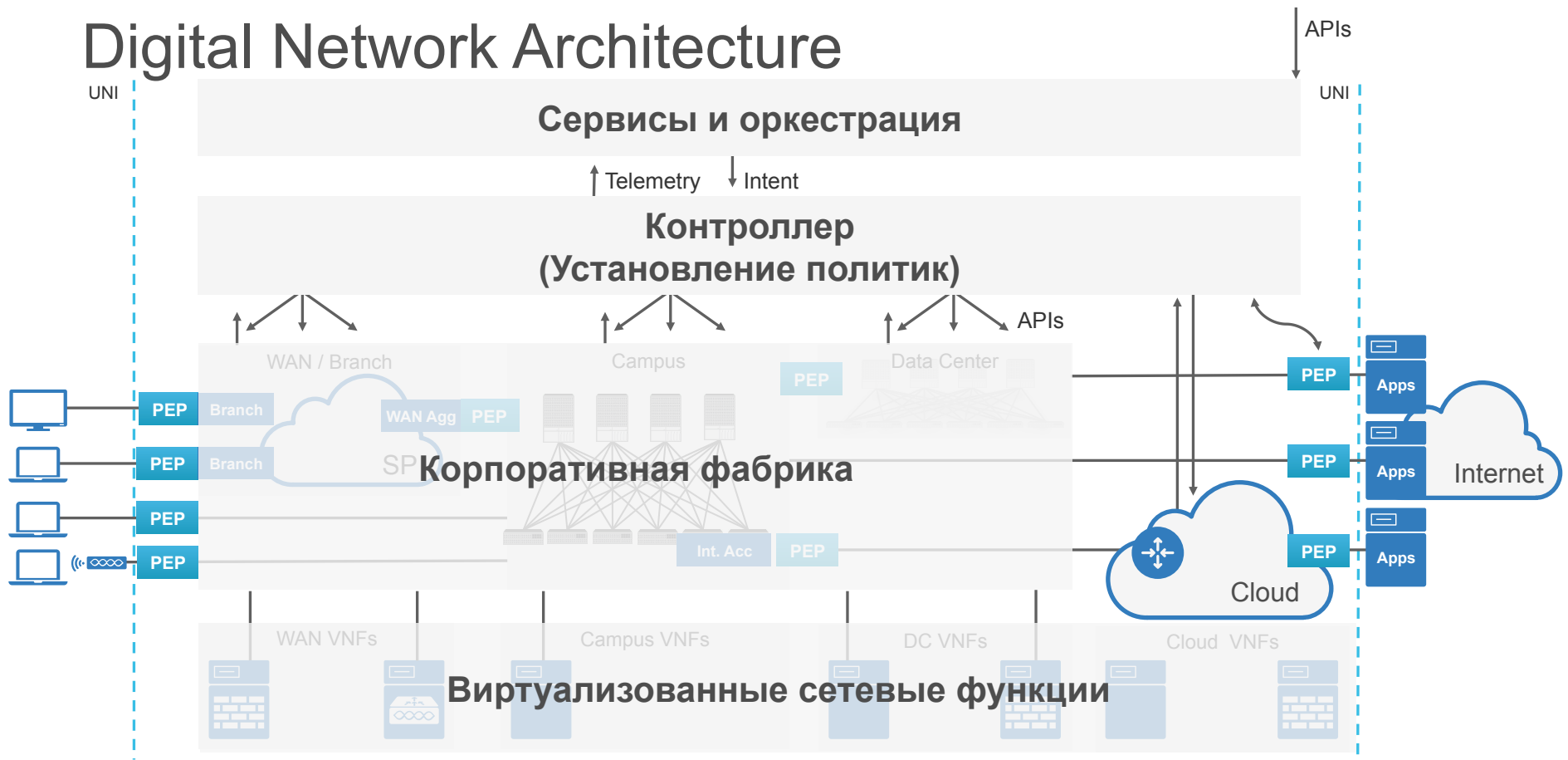
- Catalyst 6800
- Sup2T / 6T
- 6900 or Newer
- IOS 15.4SY+

## Nexus 7K



- Nexus 7700
- Sup2E
- M3 Only
- NXOS 7.3+

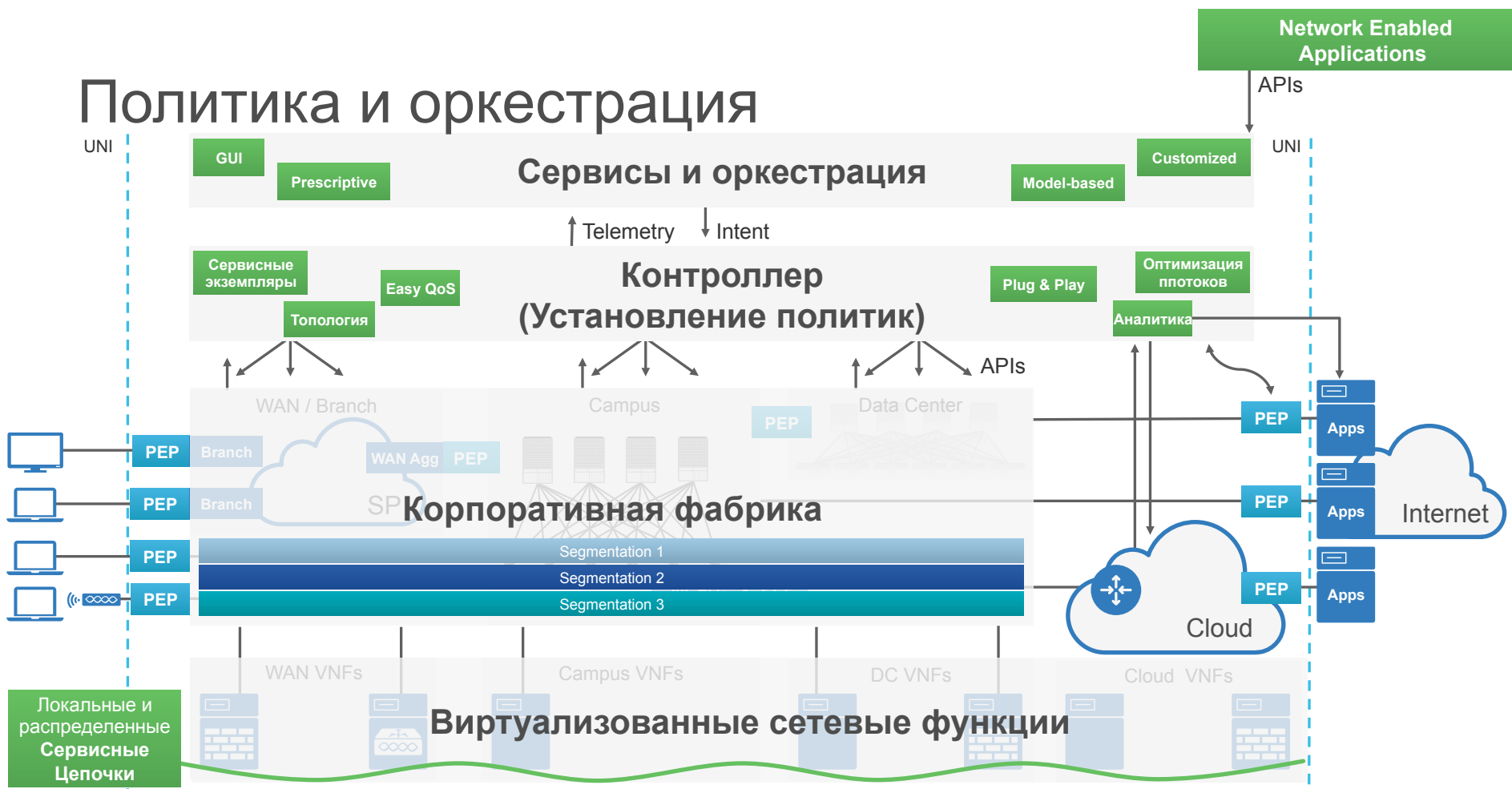
# Digital Network Architecture



Network Interface (UNI) - - - - -

PEP: Policy Enforcement Point

# Политика и оркестрация



Network Interface (UNI) - - - - -

PEP: Policy Enforcement Point

# Эволюция к Cisco DNA начинается сегодня



# Дополнительные материалы

- ССО site ([www.cisco.com/go/enfv](http://www.cisco.com/go/enfv))
  - Технические документы
  - Видео
- CiscoLive Melbourne - [BRKCRS-3447: Enterprise Network Function Virtualization](https://www.ciscolive.com/online/connect/search.ww?cid=Global)
  - (<https://www.ciscolive.com/online/connect/search.ww?cid=Global>)
- Две новые сессии на CiscoLive Las Vegas 2016
  - BRKCRS-2006** – Breakout (2 часа)
  - TECCRS-3006** –Deep Dive Tectorial and Hands On Lab (8 часов)



Q&A



# What's New: Cisco DNA Innovations

**New!** **APIC-EM Automation Platform**

Completely New Platform  
Available Now

Base Automation: **Plug and Play**  
Available Now  
*Cloud version Controlled Availability, May 2016*

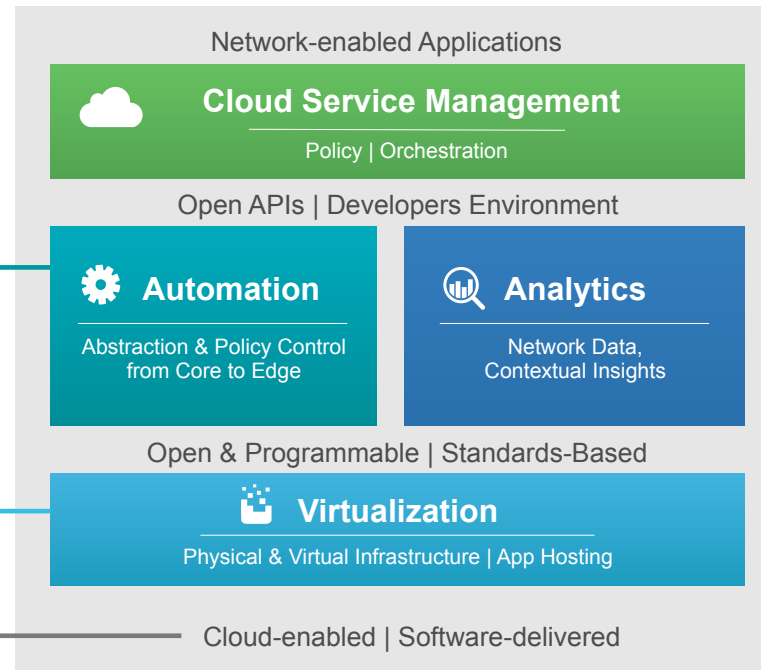
Policy Services: **IWAN App & EasyQoS**  
Available Now | March 2016, respectively

**New!** **Enterprise NFV**

Branch Service Virtualization  
Controlled Availability, March 2016

**New!** **CMX Cloud**

Presence Analytics and Connect  
Available Now in US, April 2016 for ROW



Available on DNA-Ready Infrastructure through Cisco ONE Software

# Orchestration & Management for Day 0/1

