



ЦЕНТР
ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ

«Технологии SDN и NFV в облачных структурах операторов связи и провайдеров»

Р.Л. Смелянский

Центр прикладных исследований компьютерных сетей



Сеть как платформа сервисов



Сеть как платформа

ИНФОРМАЦИОННАЯ МАГИСТРАЛЬ
Мультимедийная сеть



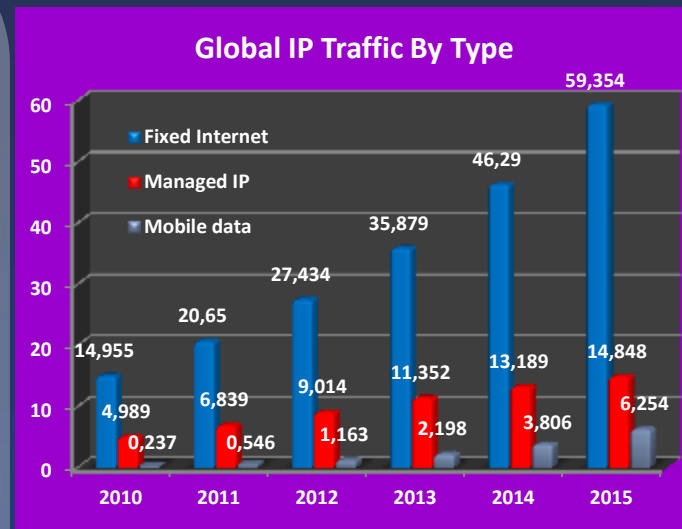
Тенденции и требования рынка

Ключевые тенденции

- Изменение модели вычислений (outsourcing & robosourcing);
- Быстрый рост трафика: к 2016 году объем трафика возрастет в 6 раз
- Изменение структуры трафика: к 2016 г. 90 % - видеотрафик;
- Взрывной рост мобильности;
- Несоответствие темпов роста трафика и темпов роста доходов операторов

Необходимо сокращать стоимость передачи трафика!

К 2003 г. в Интернет было сгенерировано 5 экзабайт. Сегодня такой объем – за 2-3 дня



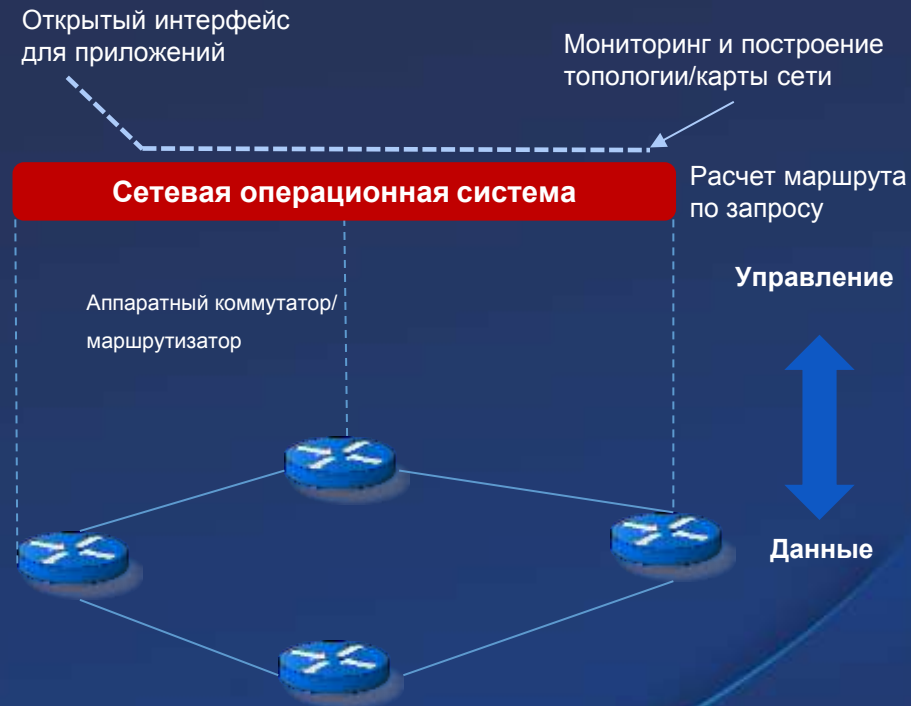
Эрик Шмит, Google



Что такое ПКС

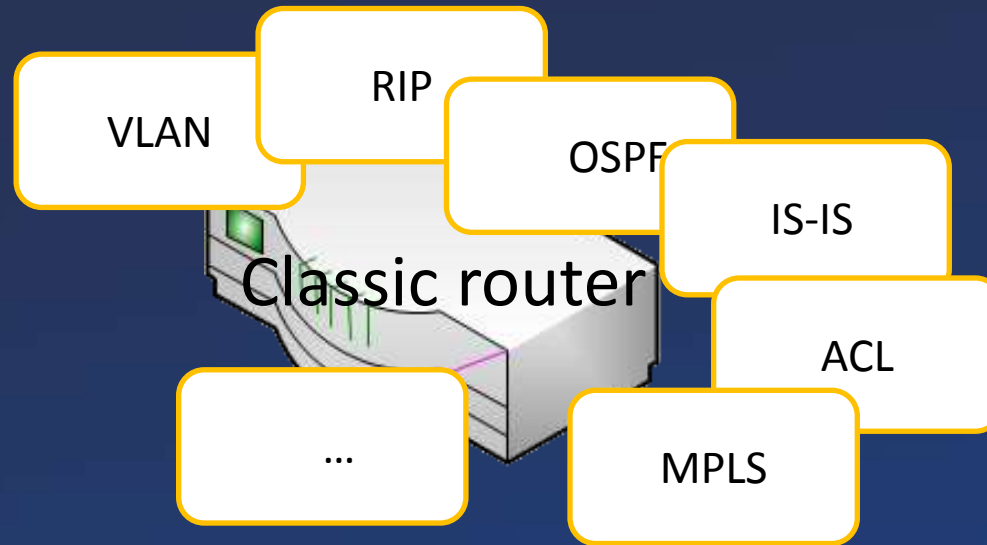
логическая централизация и отделение управления от собственно передачи

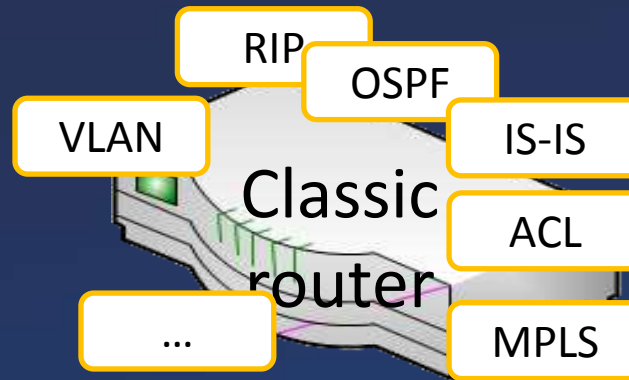
- ✓ Реальное управление качеством передачи данных, инжинирингом трафика и маршрутизацией
- ✓ Удобный механизм абстракции и виртуализации сетевых ресурсов и сервисов
- ✓ Повышение эффективности распределения ресурсов и размещения сервисов в сети
- ✓ Упрощение data plane





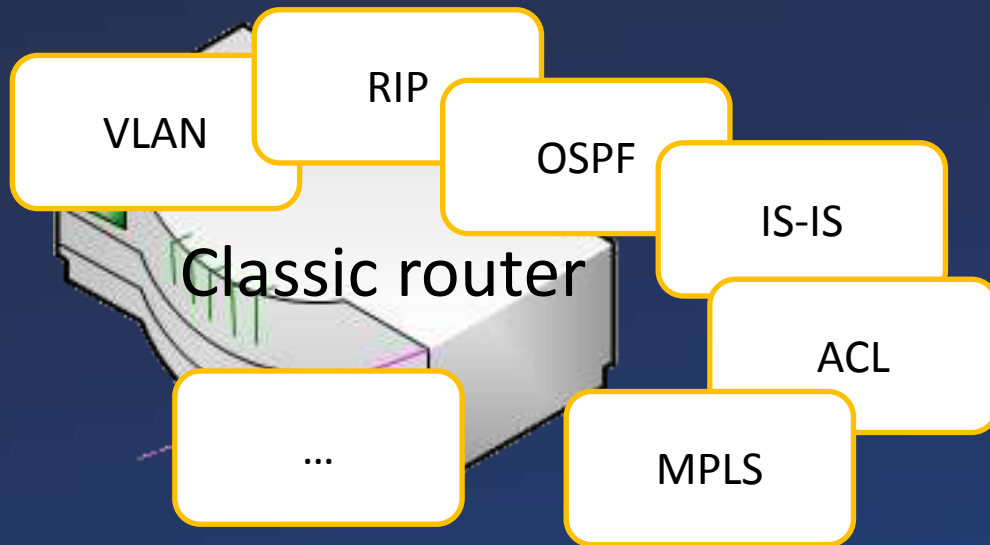
ПКС на базе OF





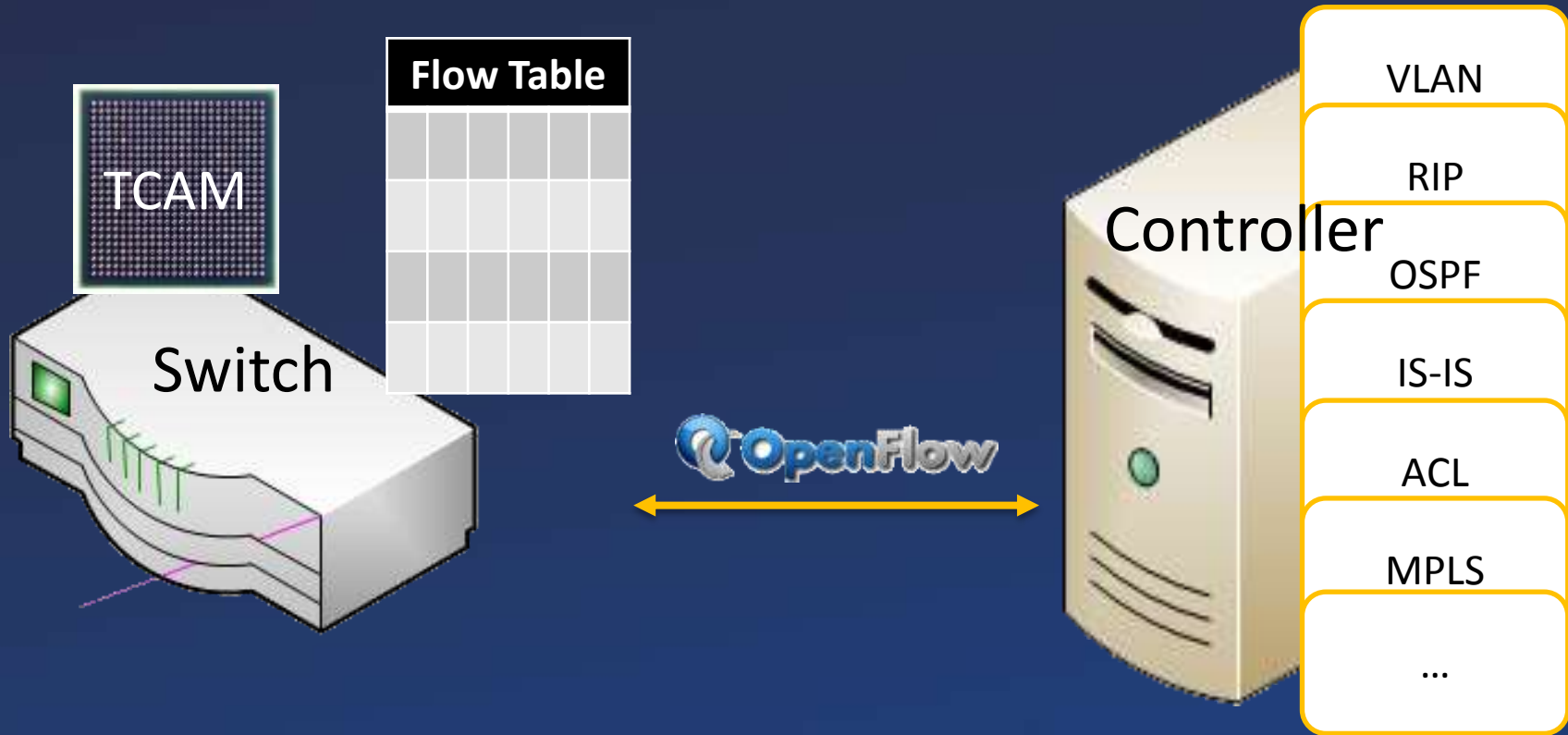


ПКС на базе OF





ПКС на базе OF





Flow Table

MAC src	MAC dst	IP Src	IP Dst	TCP sport	TCP dport	Action
------------	------------	-----------	-----------	--------------	--------------	--------

*	*	*	5.6.7.8	*	*	port 1
---	---	---	---------	---	---	--------

Switch

Rule examples

Routing

*	00:1f:...	*	*	*	*	port 5
---	-----------	---	---	---	---	--------

Switching

*	*	*	*	*	22	drop
---	---	---	---	---	----	------

Firewall

00:20..	00:1f:...	1.2.3.4	5.6.7.8	20	666	port 7
---------	-----------	---------	---------	----	-----	--------

Flow Switching



Flow Table

MAC src	MAC dst	IP Src	IP Dst	TCP sport	TCP dport	Action
---------	---------	--------	--------	-----------	-----------	--------

*	*	*	5.6.7.8	*	*	port 1
---	---	---	---------	---	---	--------

Routing

Switch

Rule examples

*	00:1f:...	*	*	*	*	port 5
---	-----------	---	---	---	---	--------

Switching

*	*	*	*	*	22	drop
---	---	---	---	---	----	------

Firewall

00:20:..	00:1f:..	1.2.3.4	5.6.7.8	20	666	port 7
----------	----------	---------	---------	----	-----	--------

Flow Switching

VLAN

RIP

OSPF

IS-IS

ACE

MPLS

...

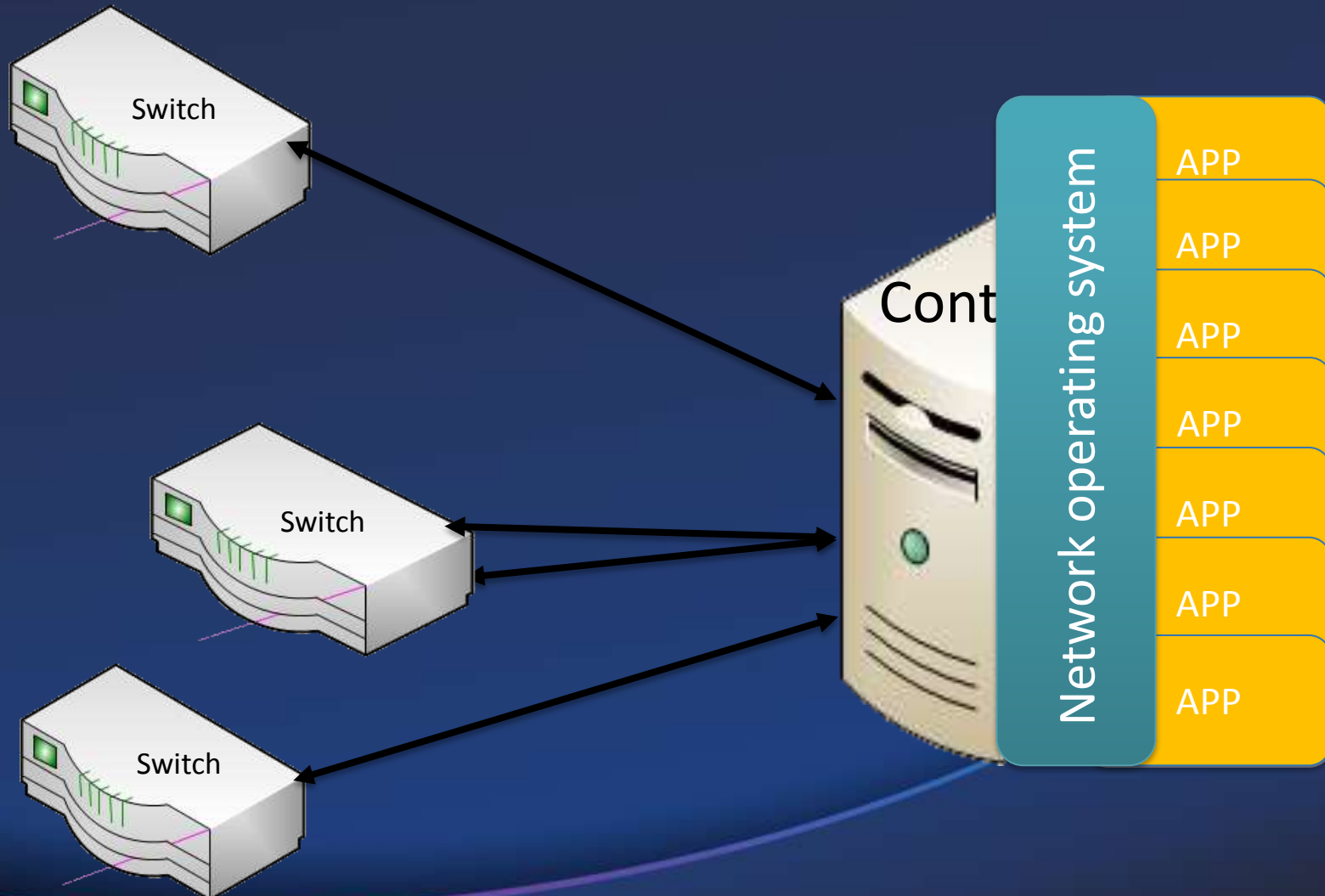


ПКС на базе OF



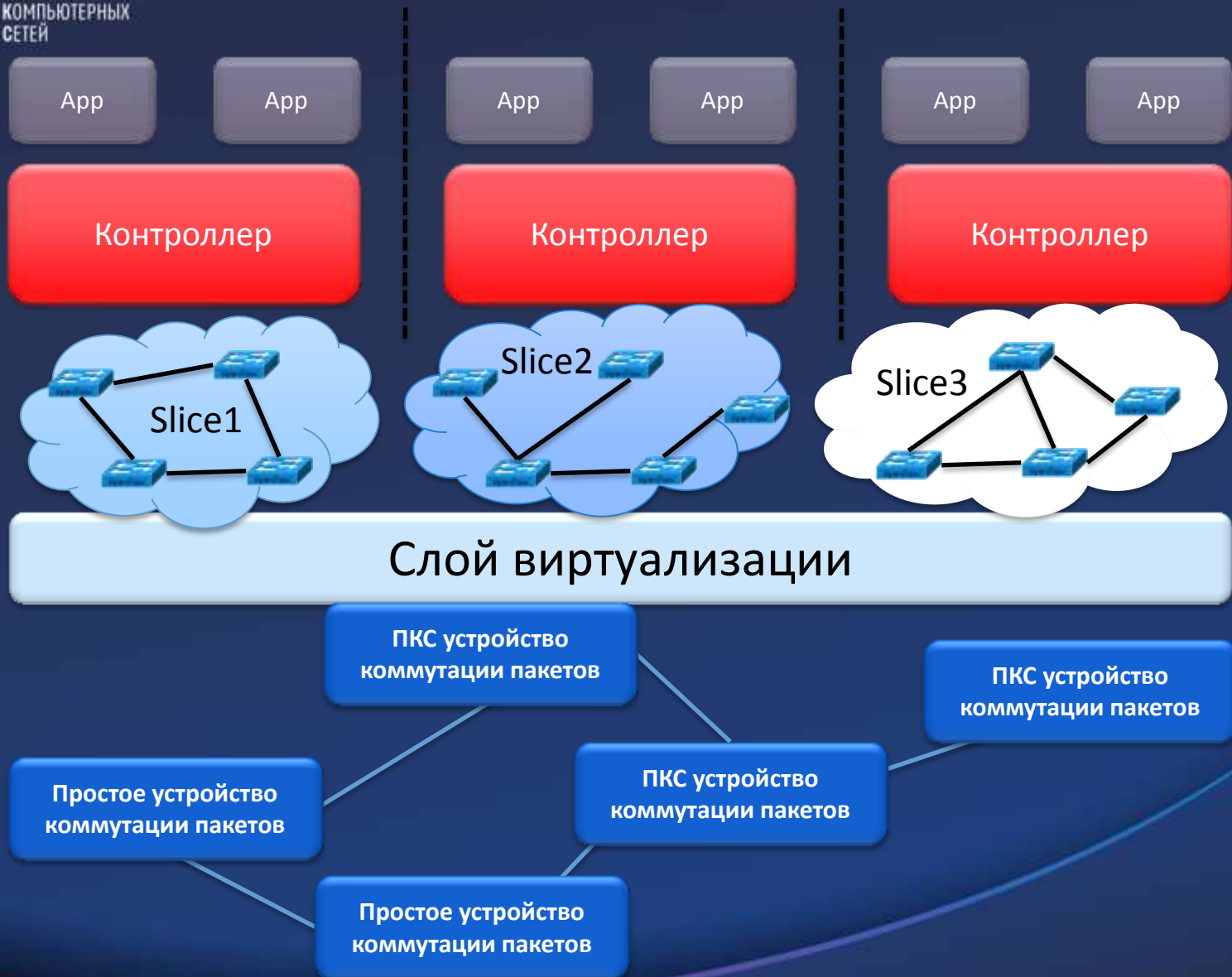


ПКС на базе OF





ПКС на базе OF



Fast enough for Infrastructure “edge”

~5x improvement in the last 30 months

Millions of Packets per Second

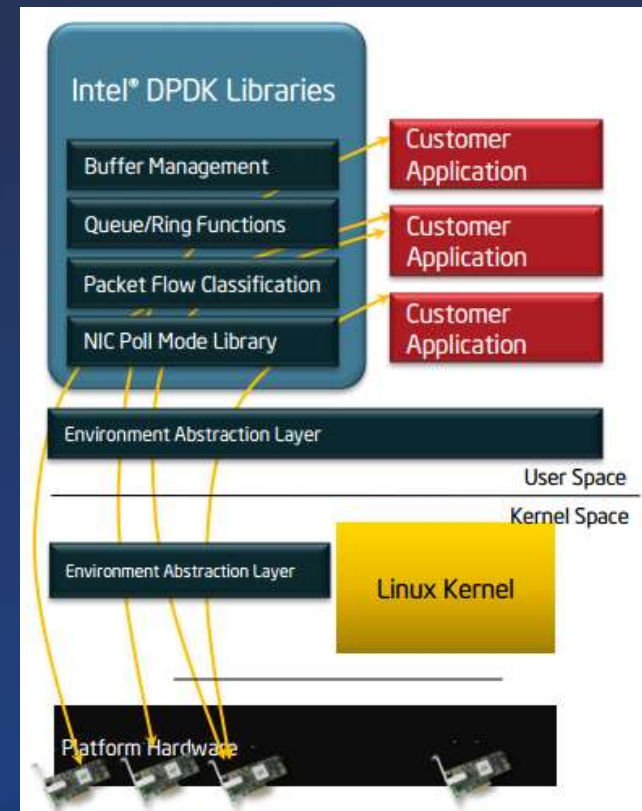


Intel DPDK

DPDK = Data Plane Development Kit

<http://intel.com/go/dpdk/>

- Intel DPDK – это набор библиотек и драйверов для быстрой обработки пакетов на платформах Intel.
- Использование больших виртуальных страниц (huge pages 2mb/1gb).
- Размещение объектов равномерно по всем каналам оперативной памяти.
- Адресное пространство карточки доступно из user_space.
- Неблокирующие очереди для передачи пакетов.
- Нет прерываний в драйверах DPDK – активный цикл.
- Активное использование SSE инструкций для обработки пакетов.
- Выделение целых ядер процессоров под задачи.





Open vSwitch ускоренный с DPDK

- Open vSwitch - это виртуальный программный коммутатор, который обеспечивает соединение между виртуальными машинами и физическими интерфейсами.
 - VLAN, SPAN, RSPAN, GRE, sFlow, Netflow, OpenFlow 1.1.

	Open vSwitch	Open vSwitch + DPDK
PHY-to-PHY	1.1 Mpps	10 Mpps
VM-to-PHY	0.3 Mpps	4 Mpps
VM-to-VM	0.3 Mpps	2 Mpps

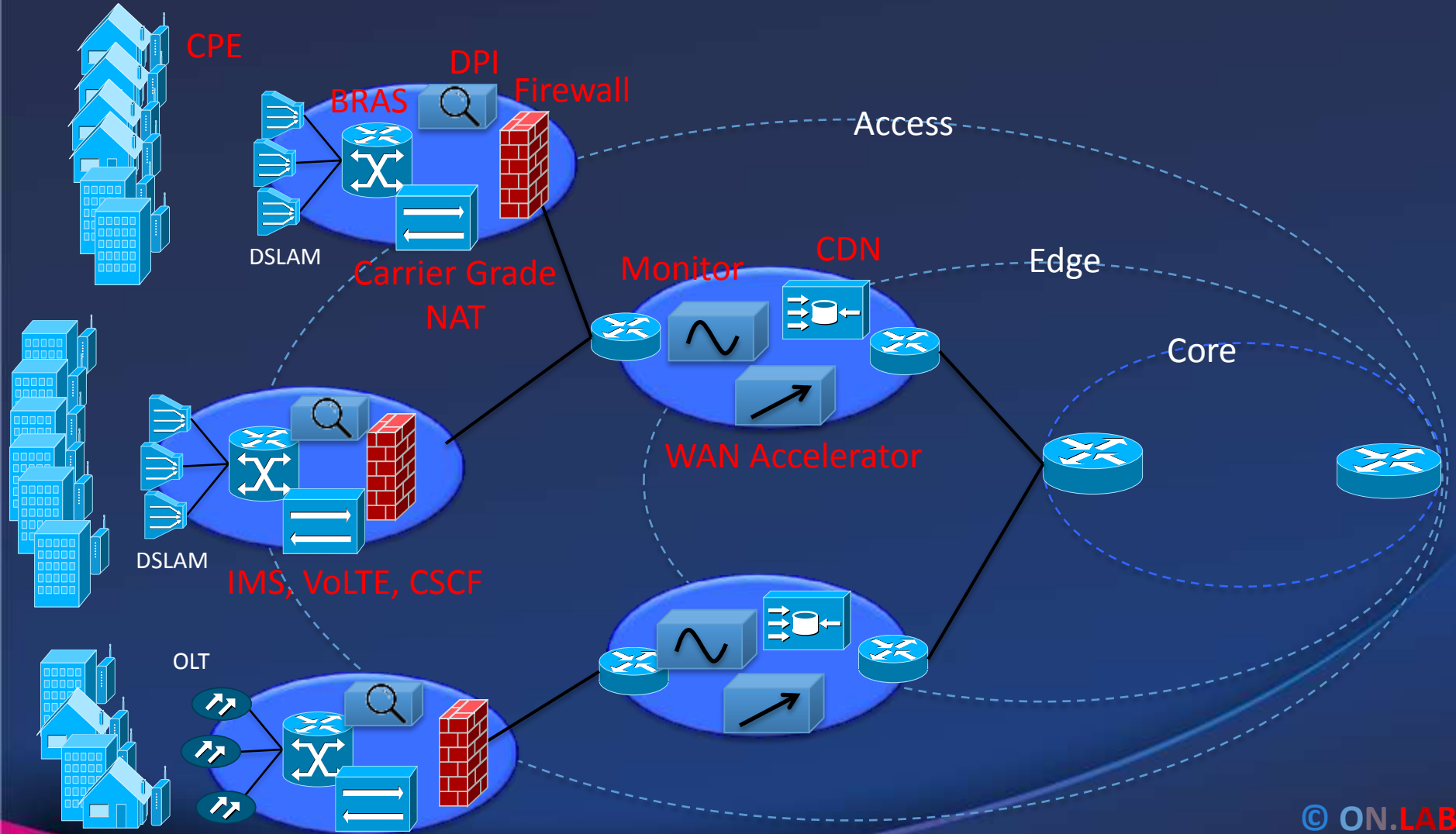
* на 10 Gb канале

** на udp пакетах, 64 байта (самый сложный сценарий)

*** теоретический максимум 15 Mpps



Сеть оператора с ВСС





Виртуальные Сетевые Сервисы (NFV)



Специализированное аппаратное обеспечение.
Требует физического размещения в каждом месте.
Невозможность быстрого развития и инноваций.

Традиционный подход к размещению сетевых функций.

Это похоже на ...



Калькулятор



Пишущая машина



Печатный станок

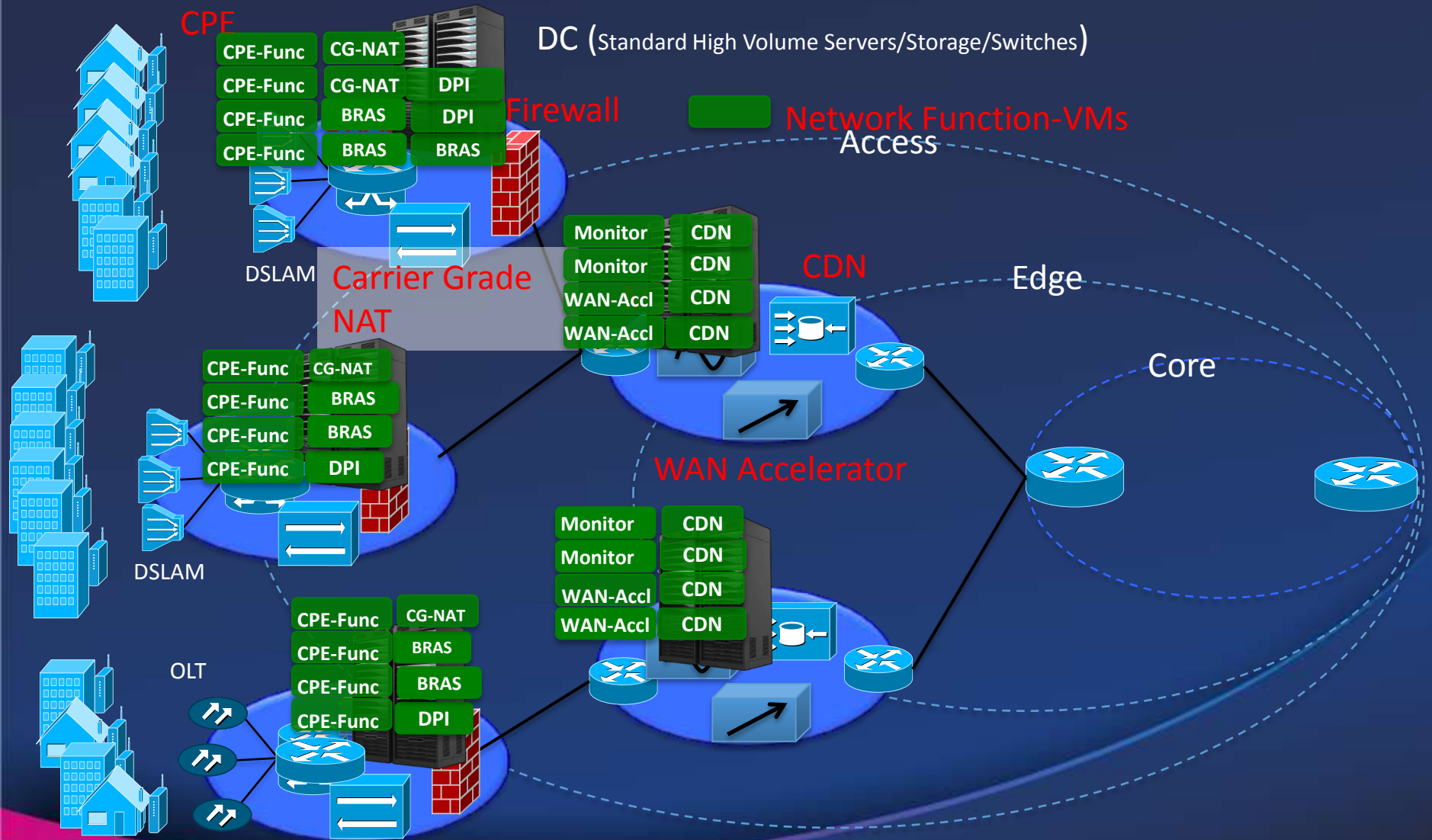


Факс.аппарат



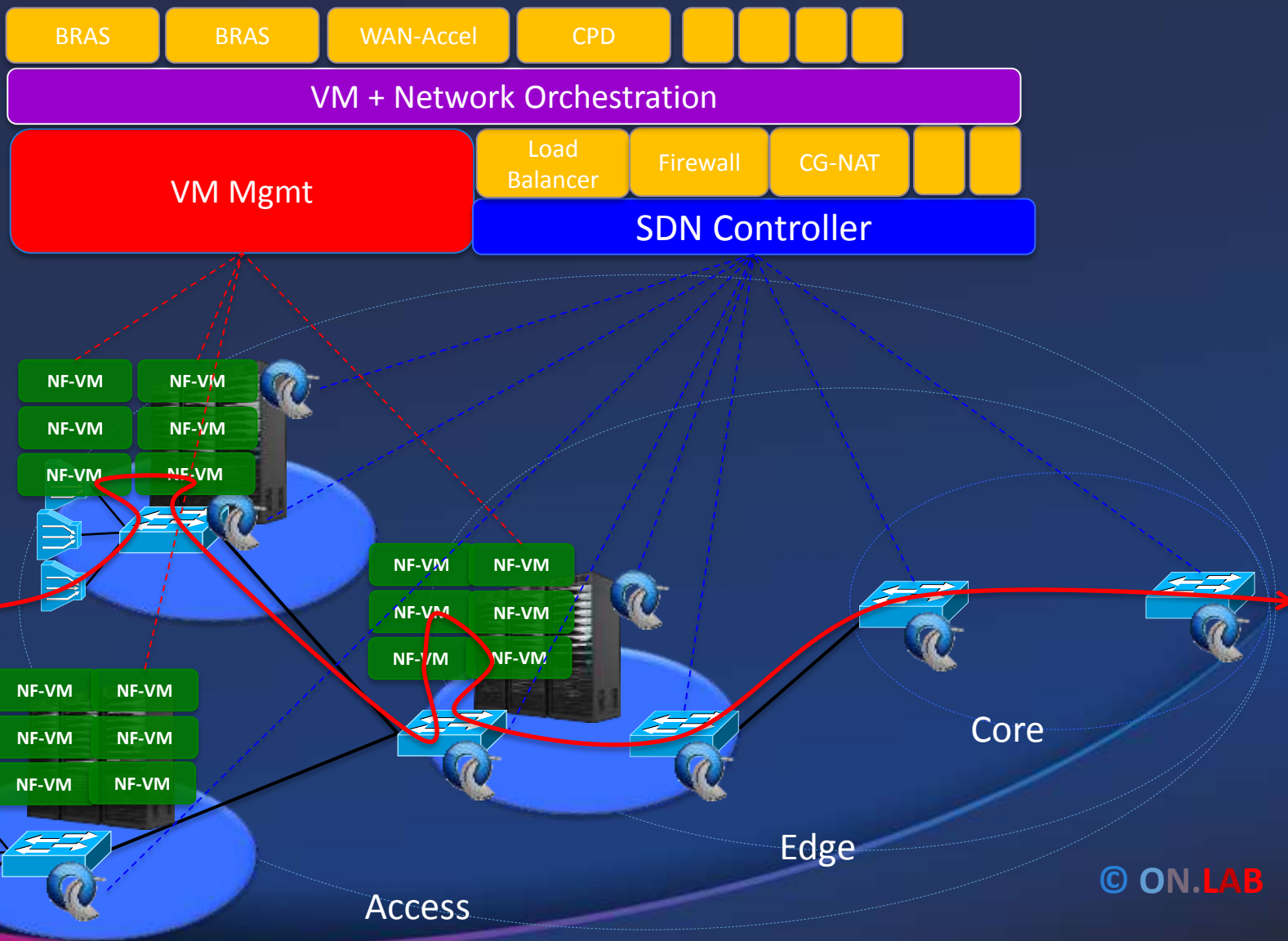


Сеть оператора с ВСС



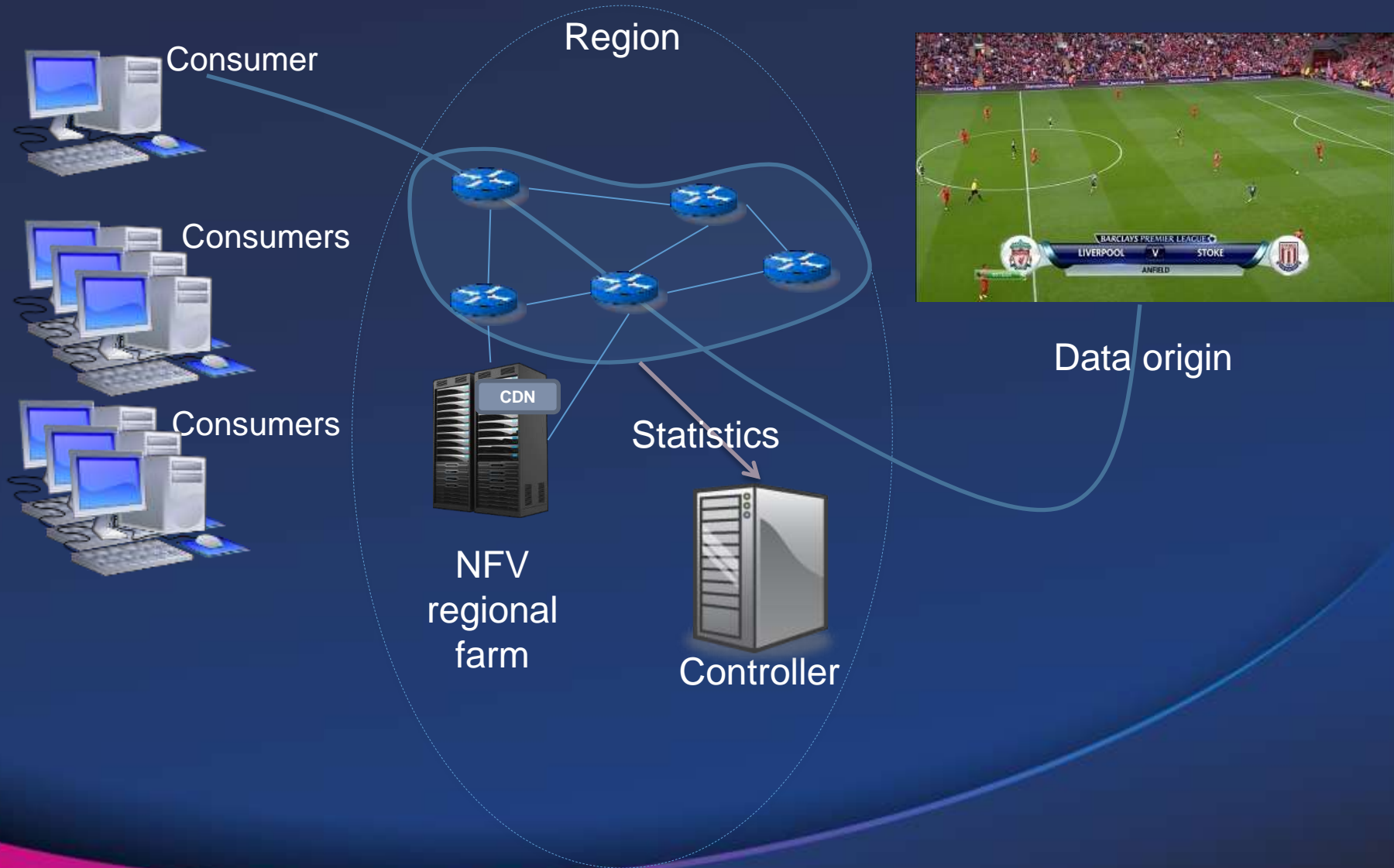


ВСС с плоскостью управления ПКС



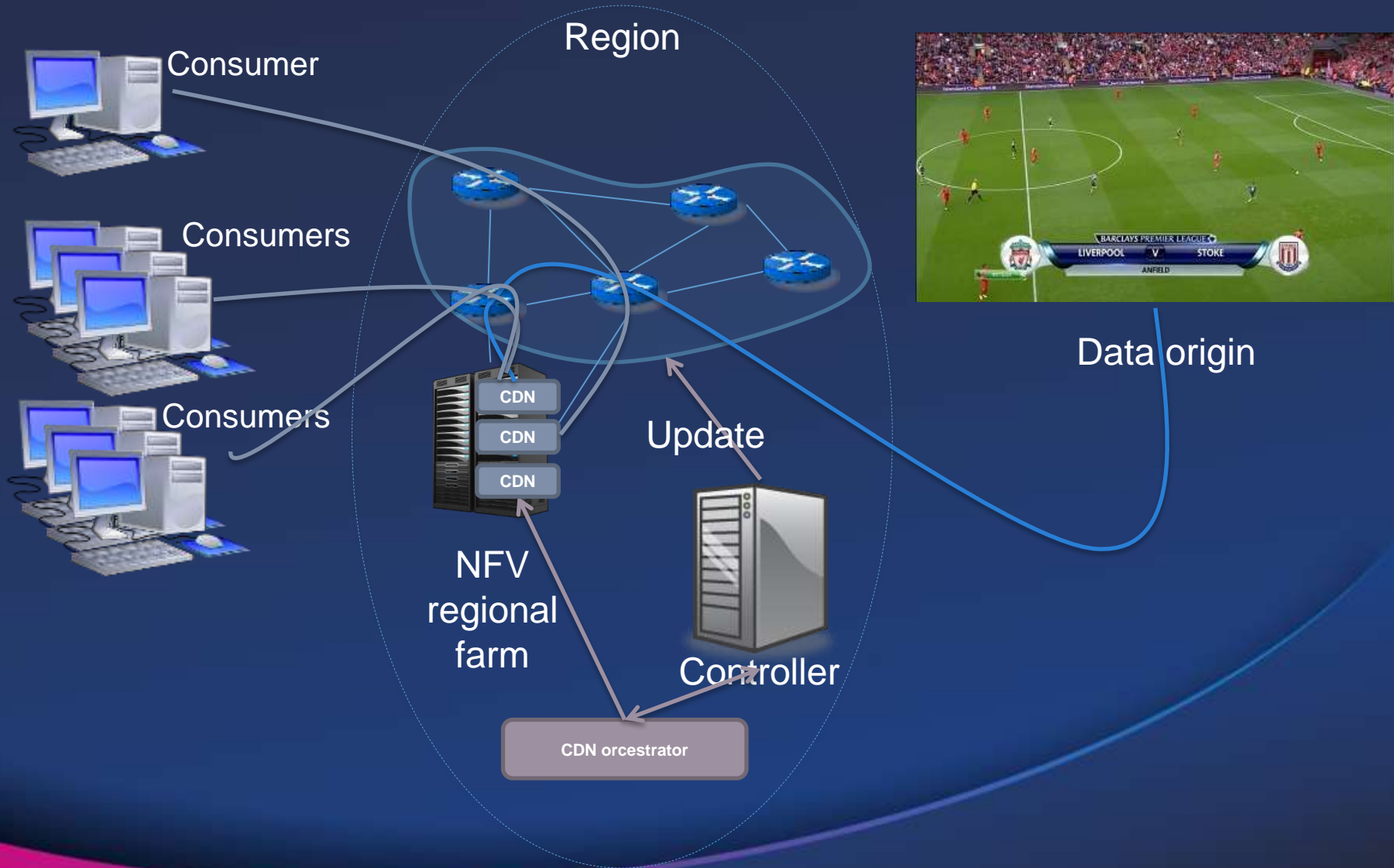


CDN как NFV





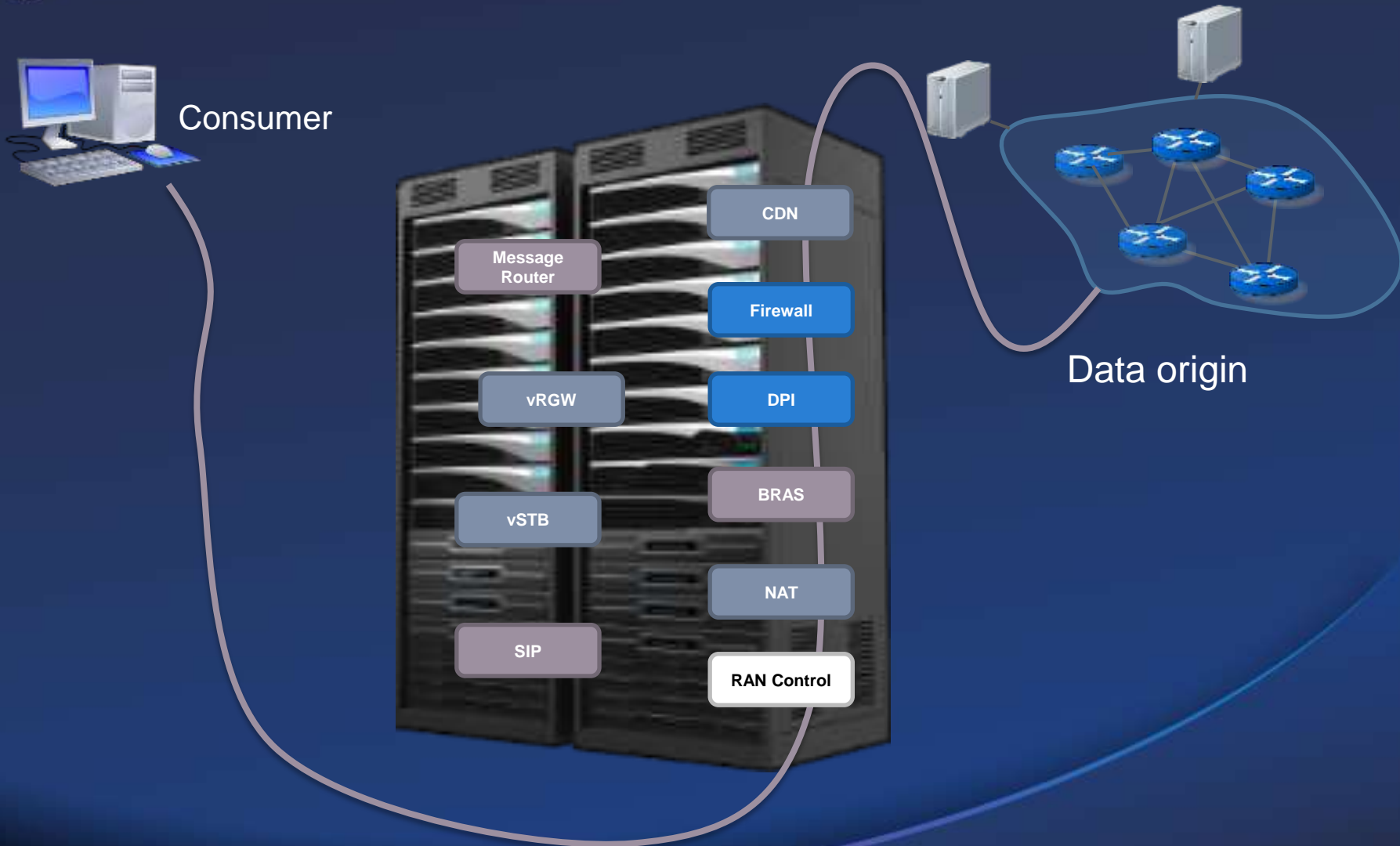
CDN как NFV



Data origin



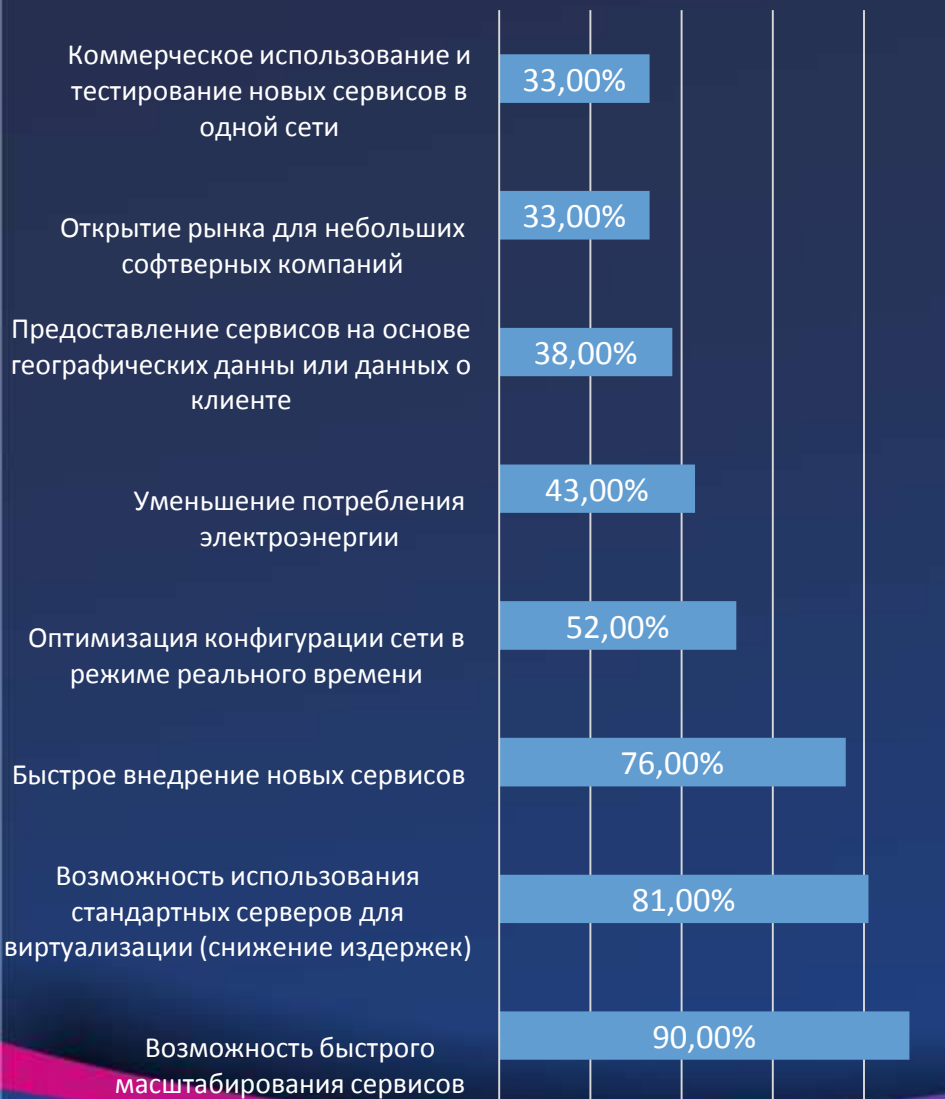
Конвейеризация NFV





В чем выгода оператора

от NFV



от ПКС





ЦЕНТР
ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ

Производители решений

Виртуализация сетей

ORACLE



Metaswitch
Networks



vmware

sandvine



big switch
networks



IBM

radware

CONTEXTREAM



JUNIPER
NETWORKS

ПКС-решения



big switch
networks

NEC

JUNIPER
NETWORKS

BROCADE

IBM

ARISTA



Make Your Network Mobile



ciena

Внедрения

Google

amazon.com



Deutsche
Telekom



TELECOM
ITALIA



ebay



TELUS
the future is friendly

tw telecom



rackspace
HOSTING

Telefonica



中国移动通信
CHINA MOBILE

PayPal



ЦЕНТР
ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ

Международная научно-техническая конференция

25-26 октября

Международная молодёжная школа по программно-
конфигурируемым сетям

28-29 октября

Конференция «Современные технологии компьютерных
сетей: Программируемое управление и виртуализация
(SDN & NFV) – технологии Интернета нового поколения»



Международная научно-техническая конференция

Направления работ:

- ✓ SDN приложения в домашних, беспроводных, сотовых, корпоративных сетях, в сетях центров обработки данных (ЦОД) и магистральных сетях связи.
- ✓ SDN приложения для управления компьютерными сетями, мониторинга их работы и обеспечения их информационной безопасности.
- ✓ Проблемы информационной безопасности Программно Конфигурируемой Инфраструктуры (Software Defined Infrastructure (SDI))
- ✓ Организация и требования к вычислительной инфраструктуре для решения промышленных и прикладных научных проблем
- ✓ Архитектура Интернет нового поколения
- ✓ Методы и технологии виртуализации сетевых функций (Network Functions Virtualization (NFV))
- ✓ SDI решения для операторов связи
- ✓ Мониторинг и анализ операционного функционирования SDI
- ✓ Облачные вычисления в инфраструктуре SDI
- ✓ Технологии программирования, верификации и инструментарий SDN



Заключение



ПКС дает существенные преимущества в управлении и виртуализации ресурсов сети и качестве сетевых сервисов



ВСС позволяют устанавливать сервис там, тогда и в том количестве, которое востребовано сейчас и в данном месте



ПКС и ВСС позволяют сократить время между возникновением потребности в услуге и выводом уже готового решения на рынок; упрощают эксплуатацию и удешевляют расходы на инфраструктуру.



ЦЕНТР
ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ

Спасибо за внимание



<http://arccn.ru/>



+7 (495) 240-50-63



smel@arccn.ru



@ArccnNews