



ЦЕНТР
ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ



Программно-конфигурируемые сети и Виртуализация сетевых сервисов – новый вызов для разработчиков ПО

Чл.-корр. РАН, д.ф-м.н, профессор Р.Л.Смелянский
Центр прикладных исследований компьютерных сетей,
ВМК МГУ им. Ломоносова



- 1 Проблемы современных сетей
- 2 Что такое Программно-Конфигурируемые Сети
- 3 Что такое Виртуализация Сетевых Сервисов
- 4 Взаимосвязь ПКС и ВСС
- 5 Примеры



Если в 80-е годы
главным было
качество,
а в 90-е -
реинжиниринг, то
в 2000-е главное
- **СКОРОСТЬ**

Bill Gates in Business @ the Speed of Thought



Сеть как платформа

Информационная магистраль
Мультимедийная сеть



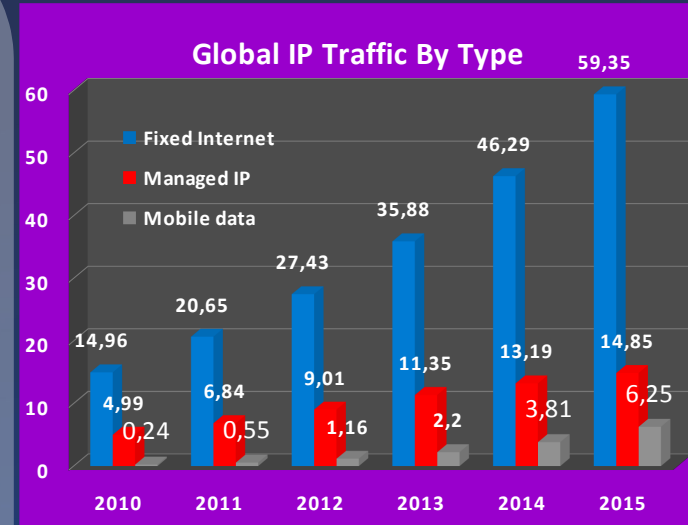
Тенденции и требования рынка

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

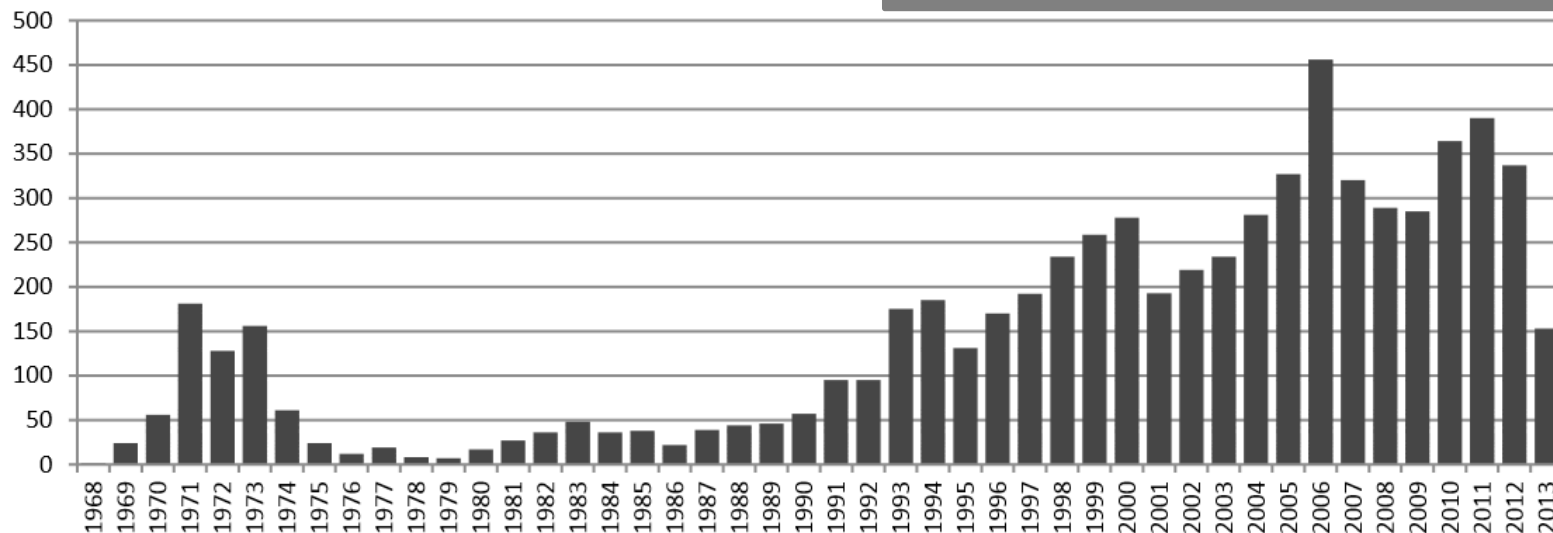


Эрик Шмит, Google



Чудовищный рост сложности

Число ежегодно публикуемых RFC

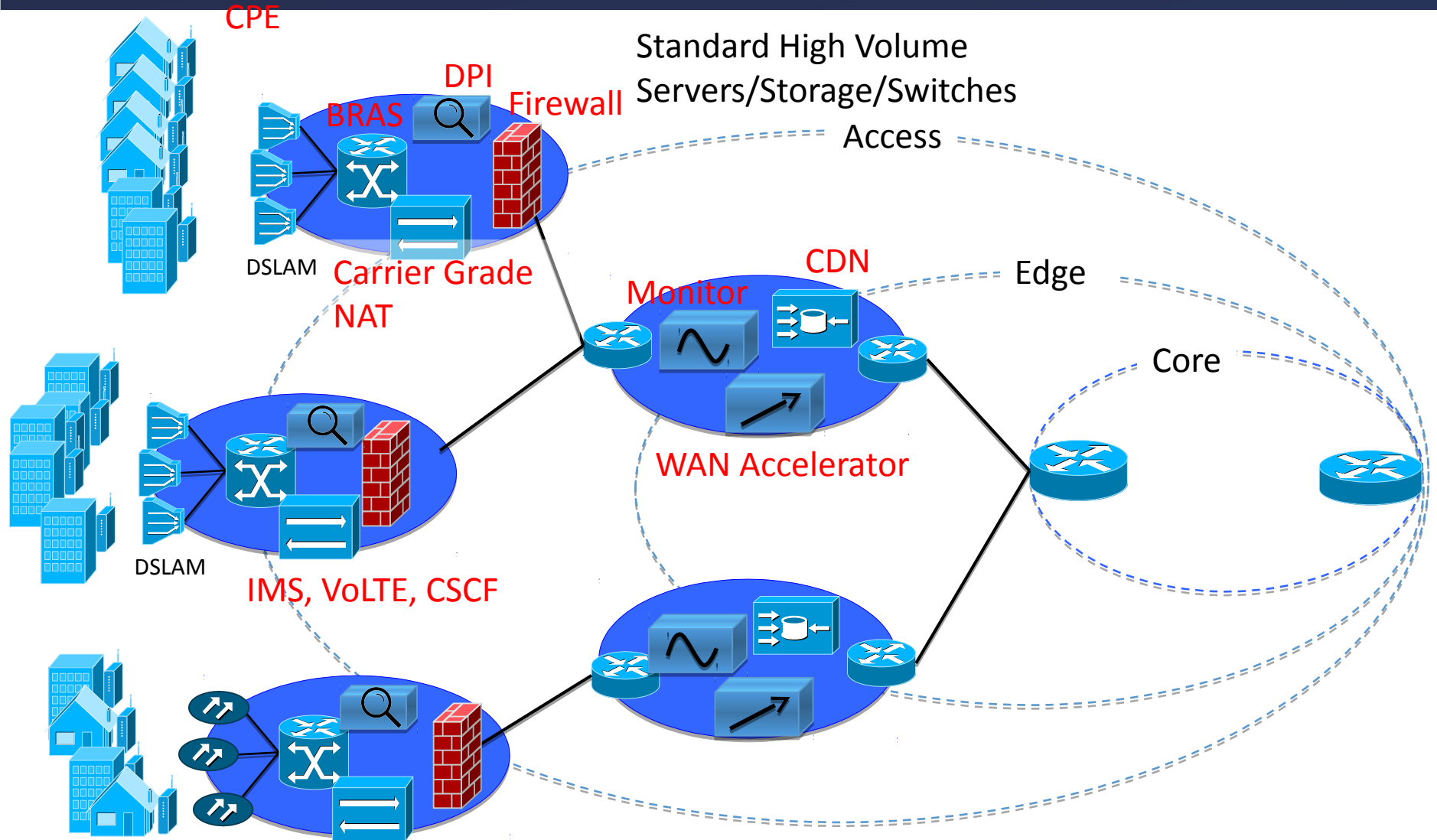


Сложность из-за дополнительных функциональностей таких как поддержка мобильности, VPN, туннелирование, управление сетями и т.д.

Source: http://www.telegeography.com/products/ip_transit/index.php; <http://www.ietf.org/>



Сеть оператора сегодня





Рост числа middleboxes



Message Router



CDN



Session Border Controller



WAN Acceleration



Video processing



DPI



Firewall



Carrier Grade NAT



Tester/QoE monitor



Load Balancer



SGSN/GGSN



PE Router



BRAS



Radio Network Controller



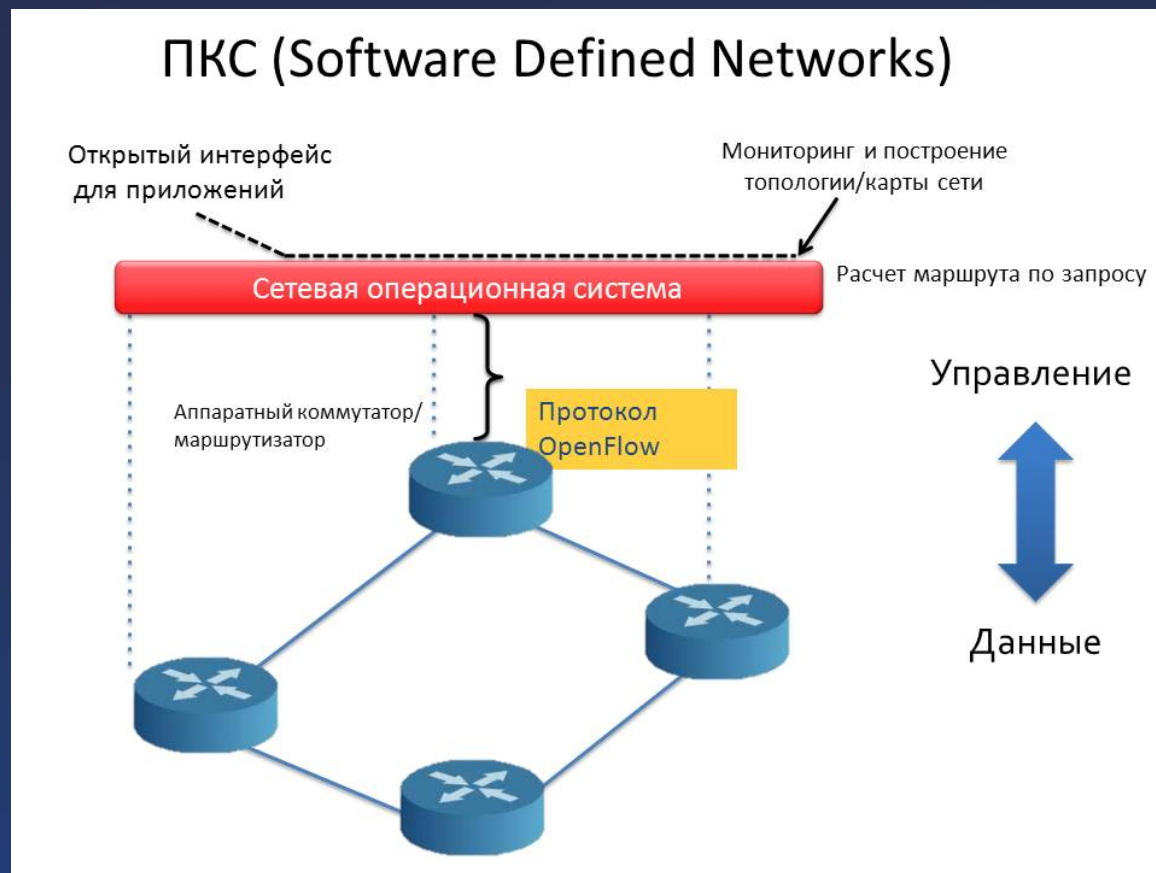
SGW, PGW

Подавляющее число этих сервисов (IMS, VoLTE, DPI, CPE, CSCF etc.) реализовано в виде, так называемых, middleboxes (функция и железо едины!)



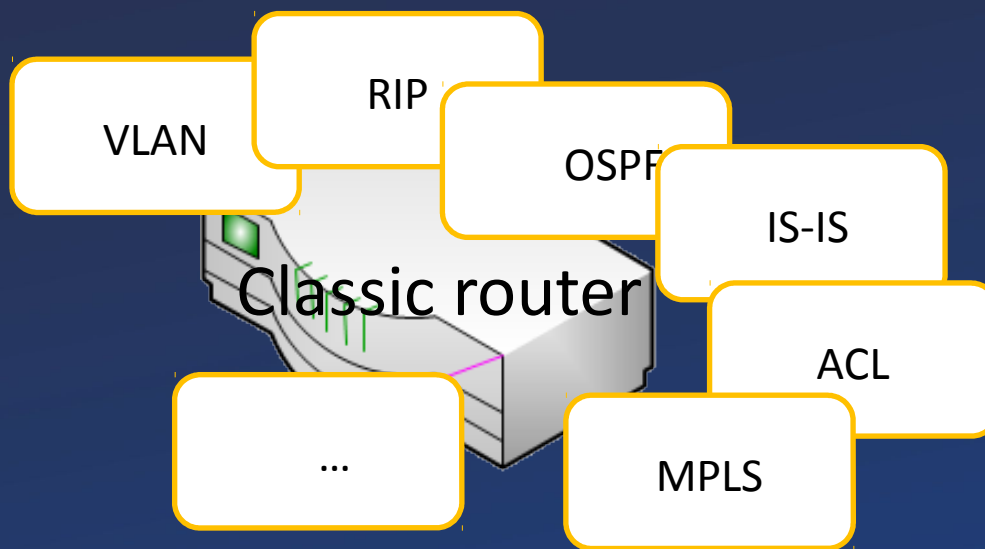
Что такое ПКС

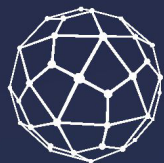
- Отделение управление сетевым оборудованием от управления передачей данных.
- Управление сетью в целом, а не отдельными экземплярами сетевого оборудования.
- Интеллектуальный, легко управляемый интерфейс между сетевым приложением и транспортной средой сети.



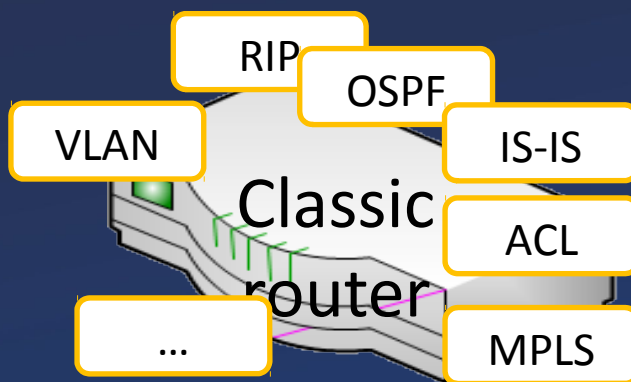


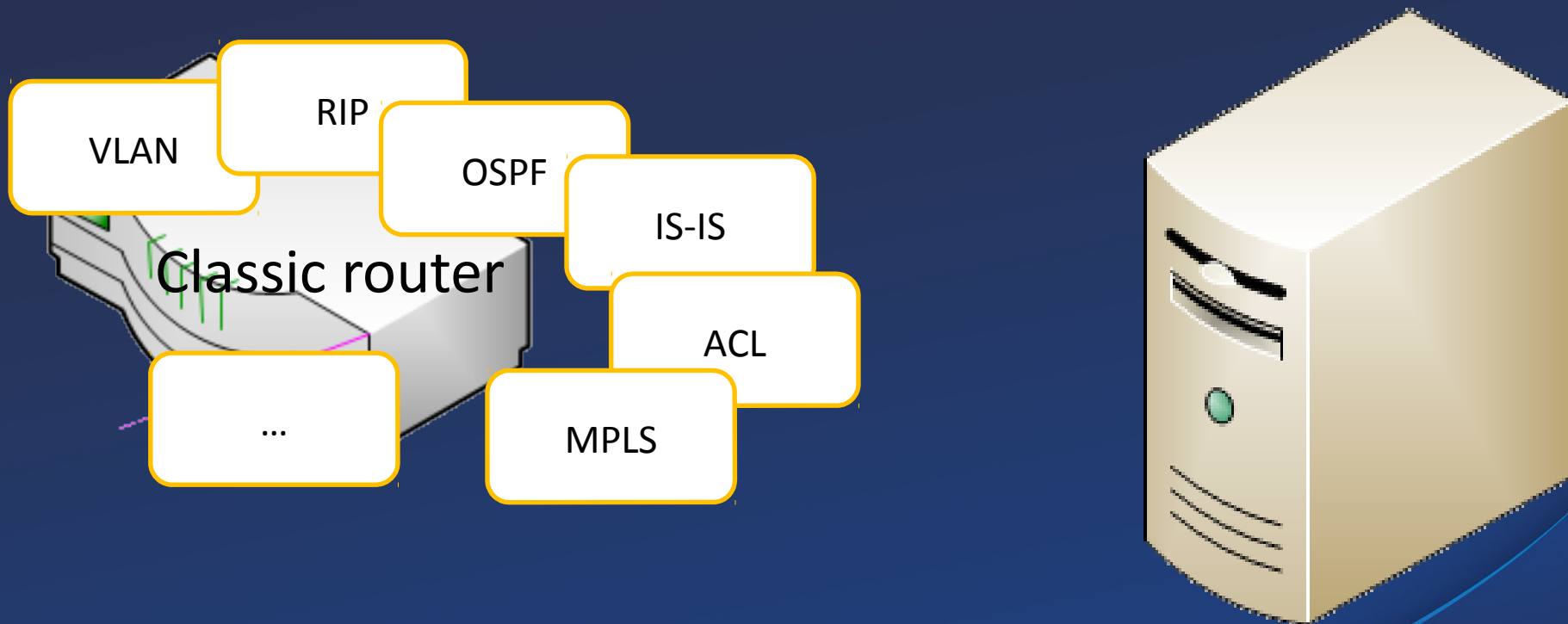
PKS ЭВОЛЮЦИЯ





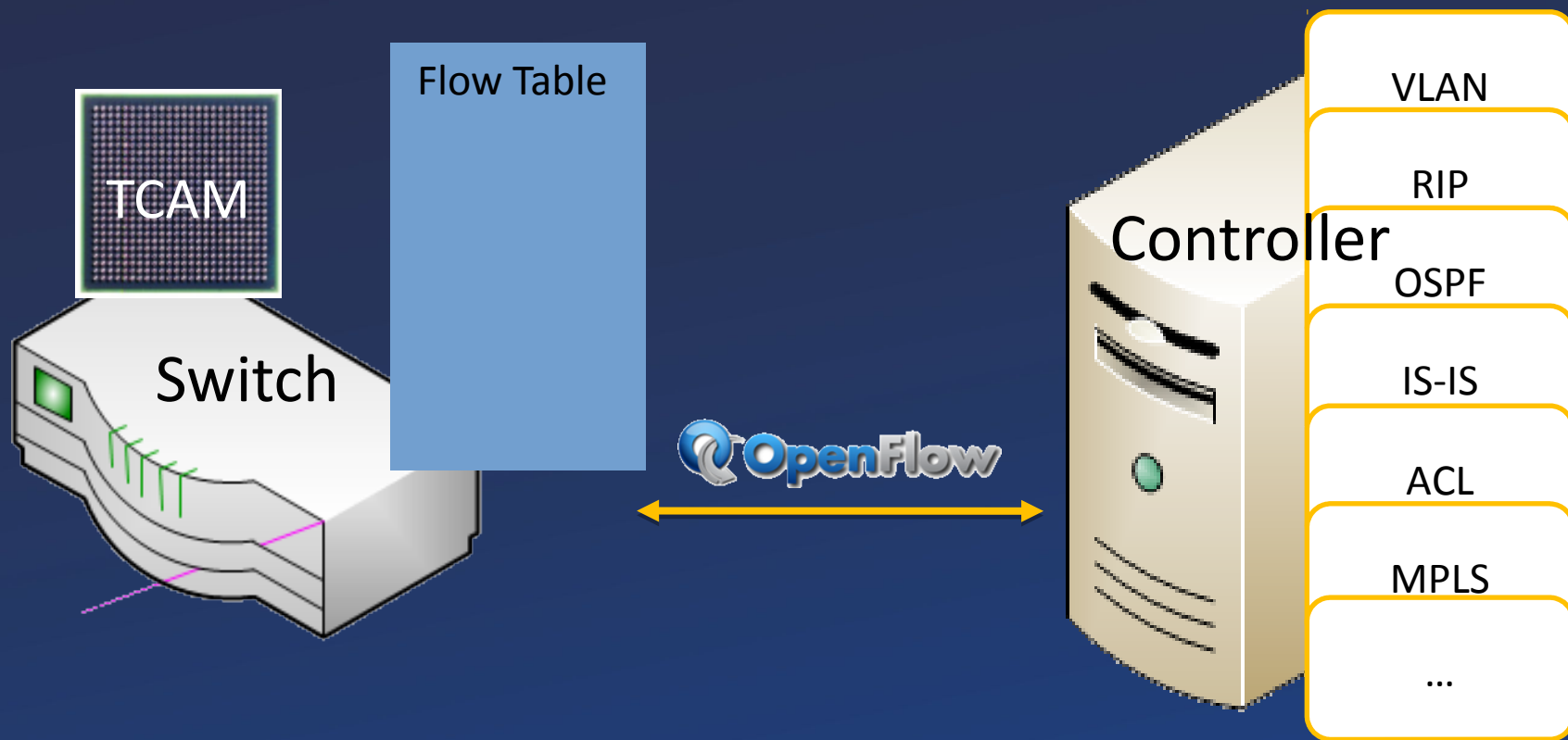
ПКС ЭВОЛЮЦИЯ







ПКС ЭВОЛЮЦИЯ





Flow Table

MAC src	MAC dst	IP Src	IP Dst	TCP sport	TCP dport	Action
*	*	*	5.6.7.8	*	*	port 1
*	00:1f:...	*	*	*	*	port 5
*	*	*	*	*	22	drop
00:20..	00:1f:...	1.2.3.4	5.6.7.8	20	666	port 7

Switch

Rule examples

Routing

Switching

Firewall

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
---	-----------	---	---	---	---	--------

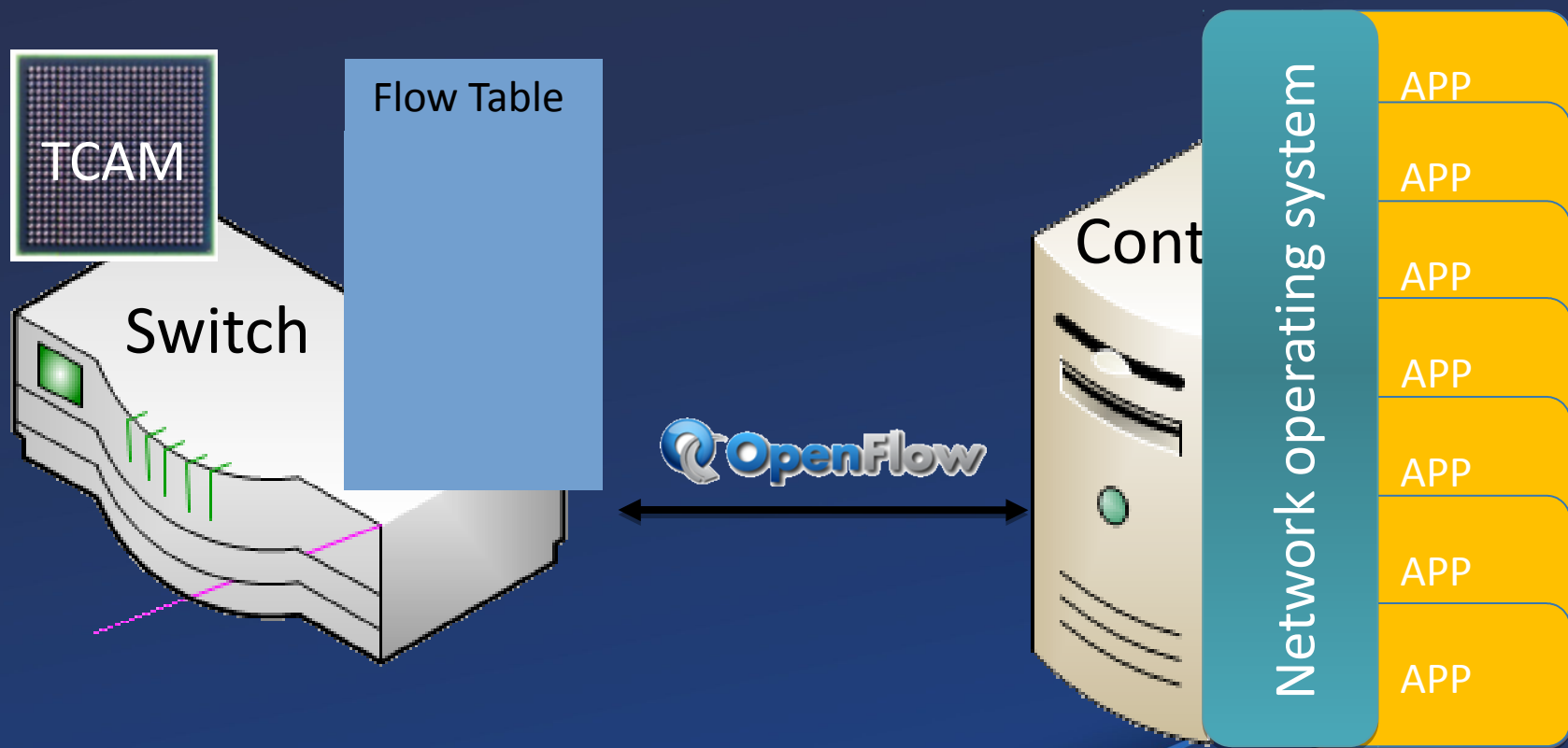
Switching

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

Firewall

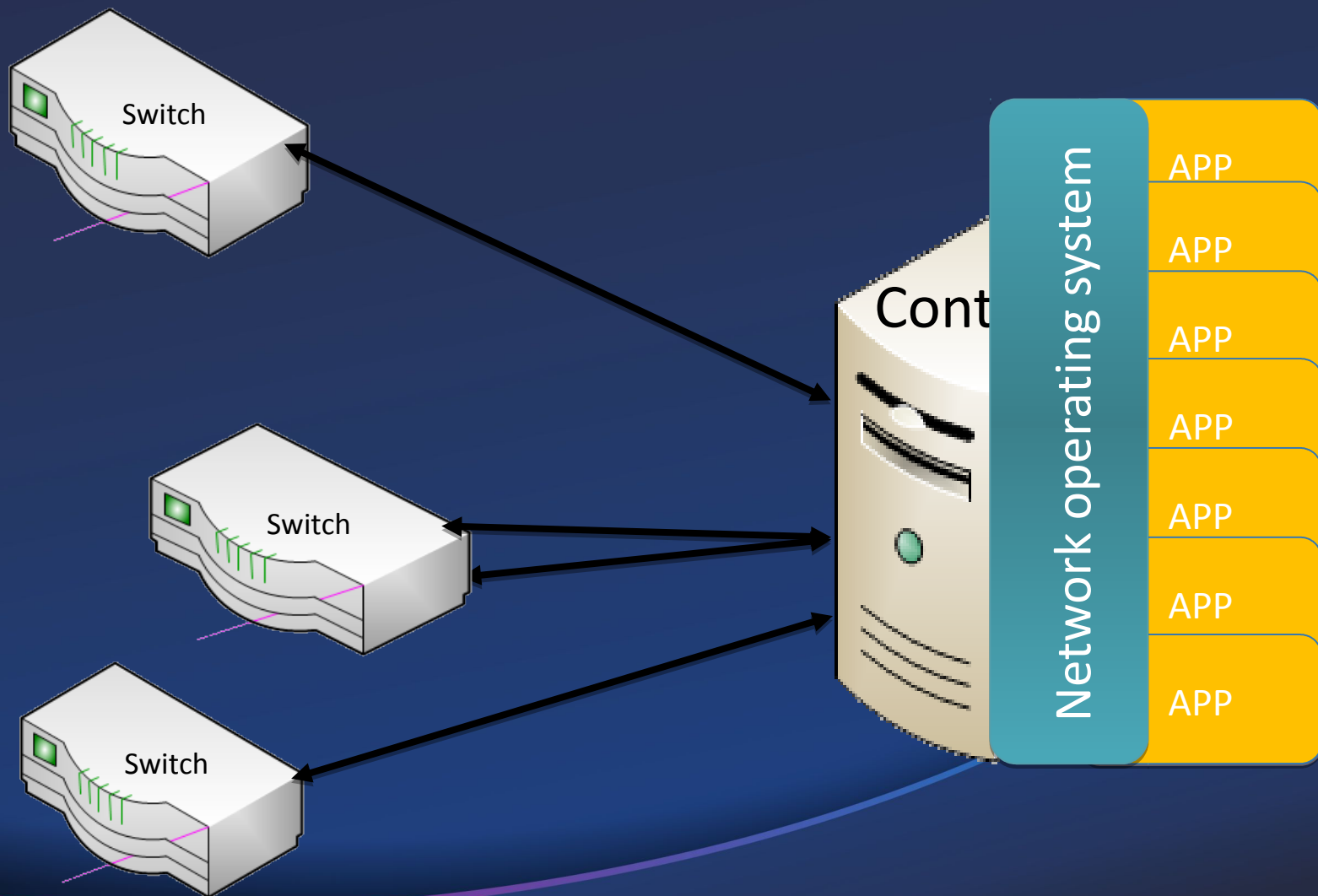
00:20..	00:1f:...	1.2.3.4	5.6.7.8	20	666	port 7
---------	-----------	---------	---------	----	-----	--------

Flow Switching



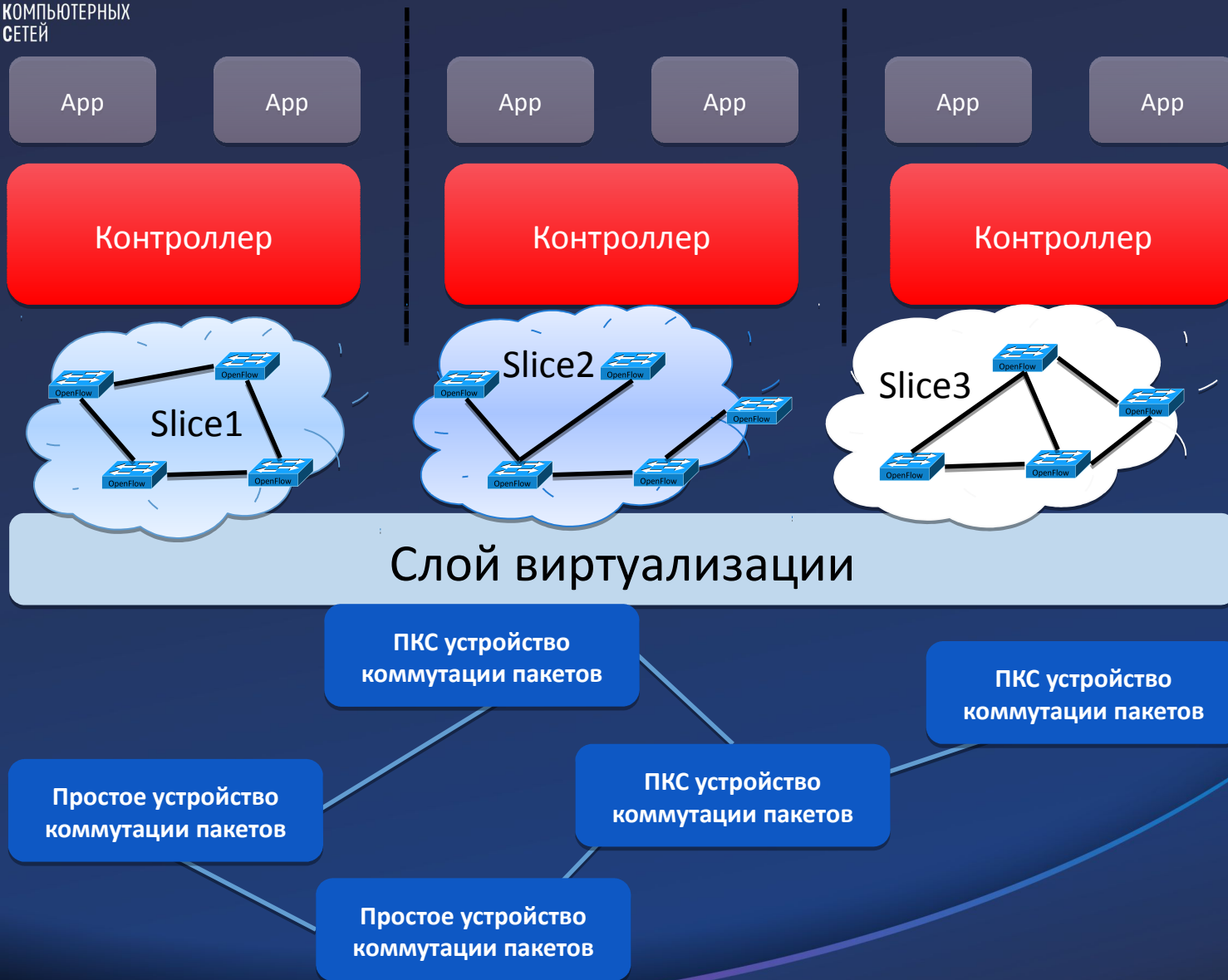


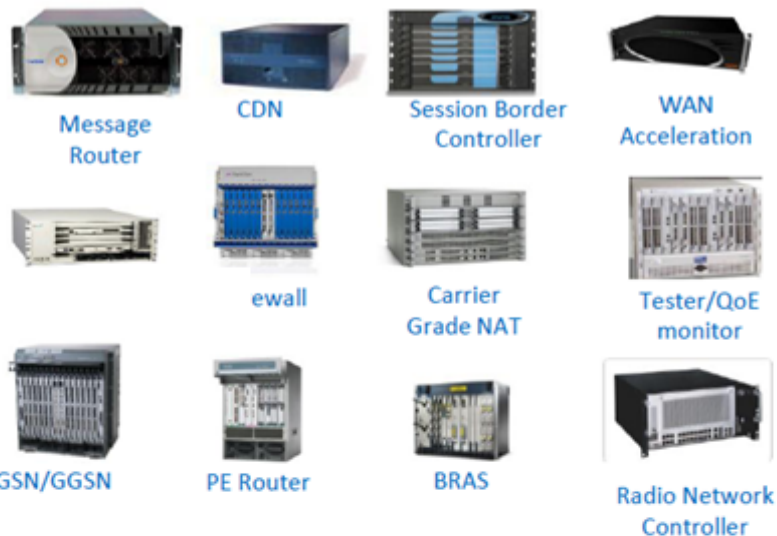
ПКС ЭВОЛЮЦИЯ





ПКС ЭВОЛЮЦИЯ





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

Традиционный подход к размещению сетевых функций.

Это похоже на ...



Калькулятор



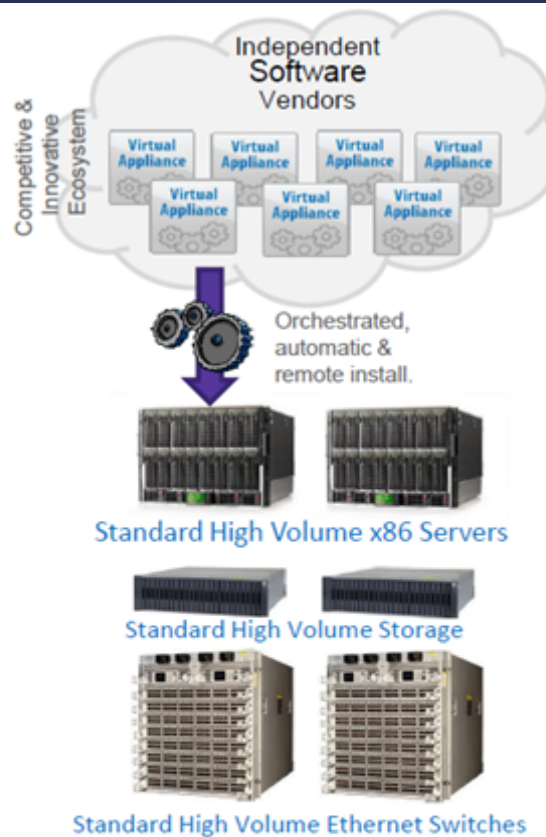
Пишущая машина



Печатный станок



Факс.аппарат



Fast enough for Infrastructure “edge”

~5x improvement in the last 30 months

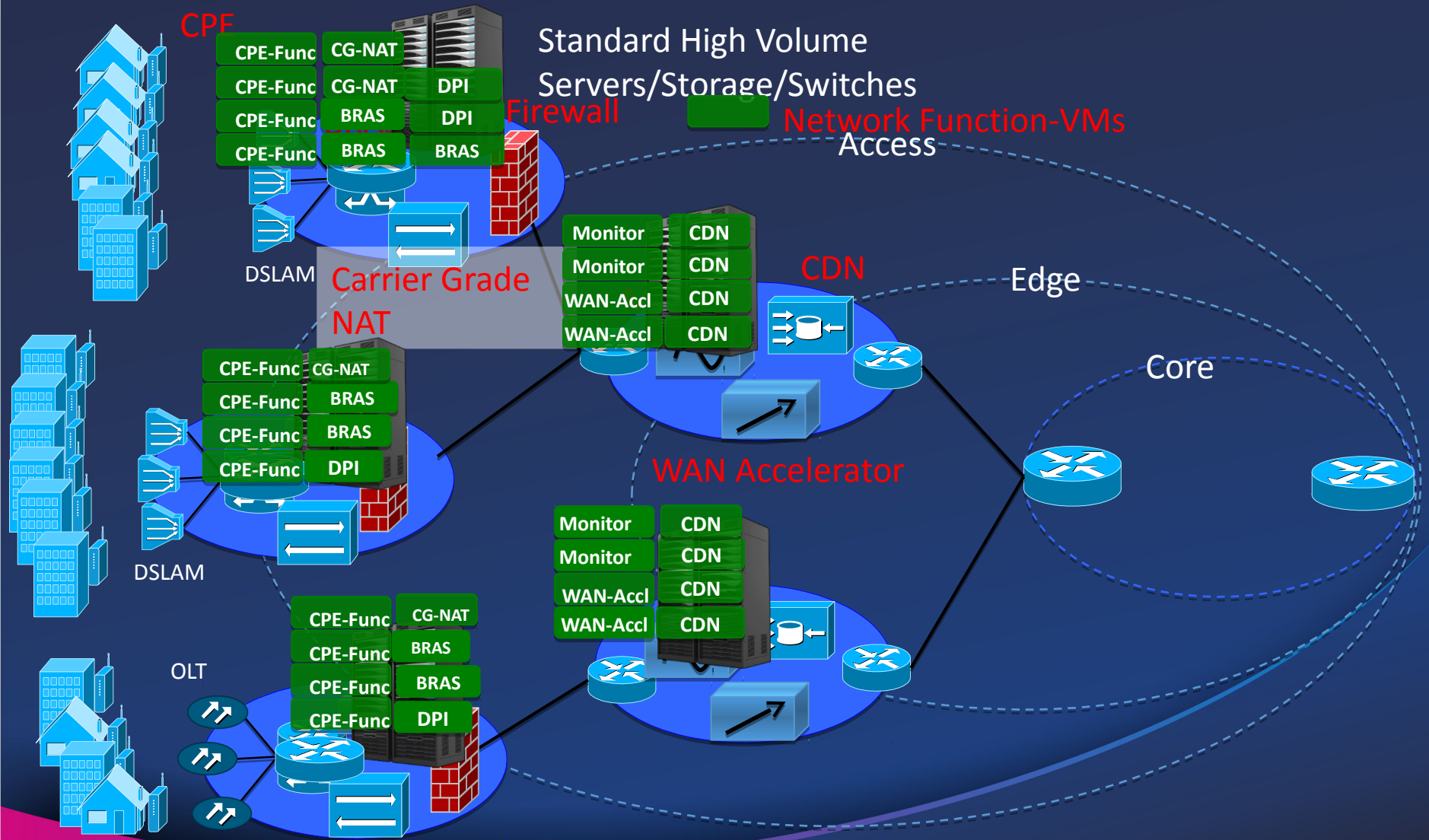
Millions of Packets per Second

Xeon® 5600
Intel® Data Plane
Development Kit
~54 Mpps¹

Xeon® E5 v2
Intel® Data Plane
Development Kit
~250 Mpps¹

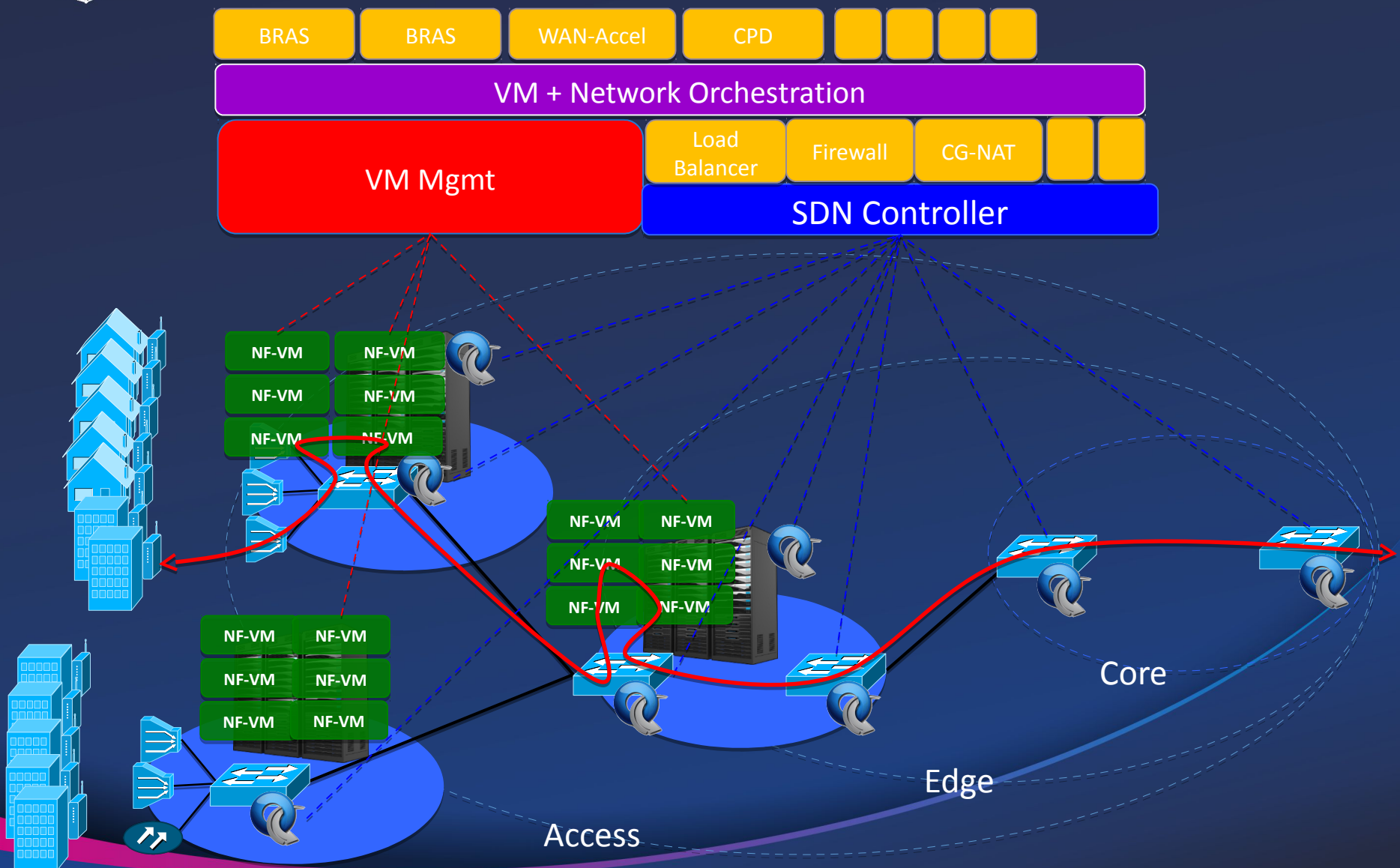


Сеть оператора с ВСС



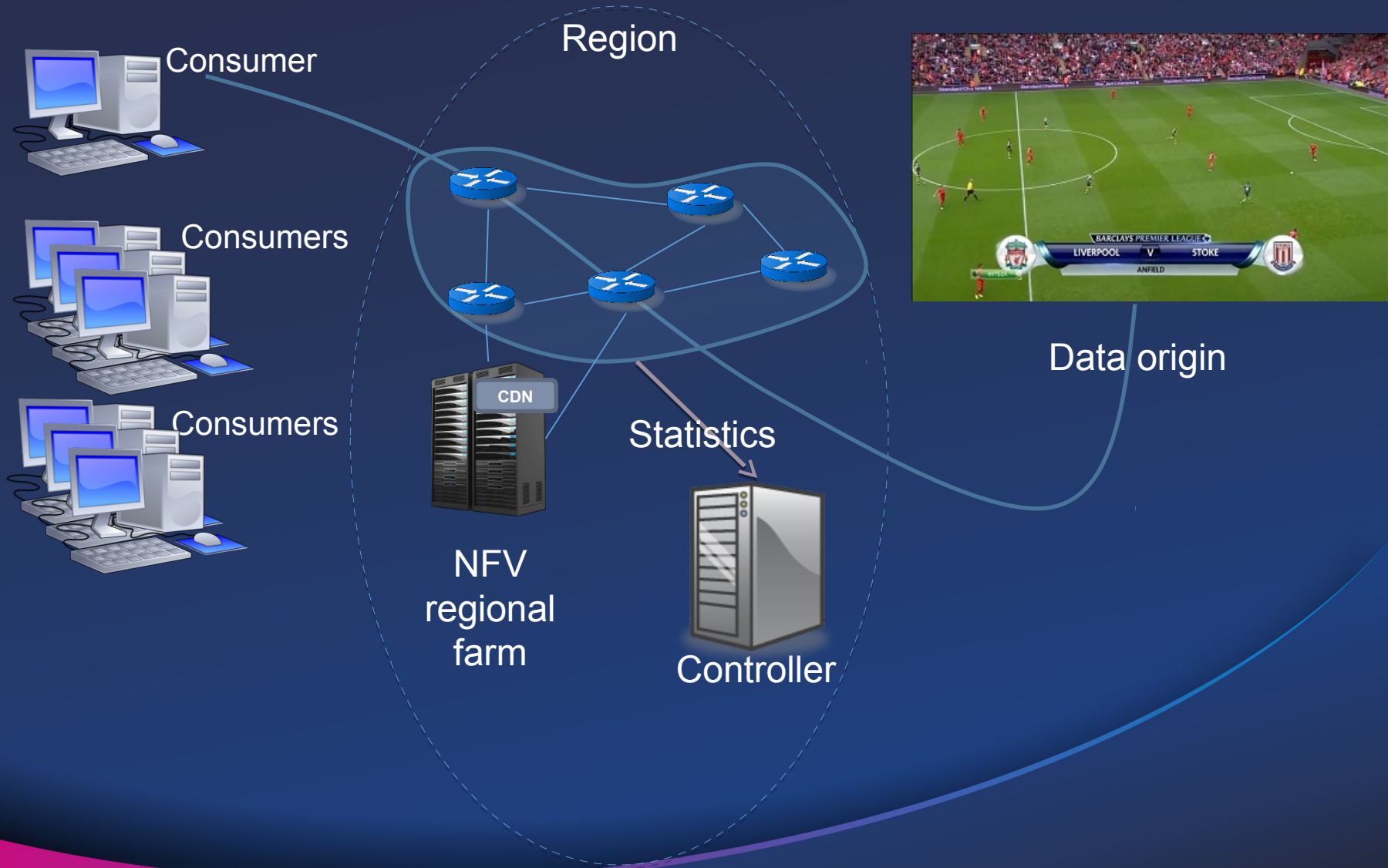


ВСС с плоскостью управления ПКС



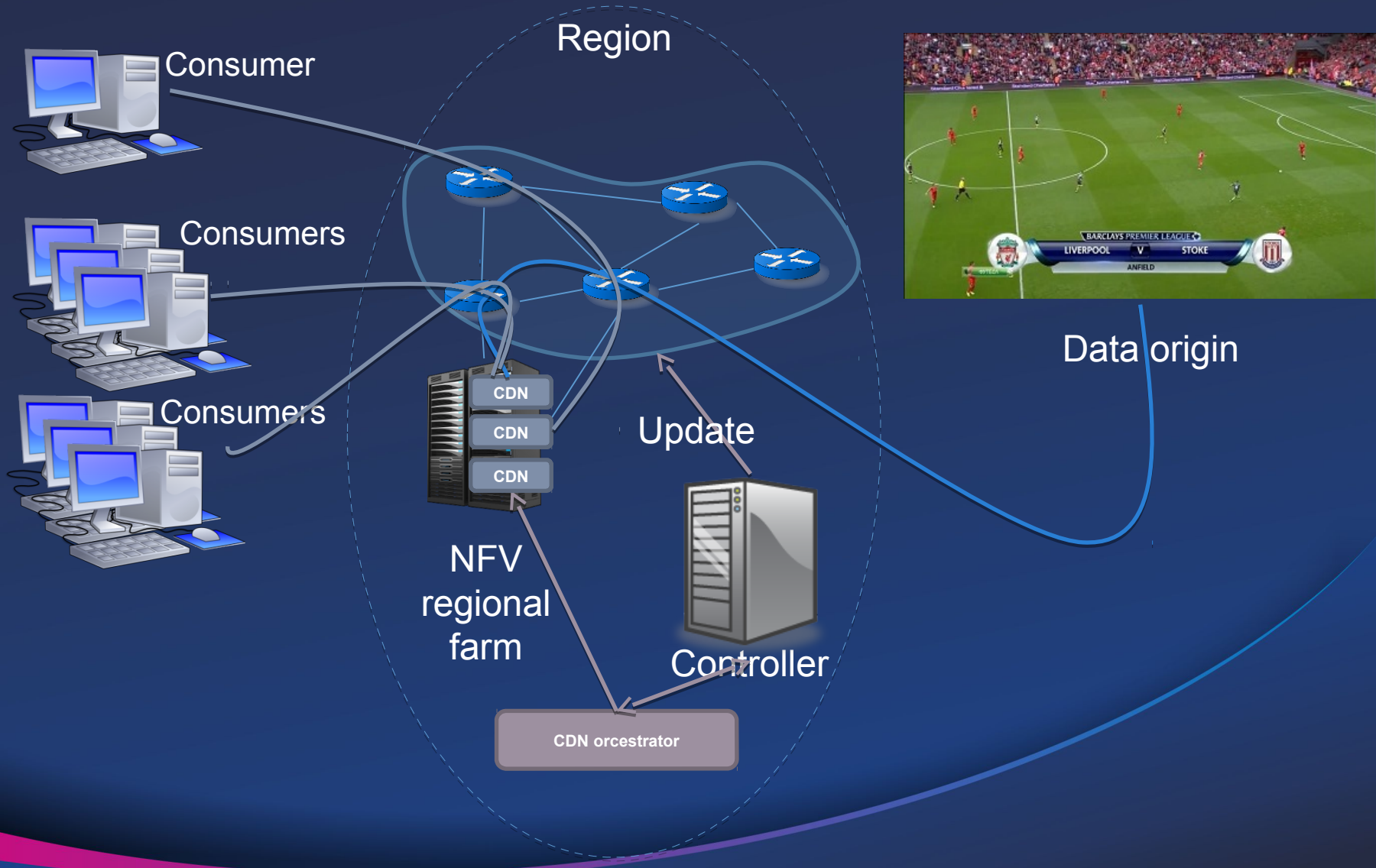


CDN как BCC



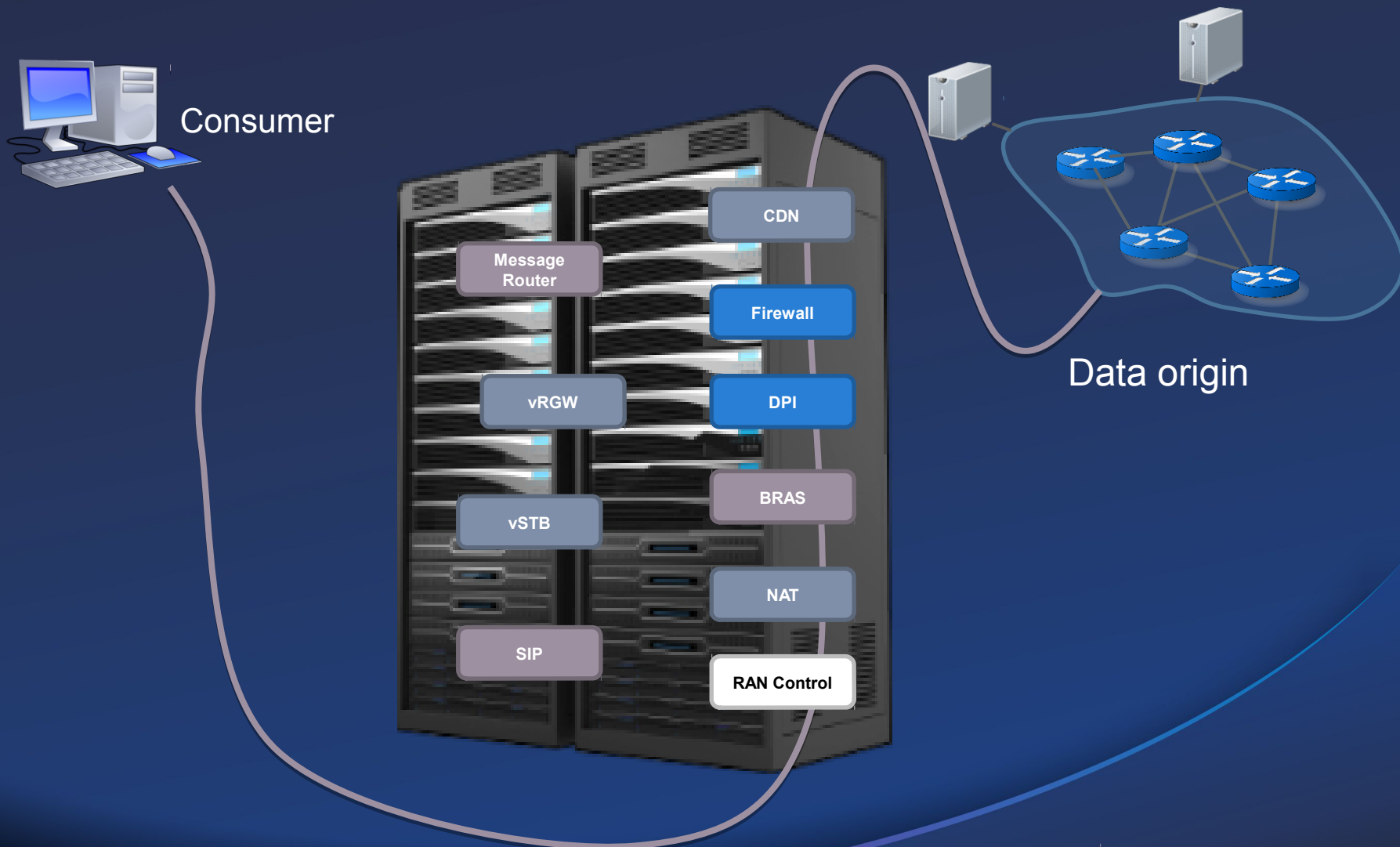


CDN как BCC



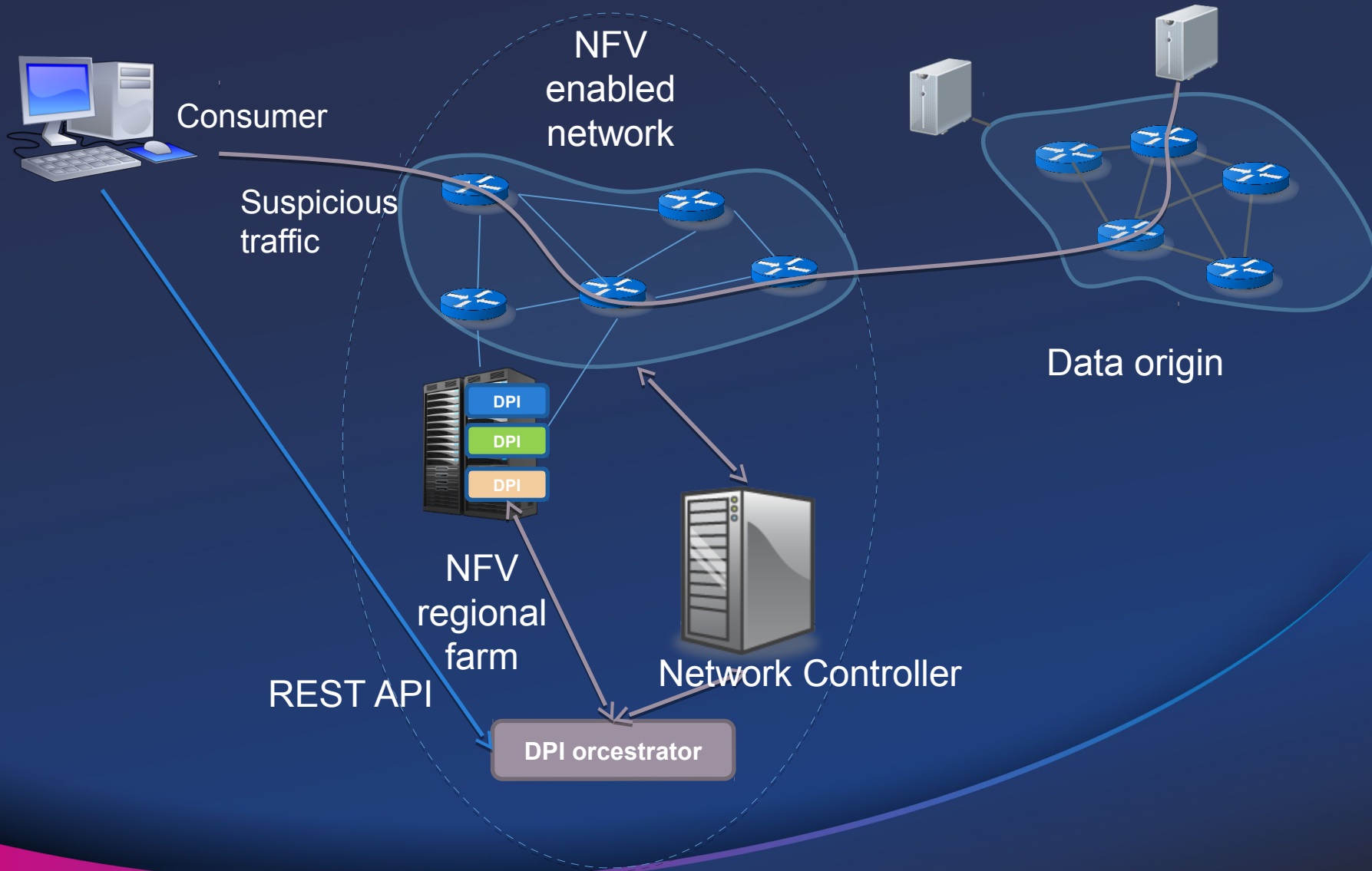


Конвейеризация ВСС



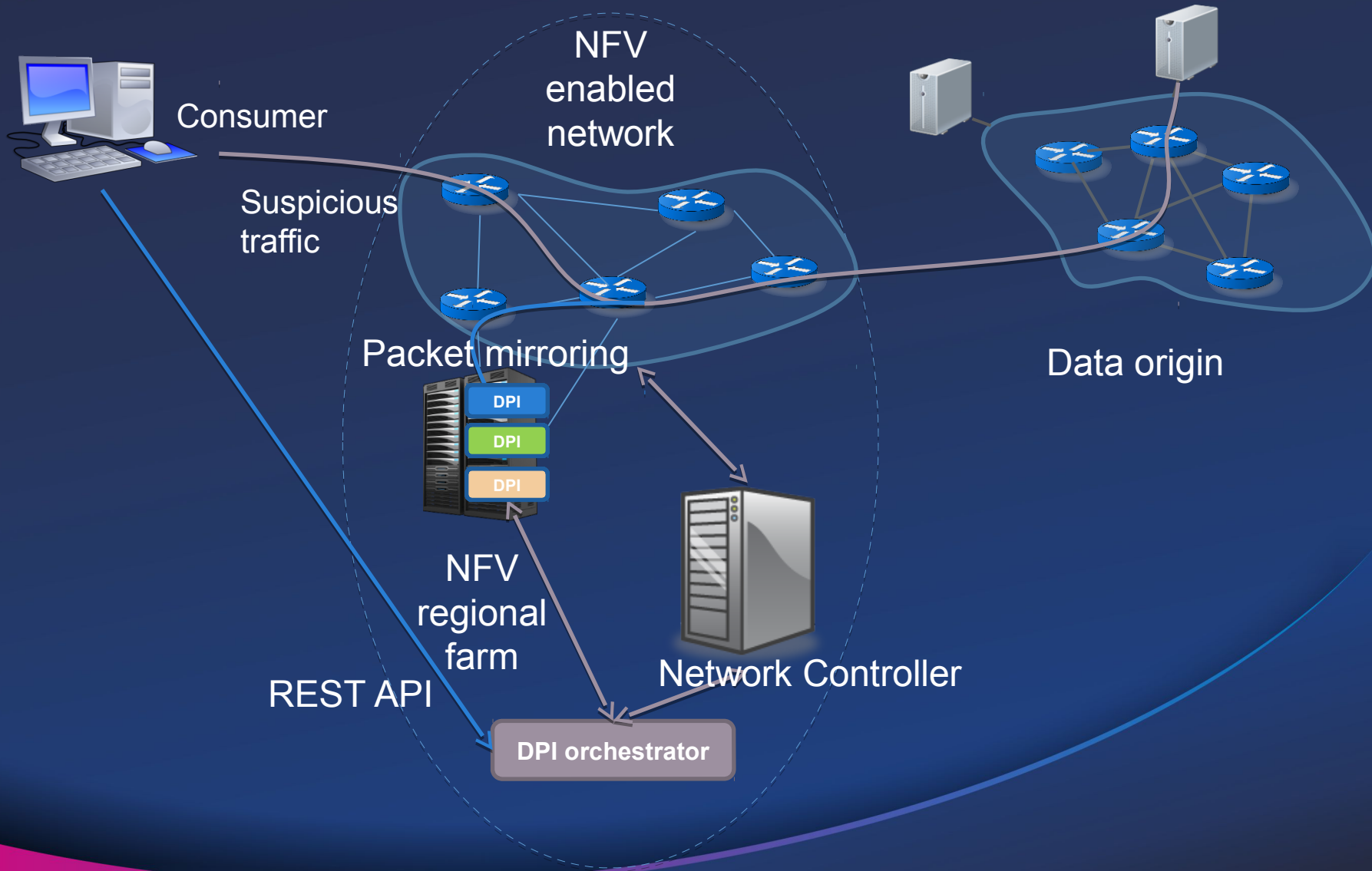


Конвейеризация ВСС



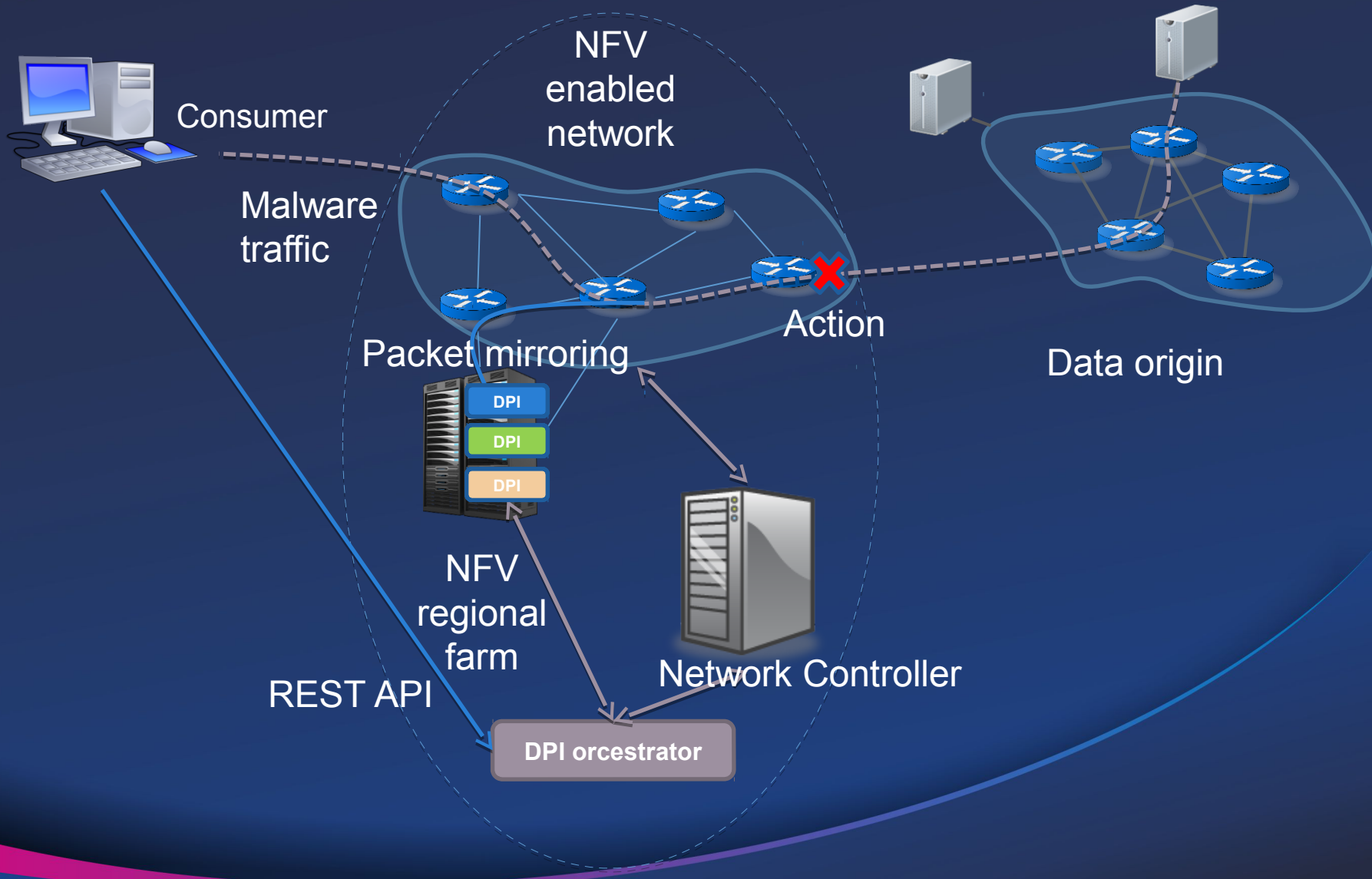


Конвейеризация ВСС



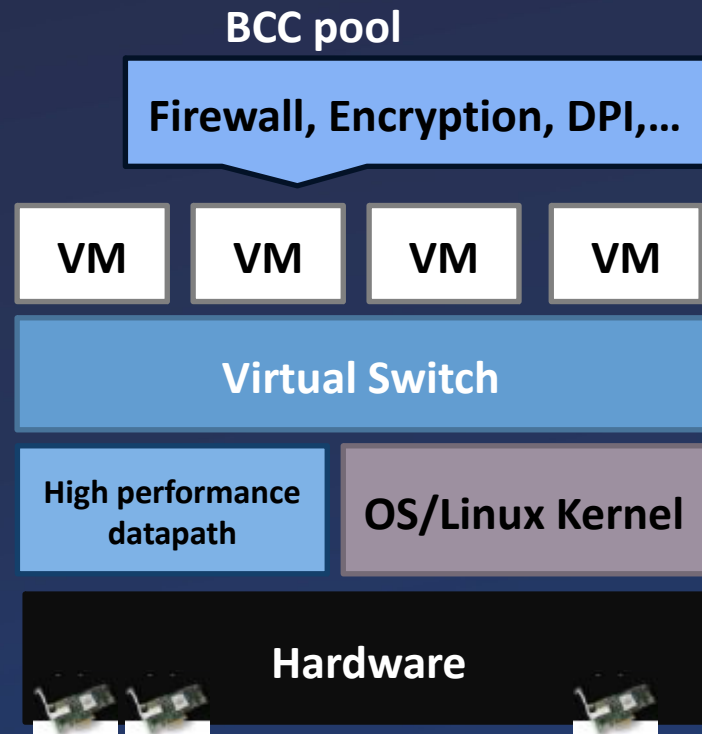


Конвейеризация ВСС





Архитектура ВСС платформы



- Высокие требования к производительности на всех уровнях
 - Легковесное виртуальное окружение
 - Высокопроизводительный и настраиваемый виртуальный коммутатор
 - Высокоскоростной сетевой стек ОС
 - Специализированное аппаратное обеспечение (например, сетевые адаптеры)

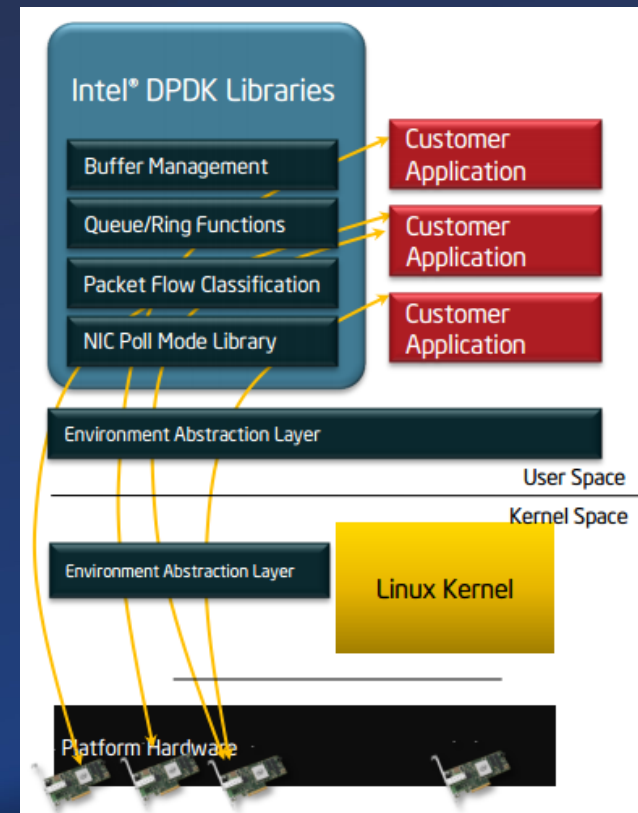


Intel DPDK

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 userspace.
- 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



Доклад

Моделирование WAN-сетей для исследования вредоносного ПО

Виталий Антоненко

24 октября 18.00

Синий зал

Доклад

Мифы и реальность программно-конфигурируемых сетей

Александр Шалимов

25 октября 10.25

Зеленый зал



Заключение



В России **отсутствует производство** сетевого оборудования и ПО в индустриально значимых масштабах (>90% - продукция иностранного производства).



ПКС&ВСС - Момент смены архитектуры компьютерных сетей **благоприятен для России**: возможность создать **собственное производство программных средств** для управления и виртуализации сетевых сервисов



<http://arccn.ru/>



+7 (495) 984 27 64



smel@arccn.ru



@ArccnNews