



ЦЕНТР
ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ



2013

CEE-SEC(R)

Разработка ПО

Мифы и реальность программно –конфигурируемых сетей

Александр Шалимов

ЦПИКС, МГУ



<http://arccn.ru/>



ashalimov@arccn.ru

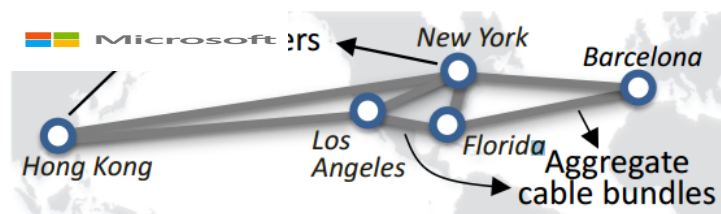


@alex_shali

@arccnnews

Только факты о ПКС/SDN

Google полностью перевел свою внутреннюю сетевую инфраструктуру на ПКС/SDN в 2012 году.¹



Microsoft перешел на 80% и в ближайшее время планирует полностью завершить переход на ПКС.²

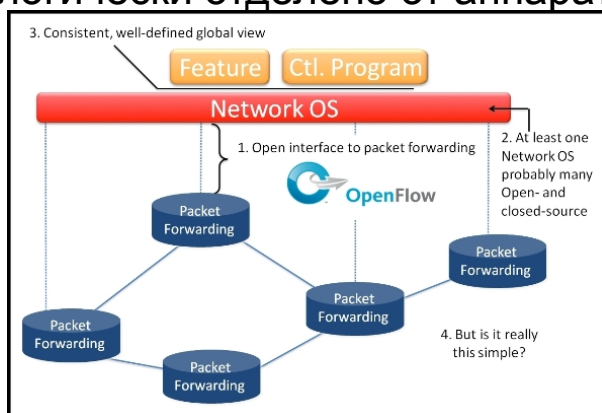
Рынок ПКС будет показывать темпы роста не менее 60% в год и к 2018 г. достигнет объема **\$35 млрд** (с текущих \$252 млн).³



1. S.Jain, A.Kumar, S.Mandal. B4: experience with a globally-deployed software defined wan. ACM SIGCOMM 2013
2. C.Hong, S.Kandula, R.Mahajan. Achieving high utilization with software-driven WAN. ACM SIGCOMM, 2013
3. <http://www.sdncentral.com/market/sdn-market-sizing/2013/04/>

Что такое программно-конфигурируемые сети

Программно-Конфигурируемые Сети (Software Defined Networking/SDN) – это разделение плоскости передачи и управления данными, позволяющее осуществлять программное управление плоскостью передачи, которое может быть физически или логически отделено от аппаратных коммутаторов и маршрутизаторов



- **Удешевление оборудования (CAPEX)**
- **Облегчение управления сетью (OPEX)**
- **Открытость к инновациям**

Сети традиционной архитектуры:

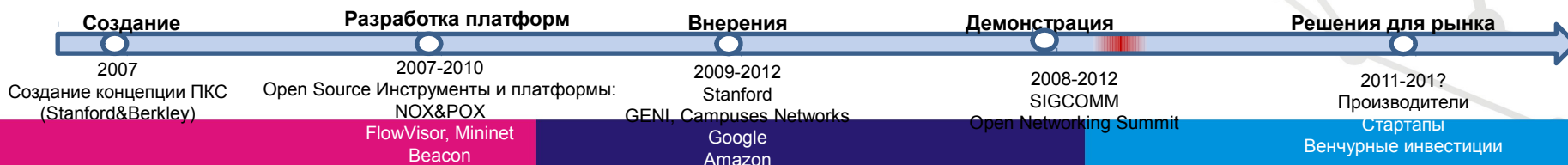
- Управления как «черный ящик»
- Закрытые, проприетарные интерфейсы
- Барьеры для инноваций
- Неспособность удовлетворять все запросы пользователей

Обещания ПКС:

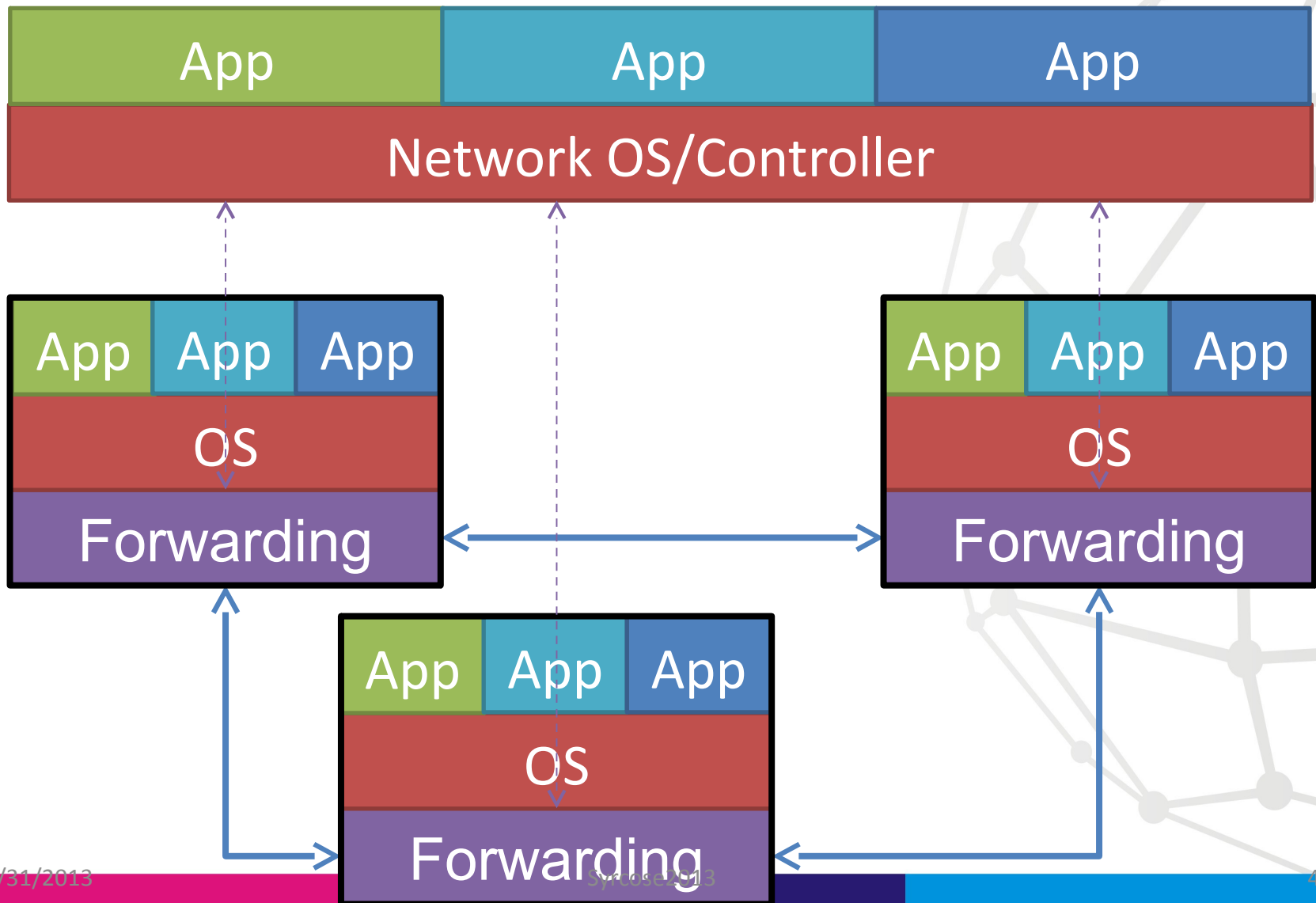
- Разделения плоскости управления и передачи данных;
- Открытые, независимые от производителя интерфейсы
- Абстракция плоскости управления позволяет быстрое внедрение инноваций

На самом деле ПКС – как четвертое поколение сотовых телефонов, только в сфере сетевых технологий :

- Новые инструменты и функции;
- Простота администрирования;
- Открытость инновациям и экспериментам;
- Революция на ИТ-рынке

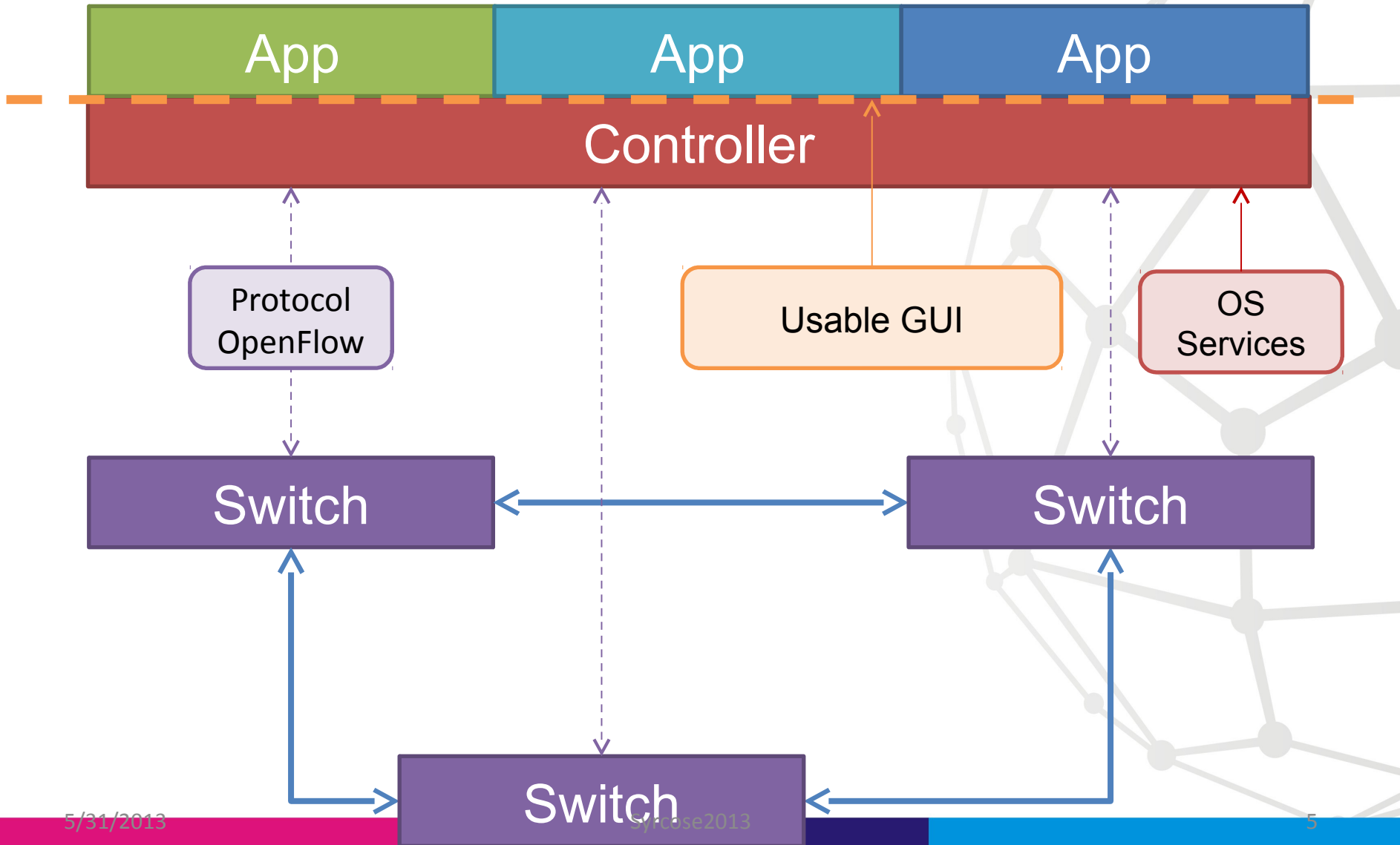


Software Defined Networking

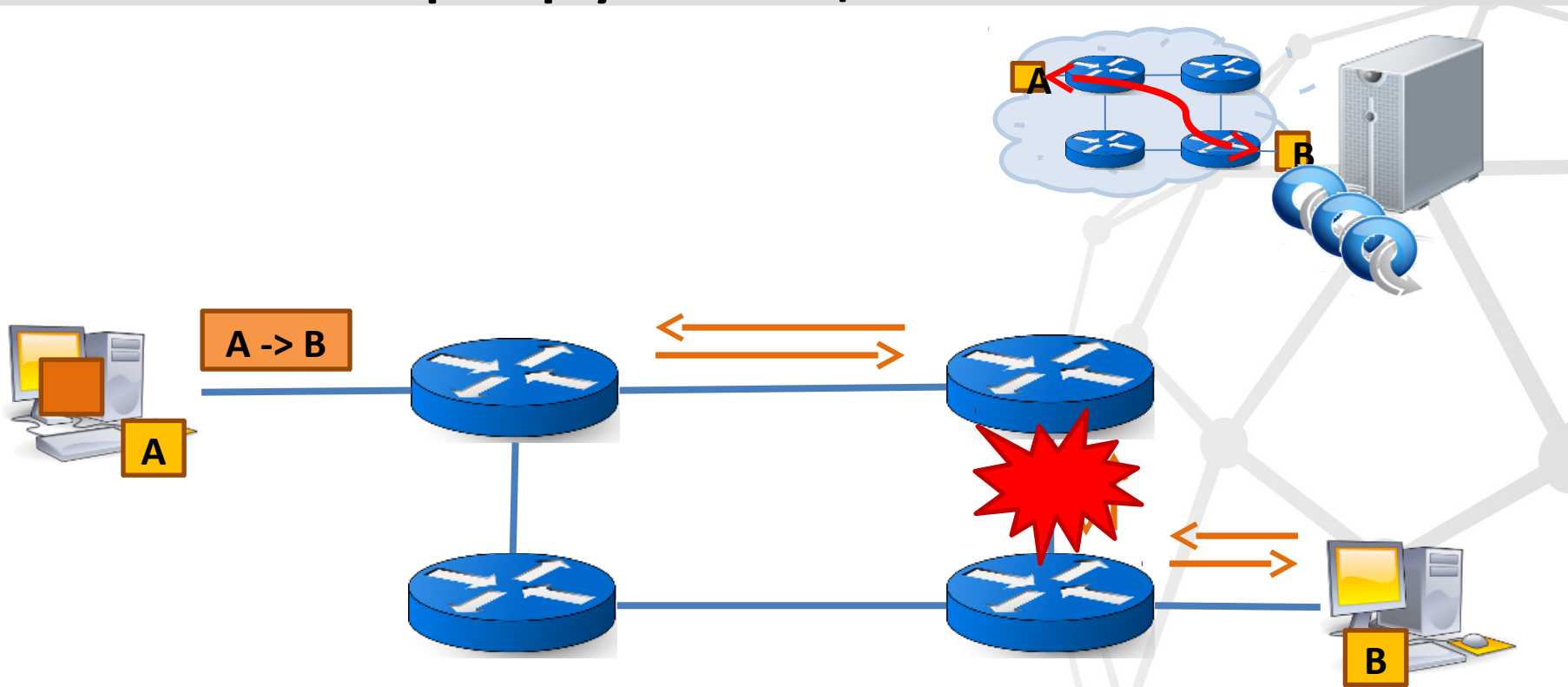


Software Defined Networking

[central control]

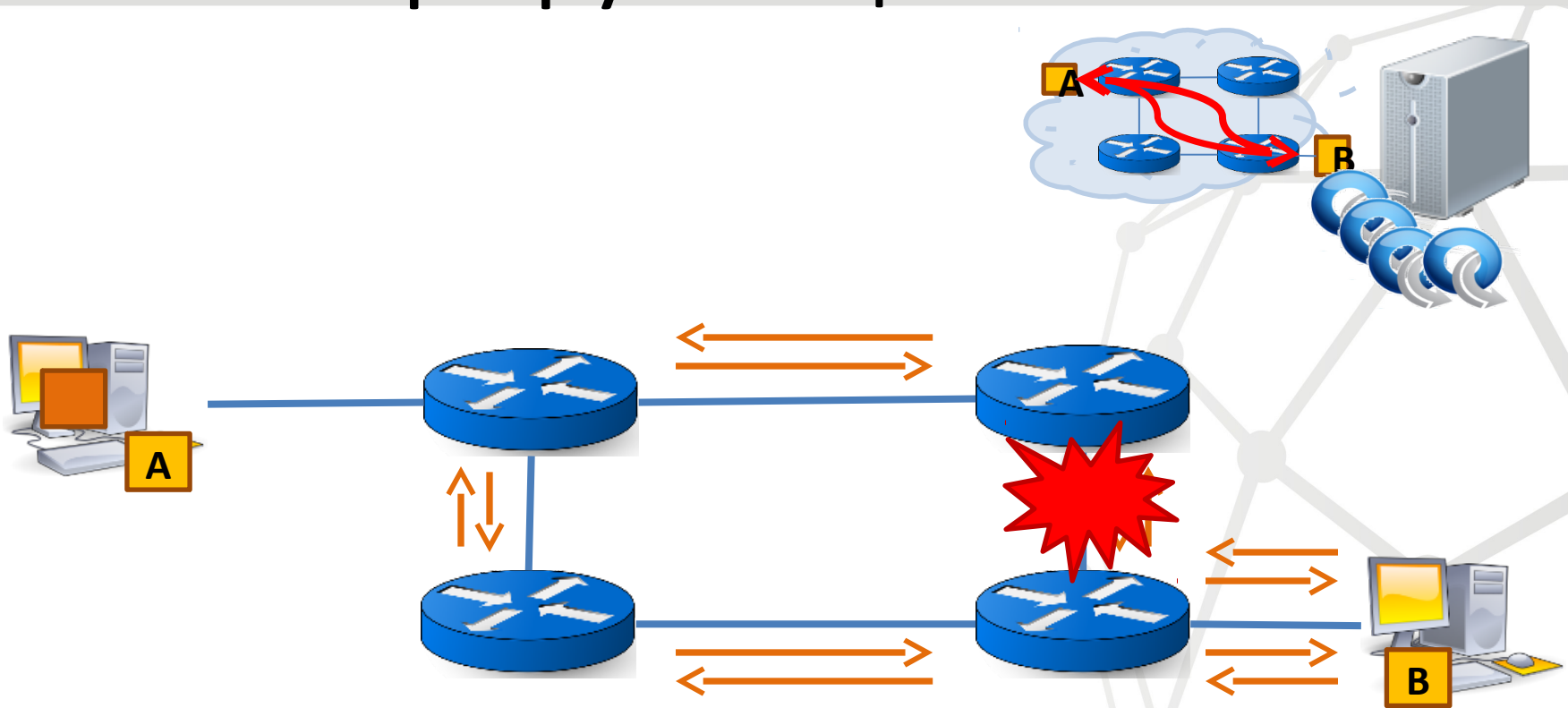


Маршрутизация с ПКС



- Неизвестный пакет отправляется на контроллер.
- Контроллер вычисляет лучший маршрут через всю сеть (с наименьшей стоимостью и удовлетворяющий политикам маршрутизации).
- Соответствующие правила OpenFlow устанавливаются на коммутаторы + сразу и обратный маршрут.

Маршрутизация с ПКС



- Известный пакет отправляется на контроллер.
- Контроллер вычисляет лучший маршрут через всю сеть (с наименьшей стоимостью и удовлетворяющий политикам маршрутизации).
- Соответствующие правила OpenFlow устанавливаются на коммутаторы + сразу и обратный маршрут.
- **Динамическая переконфигурация в случае ошибки сети.**

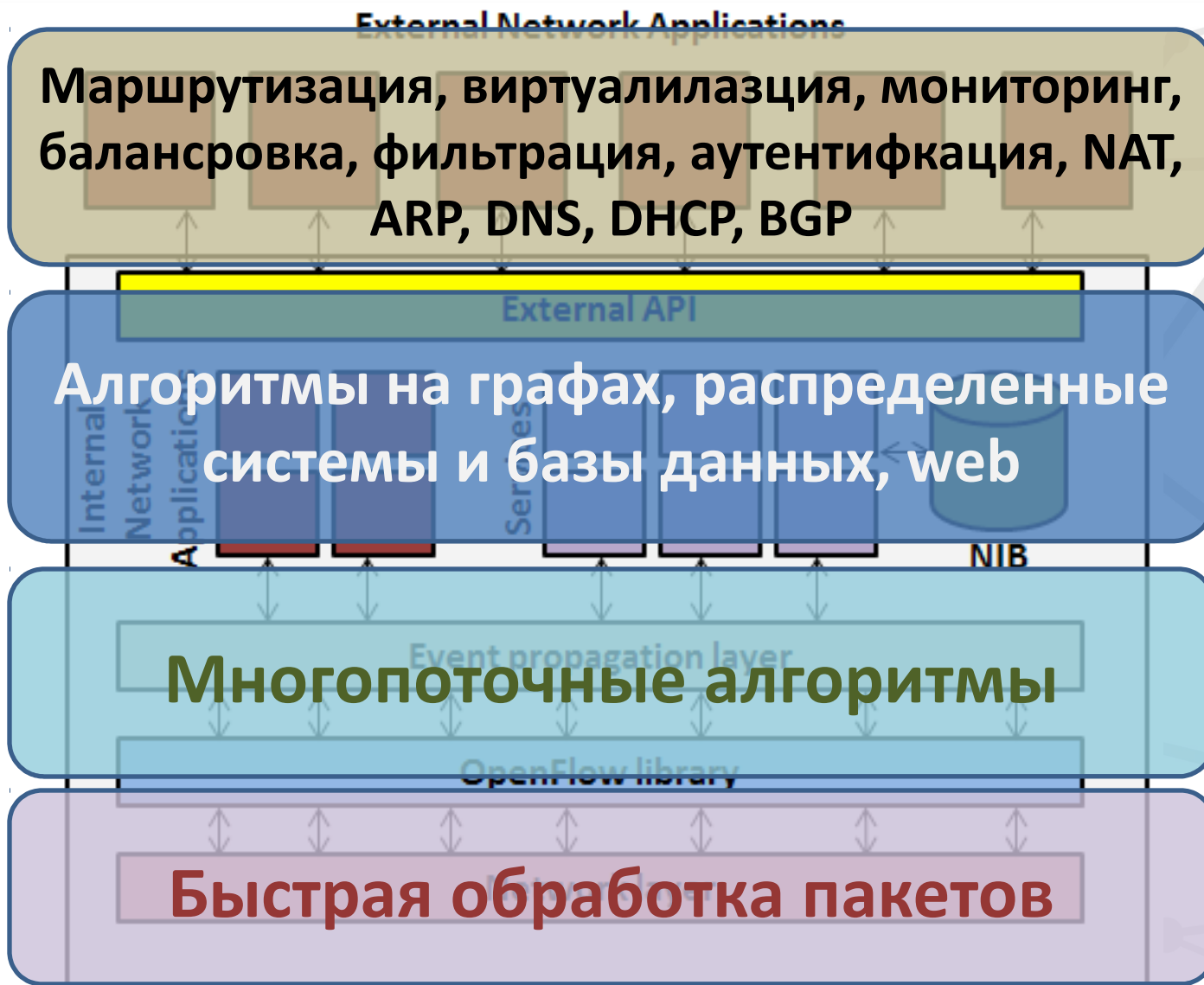
Почему мы?

“Россия и ПКС – это идеальный брак, который должен состояться на небесах”

Nick McKeown

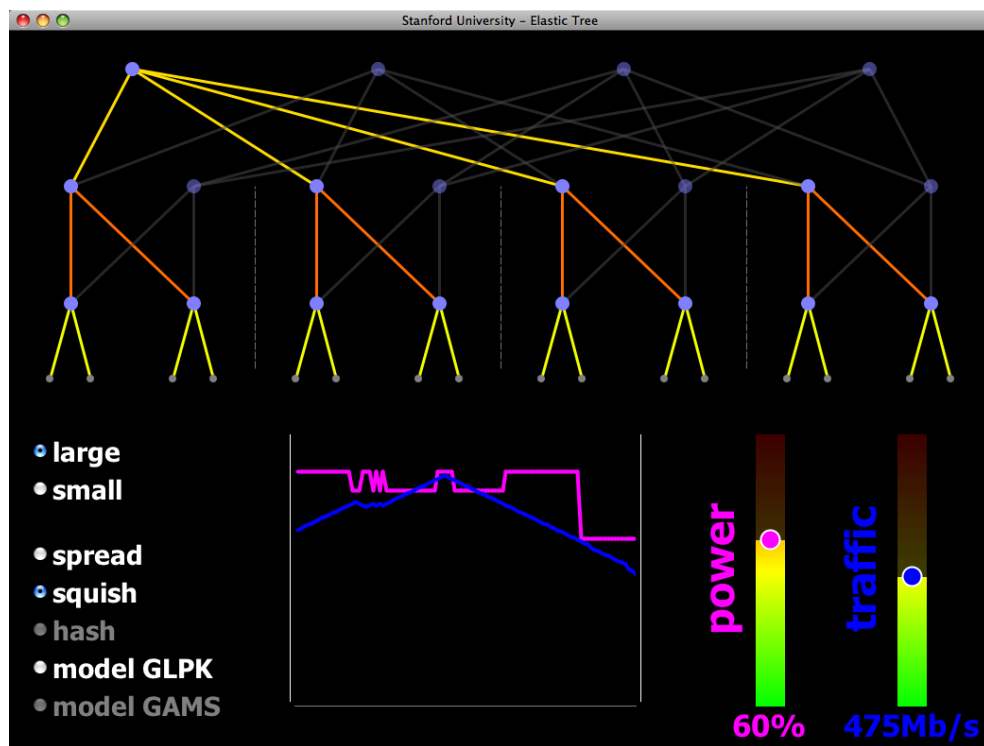


Мы – разработчики ПО



Уменьшение энергопотребления в ЦОД

Отключение неиспользуемых коммутаторов и каналов на основе собранной информации о сети



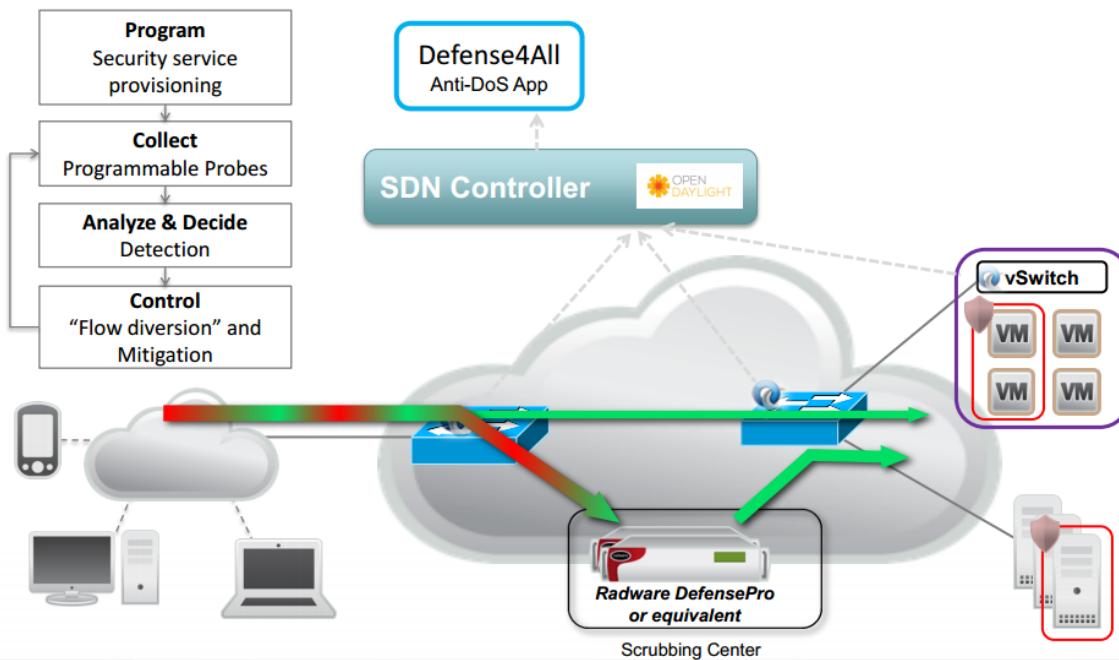
**ElasticTree (Stanford):
сокращение
энергопотребления
до 60%**

Системы анти-DDOS

Раннее обнаружение DDOS атак на основе собранной информации о сети:

- обнаружение факта атаки;
- пересылка на специализированные системы анализа трафика;
- обнаружение источника атаки.

• ТОНТ



**Radware
Defence4ALL**

Существующие ПКС-контроллеры

- NOX-Classic
- NOX
- Beacon
- Floodlight
- SNAC
- Ryu
- POX
- Maestro
- Trema
- Helios
- FlowER
- MUL
- McNettle
- NodeFlow
- Onix
- SOX
- Kandoo
- Jaxon
- Cisco ONE controller
- Nicira NVP Controller
- Big Network Controller
- IBM Programmable Network Controller
- HP SDN Controller
- NEC Programmable Flow

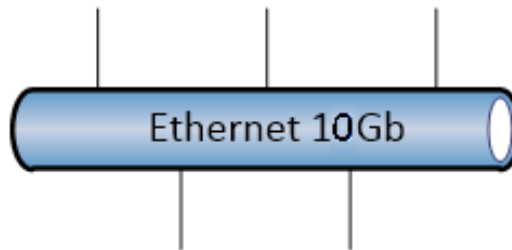
Экспериментальное исследование

- Производительность
 - максимальное количество запросов на обработку
 - время обработки запроса при заданной нагрузке
- Масштабируемость
 - изменение показателей производительности при увеличении числа соединений с коммутаторами и при увеличении числа ядер процессора
- Надежность
 - количество отказов за время тестирования при заданном профиле нагрузок
- Безопасность
 - устойчивость к некорректно сформированным сообщениям протокола OpenFlow

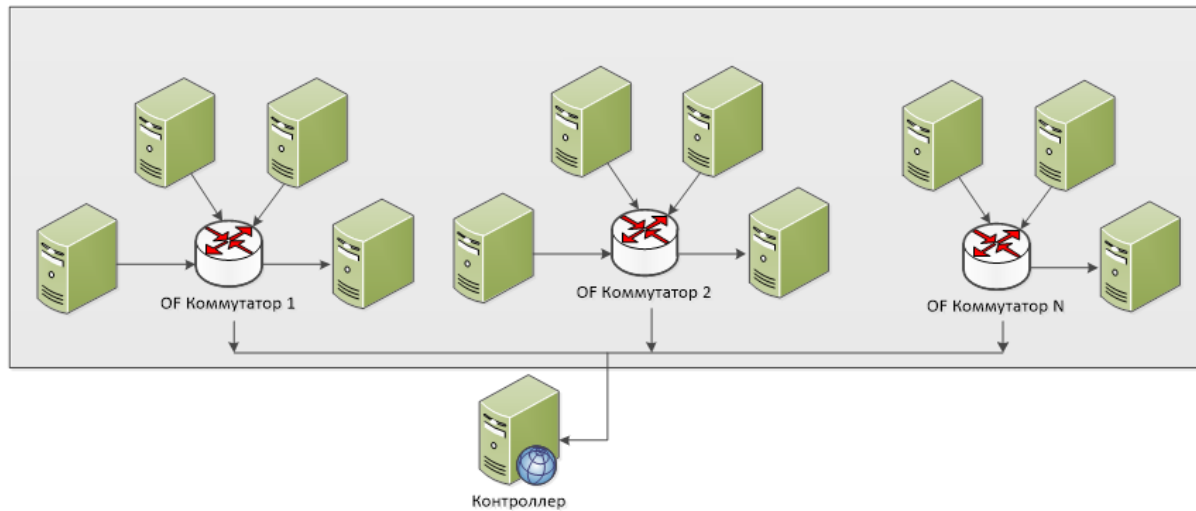
Стенд



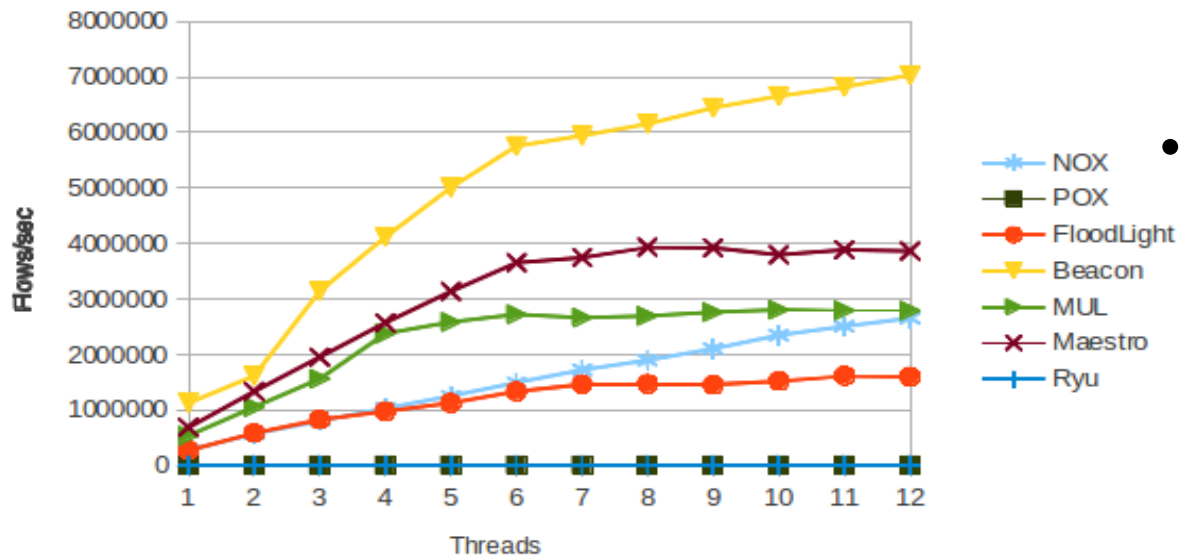
Скрипт управления
экспериментом
Контроллер



cbench
hprobe



Результаты экспериментов

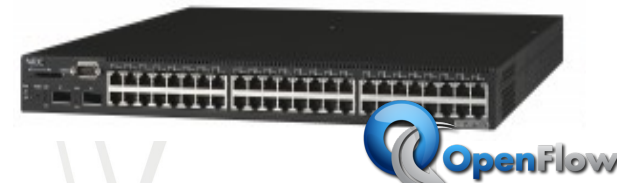
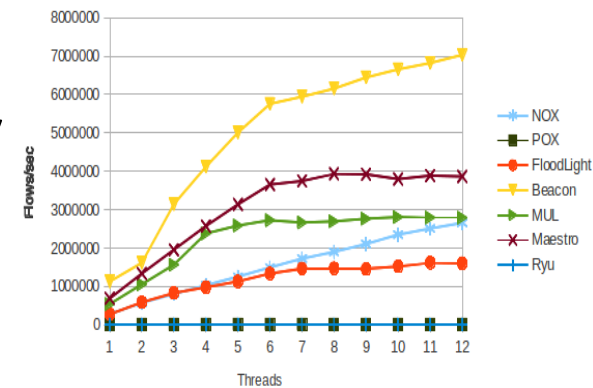


- Максимальная производительность **7 000 000 потоков в секунду.**

- Минимальное время задержки **от 50 до 75 мкс.**
- При длительной работе все контроллеры **теряли полученные сообщения и закрывали соединений с коммутаторами.**
- Все контроллеры **не способны** обрабатывать некорректно сформированные сообщения.

Текущие практические проблемы

- Существующие ПКС-контроллеры с открытым кодом не готовы к реальному применению. Требуют доработки по производительности и надежности.
- Ограниченная поддержка OpenFlow в современных коммутаторах.
- Одного протокола OpenFlow не достаточно.

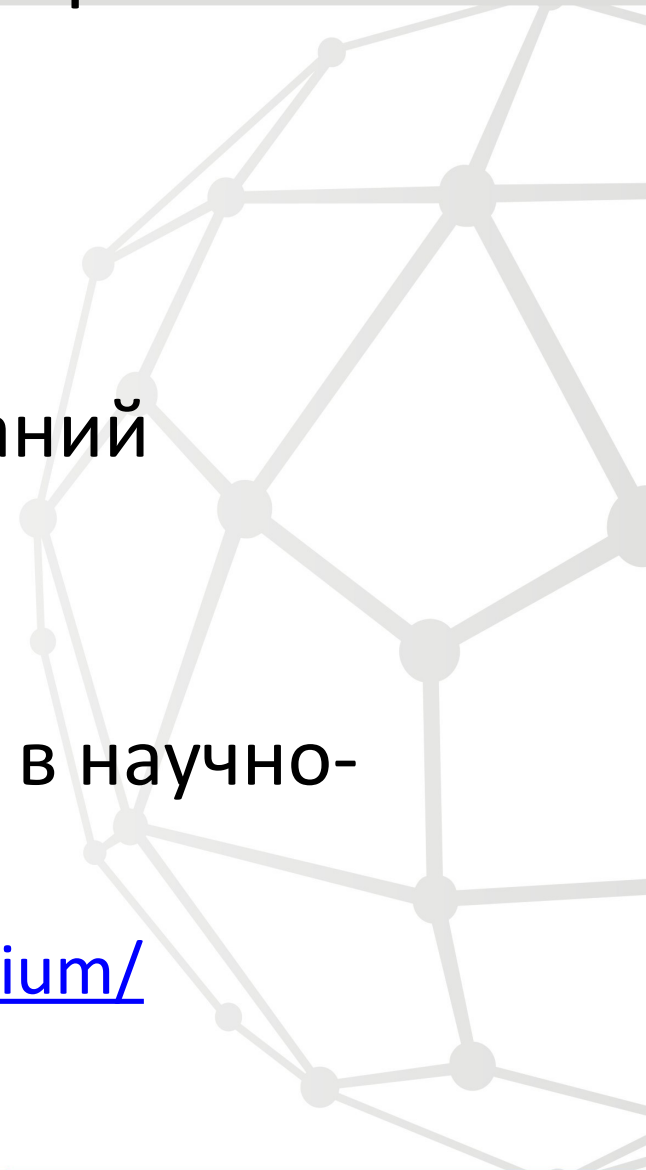


Как перейти на ПКС?

- Широкий набор обучающих инструментов
 - Mininet
 - PoX, Floodlight, OpenDayLight
 - FlowVisor
- Разработана методика постепенного перехода на ПКС в корпоративных сетях
 - достаточно заменить **2%** сетевых устройств, чтобы почувствовать основные преимущества

Полезная информация

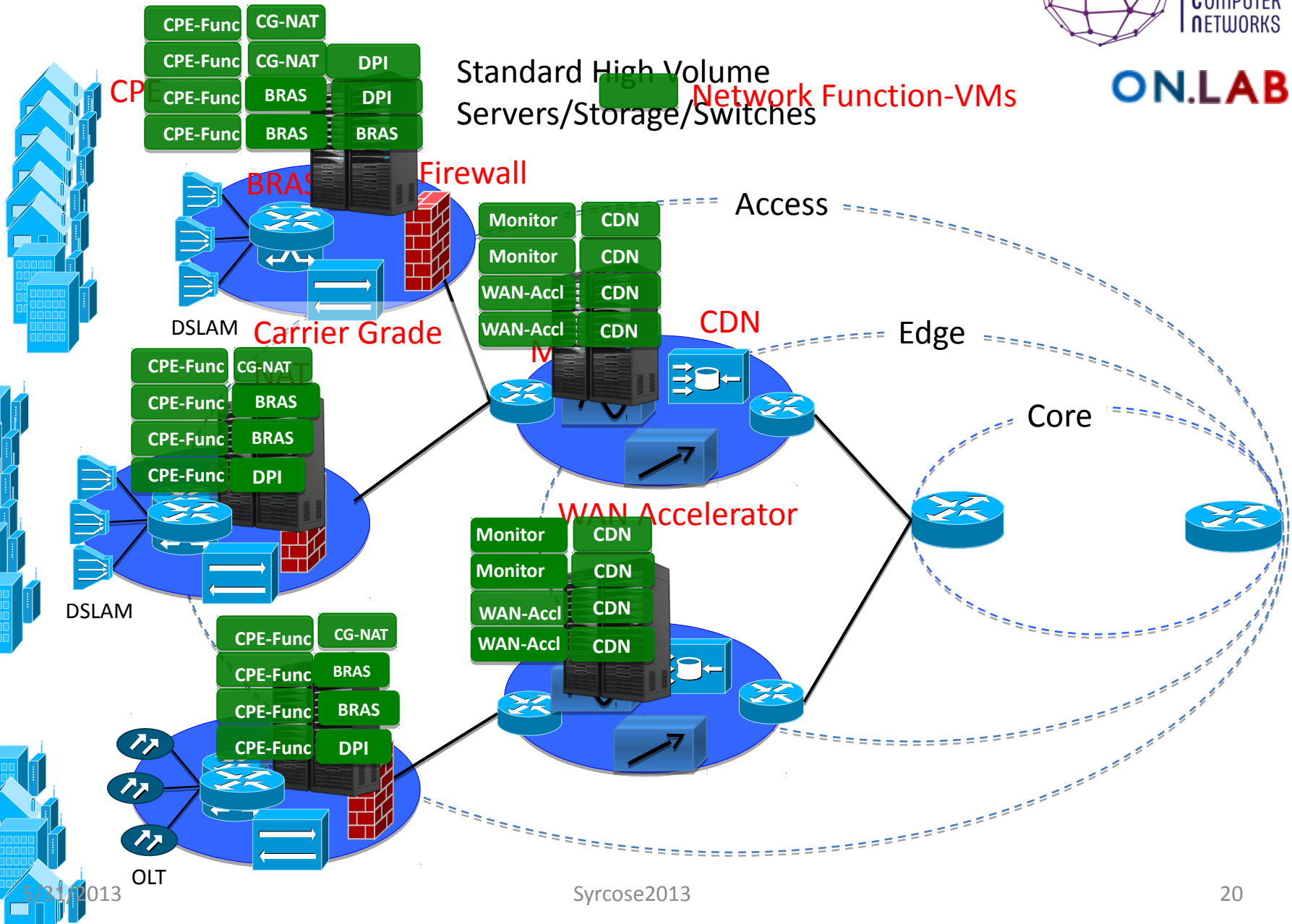
- Open Networking Foundation
 - www.opennetworking.org
- Центр Прикладных Исследований Компьютерных сетей
 - www.arccn.ru
- Консорциум “ПКС-технологии в научно-образовательной среде”
 - http://lvk.cs.msu.su/sdn_consortium/





ЦЕНТР
ПРИКЛАДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ

Carrier Edge Network with NFV



NFV with the SDN Control Plane

