

Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology



Lomonosov Moscow
State University

Программно-конфигурируемые сети (SDN)

Лекция 2: Основы SDN

Василий Пашков

`pashkov@lvk.cs.msu.su`



1. Традиционные сети:

- Архитектура традиционных сетей
- Проблемы традиционных сетей

2. Программно-конфигурируемые сети (SDN):

- Мотивация перехода к SDN
- Принципы и архитектура SDN
- Достоинства SDN
- История развития SDN

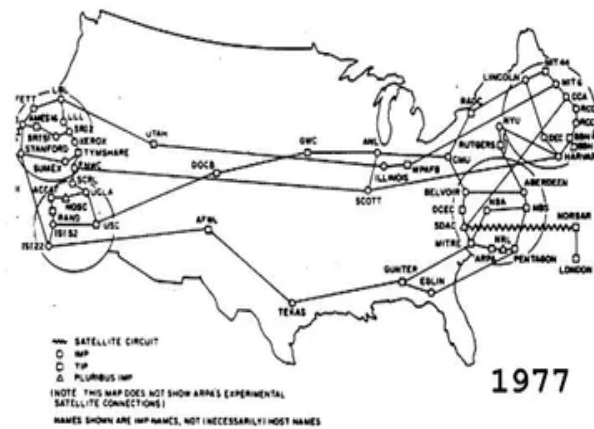
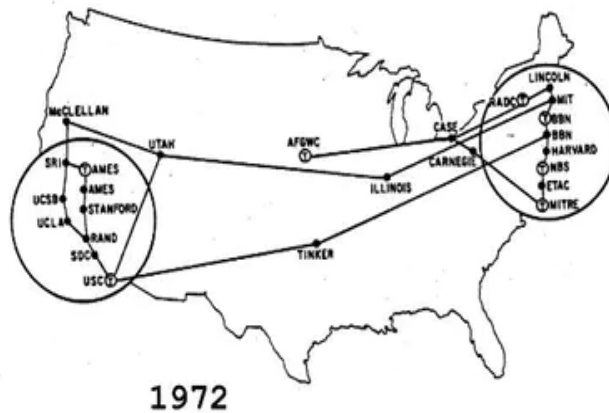
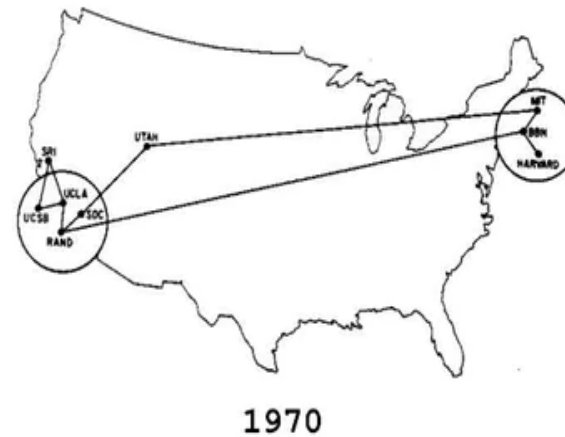
3. Сетевая операционная система (SDN контроллер):

- Требования к SDN контроллеру и его задачи
- Виды организации управления коммутаторами



1. Традиционные сети

ARPANET



Advanced Research Projects Agency Network

- 1969 год
- Агентство DARPA
- Прототип сети Интернет

Цели:

- Обеспечение связности
- Обеспечение живучести

Архитектура Интернет



- Принцип уровневости
- Принцип инкапсуляции данных
- Принцип коммутации пакетов

TCP/IP стек



Прикладной

Прикладной уровень:
HTTP, SMTP, DNS, Telnet, SSH, FTP

Транспортный

Транспортный уровень:
TCP, UDP

Сетевой/межсетевой

Сетевой уровень:
IPv4, IPv6, Ipsec, OSPF, EIGRP, IS-IS,
NAT

Канальный

Канальный уровень:
Ethernet, IEEE 802.11, PPP



Принципы построения сети Интернет:

- Простота
- Интеллектуальные хосты
- Распределенное управление

Результат:

- Огромная сложная сеть
- Сложное управление
- Сложные устройства (маршрутизаторы)
- Миллиарды хостов
- Десятки тысяч АС
- Большой бизнес



Проблемы традиционных сетей



Функция

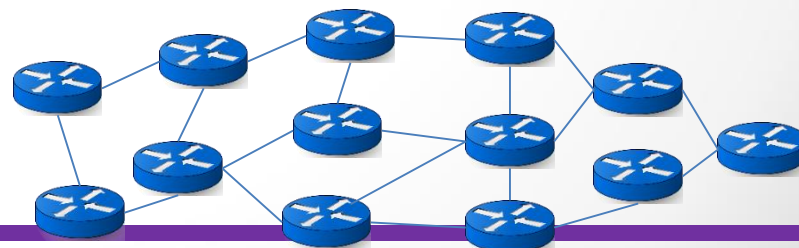
...

Функция

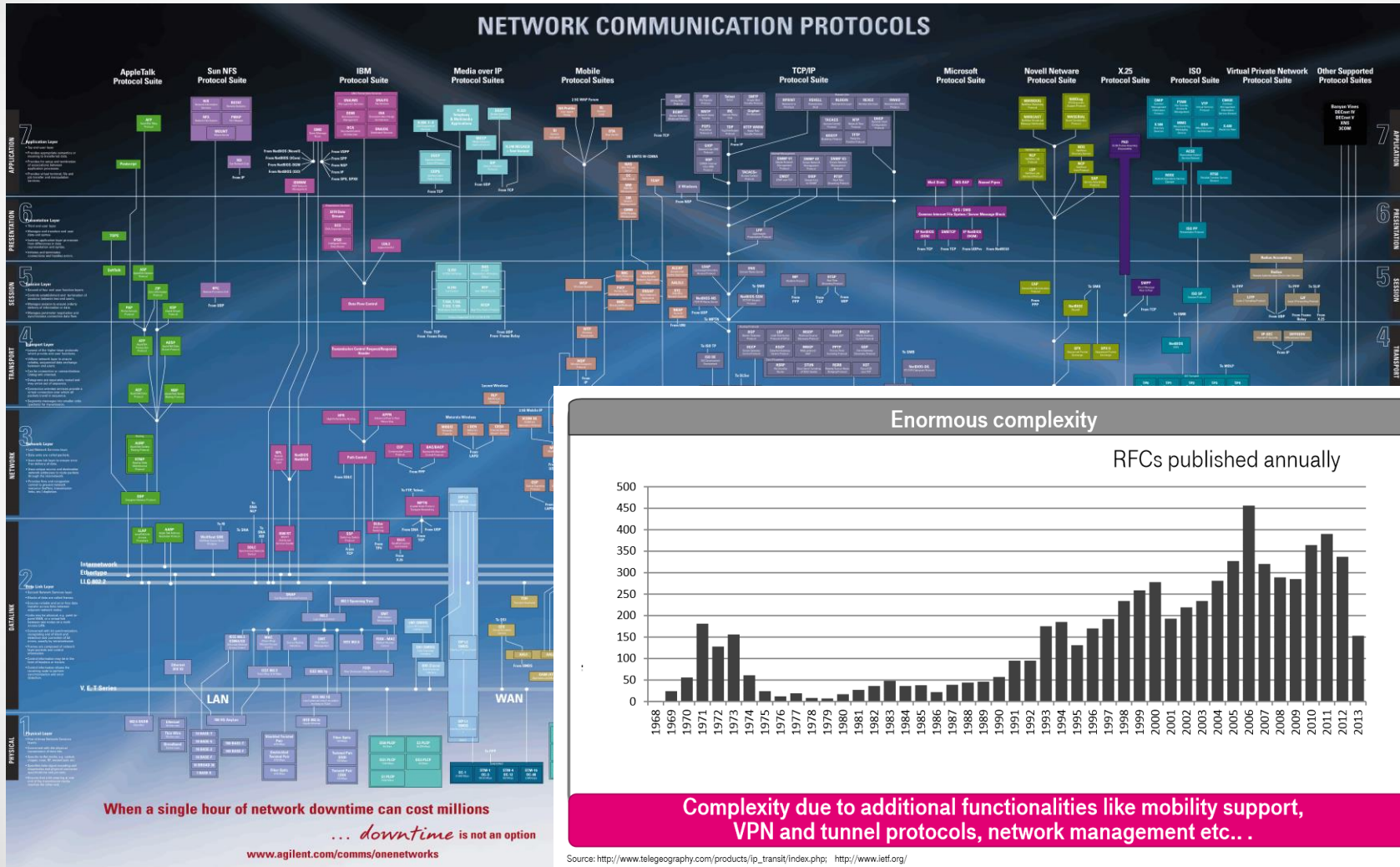
Операционная
система

Специальное
устройство передачи
данных

- Зависимость от производителя
- Ошибки в реализациях сетевых протоколов
- Миллионы строк закрытого проприетарного кода (6000+ RFC)
- Высокая стоимость оборудования
- Высокая стоимость эксплуатации
- Сложность управления большими сетями
- Сложность отладки
- “Закрытость” оборудования и программного обеспечения
- Сложность внедрения новых идей
- Неэффективность использования аппаратных ресурсов, энергоэффективность



Постоянный рост сложности

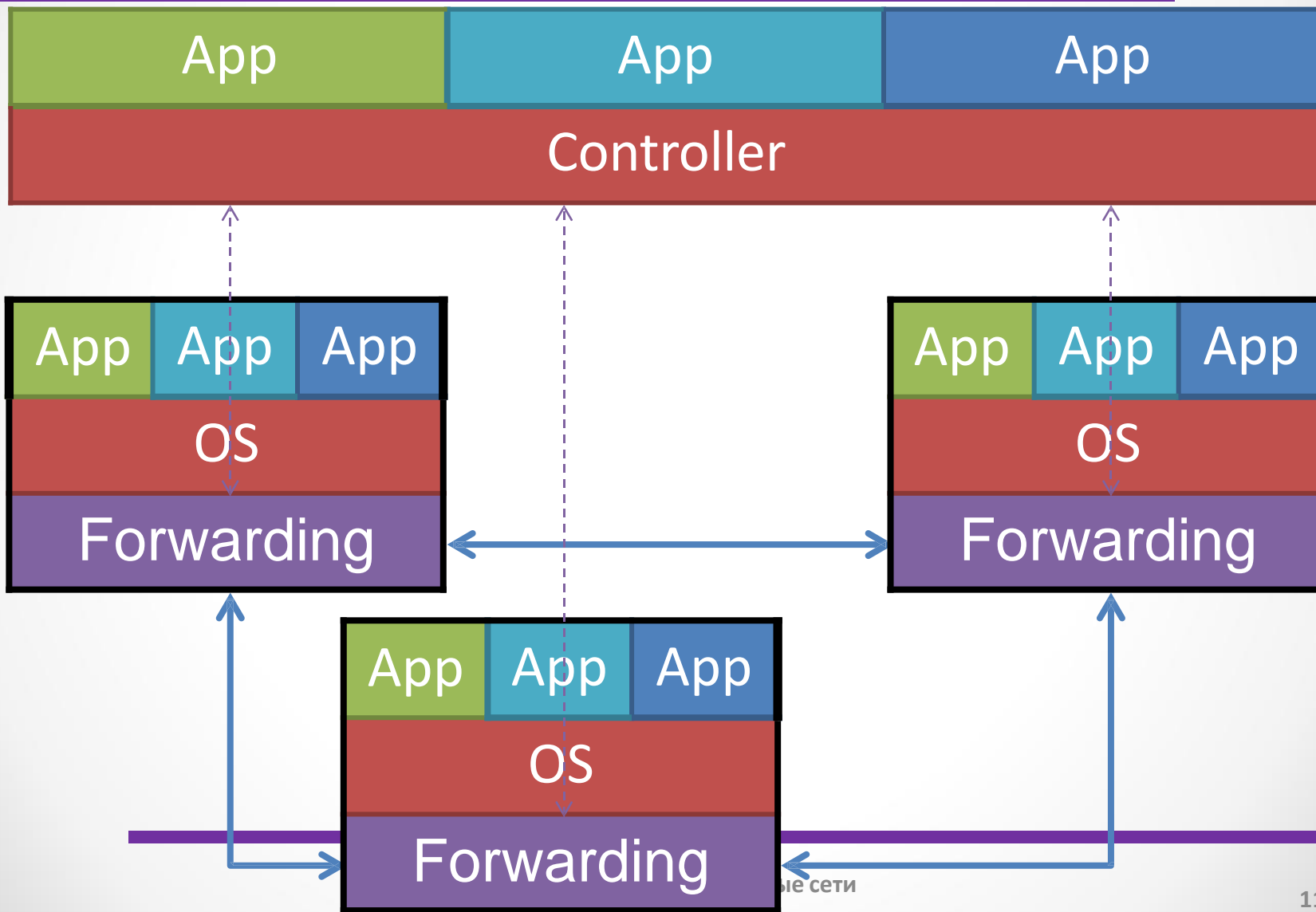




2. Software-Defined Networks



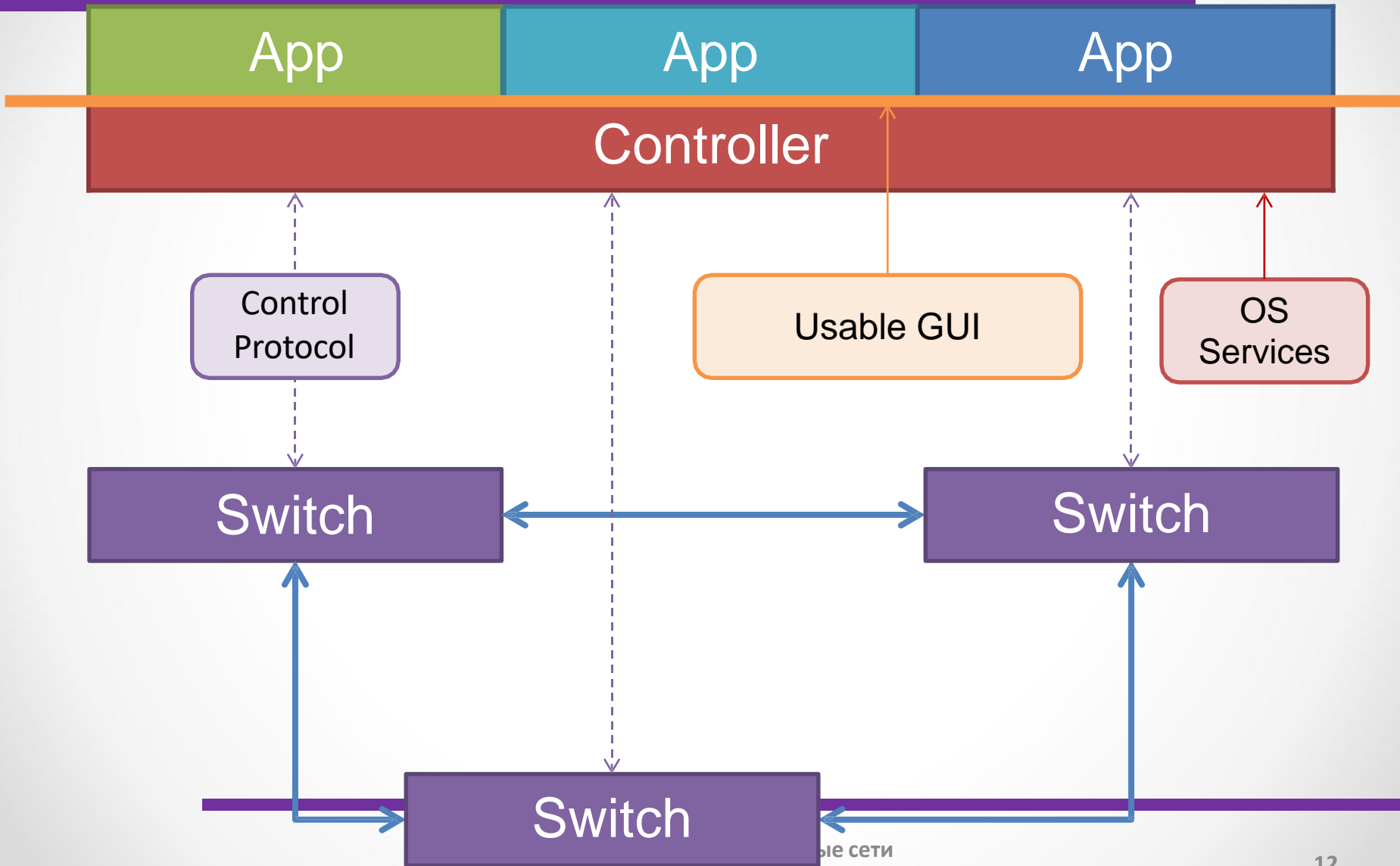
Переход к SDN



не сети



Архитектура SDN

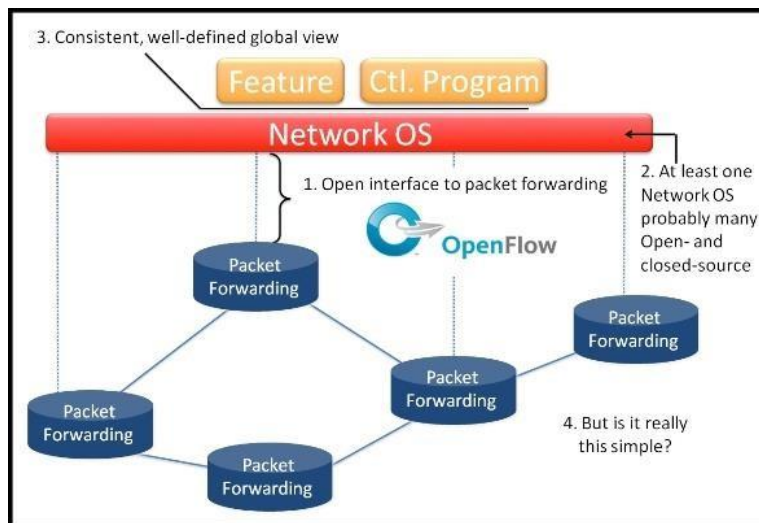


Основные принципы SDN



1. Физическое разделение уровня передачи данных от уровня управления сетевых устройств
2. Логически централизованное управление
3. Программируемость
4. Открытый единый интерфейс управления

Внедрения



Преимущества SDN



Внедрения

Google

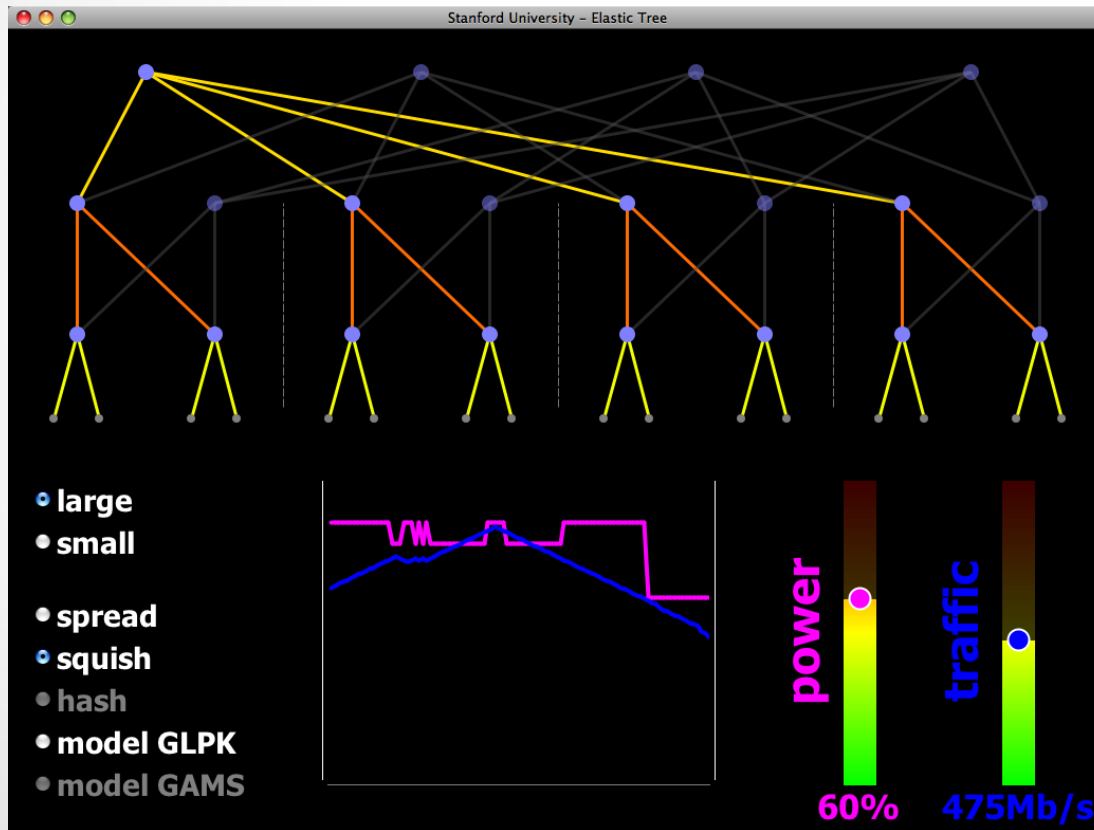


- Повышение гибкости и скорости управления
- Сокращение расходов на обслуживание сети (ОРЕХ)
- Удешевление оборудования (CAPEX)
- Разработка ранее недоступных сервисов

Пример применения



Цель: Уменьшение энергопотребления в ЦОД



- Отключение неиспользуемых коммутаторов и каналов на основе собранной информации о сети
- ElasticTree (Stanford): сокращение энергопотребления до 60%
- Применение в Google



3. SDN контроллер

Требования к SDN контроллеру



- Производительность
 - Пропускная способность
 - events per second
 - Задержка
 - us
 - Надежность и безопасность
 - 24/7
 - Программируемость
 - Функциональность: приложения и сервисы
 - Интерфейс программирования
- ЦОД требует обработку >10М событий в секунду
- Реактивные контроллеры более “чувствительные”



Спасибо за внимание!

Василий Пашков
pashkov@lvk.cs.msu.su
