

## Техническая реализация проекта: Pacnet виртуализирует оптический уровень сети с помощью ПО Infinera OTS

Одна из ключевых характеристик программно определяемых сетей (SDN) – возможность создавать динамические сети, легко конфигурируемые через прикладные программные интерфейсы (API).

В данной статье описаны принципы внедрения ПО Optical Transport Switch (OTS) от Infinera в сети PEN оператора Pacnet. Целью проекта стало развертывание популярной коммерческой NaaS-платформы («сеть как сервис») на базе оптической транспортной инфраструктуры, обеспечивающей работу сервисов до 100 Гбит/с, при использовании принципов SDN. NaaS-платформа от Pacnet позволяет пользователям получить доступ к порталу, содержащему необходимые API-интерфейсы, чтобы самостоятельно подключать дополнительную пропускную способность и переконфигурировать ее. Это процесс занимает несколько минут, тогда как в среднем по отрасли выполнение такой задачи потребовало бы от двух до четырех недель.

На начальной фазе развертывания платформы PEN Pacnet предоставлял виртуальные Ethernet-соединения L2 пропускной способностью до 10 Гбит/с. В 2014 году платформа была дополнена функцией Network Function Virtualization (NFV). Имея возможность виртуализировать сеть на оптическом уровне, Pacnet расширил применение NaaS с PEN на транспортный уровень путем интеграции с ПО OTS от Infinera.

Простая методология разработки, характерная для Pacnet, в сочетании с оптимизированными прикладными программными интерфейсами Infinera OTS, позволила интегрировать технологии транспортной сети от Infinera с платформой PEN за три месяца, в то время как операторы обычно тратят на реализацию подобных проектов от 12 до 18 месяцев.

Основной NaaS-платформы PEN стала конвергентная пакетно-оптическая сеть, построенная на архитектуре интеллектуальной транспортной сети от Infinera, в сердце которой находится сетевая платформа DTN-X, широко используемая в сети Pacnet.

Транспортная платформа DTN-X легко управляется программными методами, а также использует принцип виртуализации ресурса пропускной способности (Bandwidth Virtualization). Также решение характеризуется наличием интеллектуального уровня управления на основе протокола GMPLS и богатым набором функций, управление которыми эффективно осуществляется через программное обеспечение. В типовых реализациях архитектуры DTN-X контролируется посредством систем управления сетью Digital Network Administrator (DNA). Для того, чтобы предоставить клиентам совершенно новый NaaS-сервис, Pacnet интегрировал PEN с ПО

Infinera OTS и внедрил это решение на ключевых маршрутах своей сети, охватывающей весь Азиатско-Тихоокеанский регион. OTS – это легкое программное средство, построенное на принципах Web 2.0, виртуальный маршрутизатор транспортной сети. Это ПО устанавливается на сервере под Linux и обеспечивает высокий уровень виртуализации интеллектуальной транспортной сети и простые средства программирования сетевых функций. ПО OTS строится на открытом исходном коде и поэтому может быть легко интегрировано с приложением клиента, SDN-контроллером, программными средствами оркестрации сети, не требуя развертывания системы Infinera DNA или использования проприетарного контроллера от Infinera. Pacnet использует «режим гибридного контроля» OTS, благодаря которому сервисы с OTS можно конфигурировать вместе с существующими сервисами транспортной сети, которые контролируются через систему управления сетью Infinera.

Платформа PEN состоит из множества программных модулей, позволяющих осуществлять оркестрацию элементов сети производства различных вендоров средствами SDN; применять принцип абстракции сетевых ресурсов в многоуровневых сетевых топологиях; интегрировать сеть с системами OSS/BSS; а также предоставлять дополнительную пропускную способность и функции управления сетью пользователям через портал с API-интерфейсами.

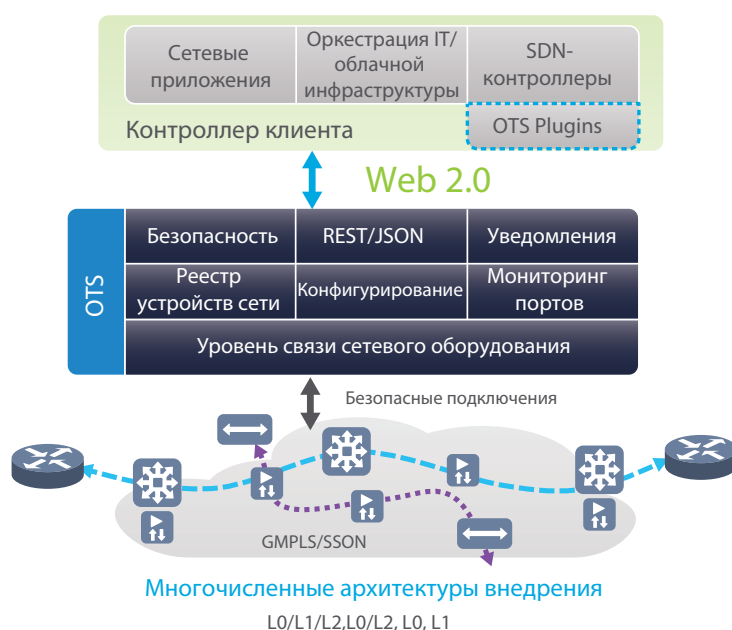


Рис. 1: Open Transport Switch

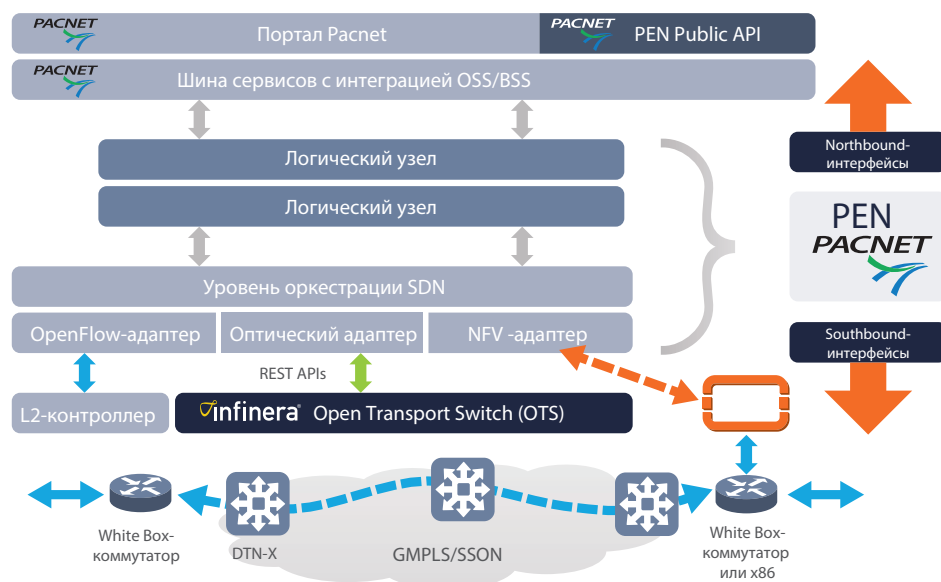


Рис 2: Архитектура платформы PEN

**Уровень SDN-оркестрации PEN:** Обеспечивает логику оркестрации платформы, включая средства контроля SDN с использованием southbound-интерфейсов API и протоколов для управления коммутацией сетевых элементов L0-L3 и виртуализированных сетевых функций (NFV) L3-L7.

**Логический узел интеграции технических и бизнес-требований PEN:** Предоставляет обзор сетевых топологий и логических узлов для реализации требований со стороны клиента на технологическом уровне.

**Шина корпоративных ресурсов PEN:** Соединяет программный уровень логики интеграции технических и бизнес-требований с инфраструктурой бэк-офиса Pacnet, в том числе с системами OSS, мониторинга и поддержки бэк-офиса.

**Доступные API-интерфейсы PEN:** API позволяют запрашивать сетевые сервисы через средства приложений без участия технических специалистов.

**Портал PEN:** Пользовательский портал для запроса и конфигурирования сервисов транспортной сети на базе NaaS-решения (с шагом в 10 или 100 Гбит/с) между двумя оконечными точками. Пользователи в реальном времени получают расценки на сервисы с учетом продолжительности предоставления сервиса по запросу.

Благодаря развертыванию NaaS на виртуальном оптическом транспортном уровне, Pacnet может предложить как своим клиентам, так и отрасли в целом, следующие возможности:

- Клиенты PEN могут динамически менять полосу пропускания, подключая дополнительный ресурс пропускной способности, увеличивая удобство управления и модели оплаты сервиса.

Заказчики могут не только менять пропускную способность сервиса, но и регулировать длительность его предоставления, время отклика, качество. Таким образом, клиенты платят только за сервис, который используют, без необходимости переплачивать в соответствии с неудобными условиями контракта.

- Новая модель позволяет оператору намного эффективней распоряжаться ресурсами сети и, возможно, формирует новый рынок услуг по мере того, как приложения активной используют динамические средства контроля сети.
- Данный проект демонстрирует возможный вектор развития SDN в сетях WAN и показывает пример того, как технология SDN может использоваться в рабочей сети, а не в лабораторных условиях, и генерировать реальную прибыль.
- Внедрение также демонстрирует ценность выбора Infinera в пользу открытых технологий в SDN и уровня абстракции сети, создаваемого при помощи OTS и способного интегрироваться с любым приложением, контроллером или программными средствами оркестрации.
- Pacnet смог развернуть NaaS-платформу на базе SDN вместе с традиционными сервисами транспортной сети, благодаря режиму гибридного управления OTS.
- Pacnet может постепенно реализовывать средства контроля многоуровневой сети, так как NaaS-сервисы L1 и L2 уже управляются на основе инструментов SDN.

Global Headquarters  
140 Caspian Court  
Sunnyvale, CA 94089  
USA  
Tel: 1 408 572 5200  
Fax: 1 408 572 5454  
www.infinera.com

US Sales Contacts  
sales-am@infinera.com

Asia and Pacific Rim  
Infinera Asia Limited  
8th floor  
Samsung Hub  
3 Church Street  
Singapore 049483  
Tel: +65 6408 3320  
sales-apac@infinera.com

Europe, Middle East,  
Africa  
Infinera Limited  
125 Finsbury Pavement  
London EC2A 1NQ,  
United Kingdom  
Tel: +44 207 065 1340  
sales-emea@infinera.com

Customer Service and  
Technical Support  
North America  
Tel: 1.877.INF.5288  
Outside North America  
Tel: +1.408.572.5288  
techsupport@infinera.com

