

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ПЕРЕХОДА НА SDN-АРХИТЕКТУРУ СЕТИ ПРОВАЙДЕРА «ОРИОН» Г. СНЕЖНОЕ

Боклагов В. С., магистрант; Лозинская В. Н., доц., к.т.н.

(ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР)

Требование к современным сетям повышаются, и вместе с этим, с огромной скоростью развиваются различные способы решения таких задач как обеспечение высокого уровня масштабируемости с обеспечением требуемого качества обслуживания (Quality of Service, QoS). При этом стремятся к снижению стоимости сетевой инфраструктуры и издержек на её содержание. Главная проблема большинства сетей в том, что набор средств по обеспечению QoS изначально заложен производителями в сетевые устройства. Это, в свою очередь, не соответствует скорости внедрения услуг и новых приложений в существующие сети передачи данных. Одним из решений является использование архитектуры программно-конфигурируемых сетей (Software-defined Networking, SDN).

Целью работы является выработка рекомендаций по внедрению SDN-архитектуры в действующую сеть. Для достижения поставленной цели необходимо проанализировать возможность перехода к такой структуре.

Программно-конфигурируемая сеть [1] (SDN от англ. Software-defined Networking, также программно-определяемая сеть) — сеть передачи данных, в которой уровень управления сетью реализуется программно и пространственно разнесен с устройством передачи. Данная архитектура возникла, благодаря необходимости разделения функций передачи трафика и функций управления. Это связано, в первую очередь с «ограниченностью» функционала алгоритмов управления трафиком в существующих сетевых устройствах. Т.е. поставщики сетевого оборудования по сути дела предоставляют определенный набор таких функций. В добавлении к этому, процессы передачи трафика, а также процессы управления трафиком реализуются в едином устройстве (микросхеме). Т.о. обеспечивается пересылка пакетов с одного порта на другой на основе правил, определяемых программным обеспечением устройства (анализ пакетов, производит изменение содержащейся в них служебной информации и т. д.)

Для больших сетей провайдеров проблемой остается скорость восстановления сети после внедрения и настройки нового устройства. Например, при запуске нового устройства, например перенастройка списков доступа (Access Control List, ACL) на всех сетевых устройствах сети может занять немалый срок. Это происходит из-за распределенности управления. В результате администраторам приходится тратить массу времени на то, чтобы перенастроить правила обработки трафика на каждом сетевом устройстве. Аналогичные проблемы возникают, если необходимо перенастроить QoS- механизмы при внедрении нового приложения, например видеосвязи. Аналогичные проблемы появляются если необходимо изменить параметры защиты. Последнее может ослабить общую защищенность сети.

Переход на централизованное управление сетью, реализованное в программно-конфигурируемых сетях позволит ослабить вышеперечисленные недостатки. Основным отличием SDN от сетей передачи данных является централизованное интеллектуальное управление и мониторинг сети, которые обеспечивает проверку, контроль и модификацию потоков передаваемых данных. Согласно концепции SDN, вся логика управления выносится в специализированные контроллеры [2], которые способны отслеживать работу всей сети (рис. 1).

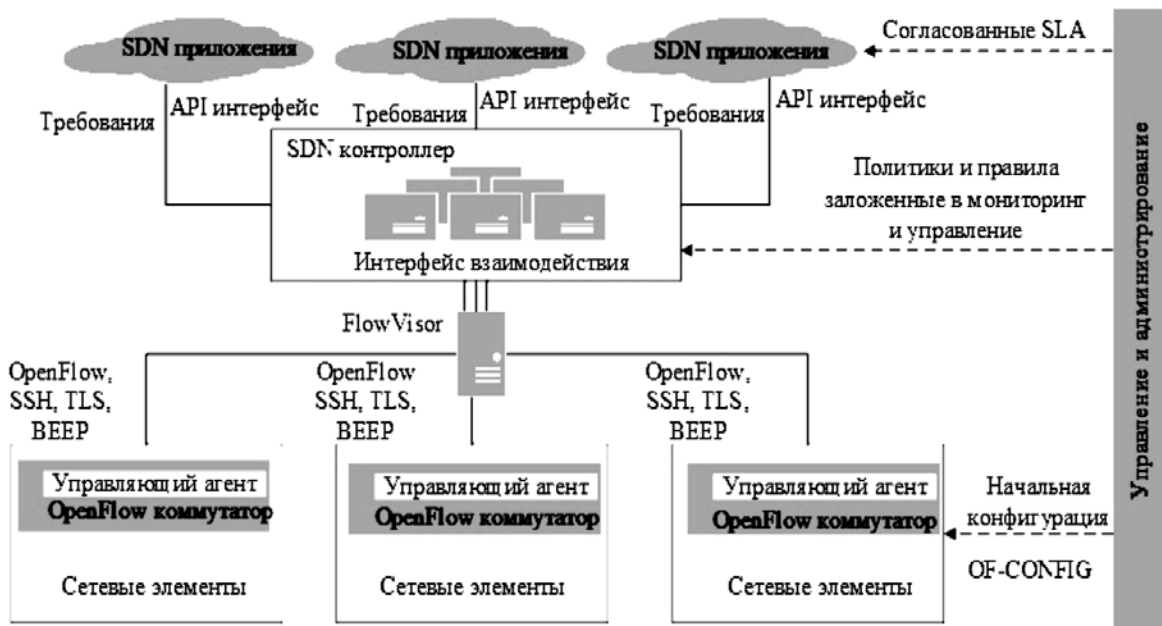


Рисунок 1 – Компоненты SDN - архитектуры

Это позволяет конфигурировать сеть как единую систему, независимую от производителя оборудования. Что достигается путем создания унифицированного интерфейса между уровнем управления и уровнем передачи данных. Элементами SDN-архитектуры являются: приложения SDN, SDN контроллер, управляющие агенты, функции которых заложены в OpenFlow коммутаторы, FlowVisor или интерфейс, отвечающий за передачу управляющей информации, компоненты управления и администрирования.

Приложения SDN предоставляют конечным пользователям требуемые сервисы. Однако они содержат ряд требований к сетевой инфраструктуре.

Контроллер является единой централизованной точкой управления. Он взаимодействует с уровнем приложений при помощи открытого интерфейса API, а также выполняет функции контроля за физическими устройствами. Использование контроллера как единой точки управления даёт возможность существенно упростить логику работы и затраты на оборудование архитектуры SDN, так как исчезает необходимость в поддержке и обработке набора протоколов управления на транспортном уровне.

OpenFlow коммутаторы ответственны за взаимодействие сетевой инфраструктуры с уровнем управления. В них содержатся одна или несколько таблиц переадресации (flowtable), в которых находятся все данные о потоках передаваемой информации (рис. 2).

MAC src	MAC dst	IP Src	IP Dst	TCP dport	...	Action	Count
•	10:20:.	•	•	•	•	port 1	250
•	•	•	5.6.7.8	•	•	port 2	300
•	•	•	•	25	•	drop	892
•	•	•	192.	•	•	local	120
•	•	•	•	•	•	controller	11

Рисунок 2 – Пример таблицы потоков OpenFlow

FlowVisor обеспечивает распределение управляющей информации между потоками данных. Он определяет множества потоков, которые относятся к той или иной подсети.

Также, в его функции входит обеспечение виртуализации потоков управляющих пакетов в отдельные срезы сети.

Компоненты управления и администрирования – это набор статических данных, включающих в себя внешние задачи: координацию политик и правил, принятых при проектировании модели архитектуры SDN, начальные настройки оборудования и правила распределения сетевых ресурсов.

Основой управления SDN является протокол OpenFlow, который отслеживает изменения на уровне передачи данных и заносит их в таблицу переадресации, а также модифицирует и пересылает управляющую информацию между контроллером и коммутаторами. Протокол OpenFlow контролирует обмен сообщениями об изменениях таблиц переадресации, поддерживая при этом стандартный набор параметров.

Провайдер «Орион», г. Снежное, начал свою работу с осени 2014 года. На сегодняшний момент, подключённым пользователям предоставляется несколько пакетов услуг, с проводным и беспроводным доступом к сети провайдера. Среди предоставляемых услуг: доступ к Интернет-ресурсам со скоростями от 2 до 100 Мбит/с и IPTV. На сегодняшний момент количество используемого оборудования составляет не менее 20 единиц стоимостью не менее нескольких сотен условных единиц. Так как предполагается расширение сети, то выбор дополнительного оборудования направлен на производителя NEC. Так как коммутаторы NEC P-Flow являются гибридными (обладают возможностью настройки портов для работы как в режиме IP, так и в режиме OpenFlow), сеть управления может быть совмещена с сетью управления OpenFlow и сконфигурирована с использованием части портов контроллера PFS, переключенных в режим IP. Данная особенность позволит постепенно перейти от традиционной структуры Ethernet к структуре программно-коммутируемых сетей, которая в последнее время приобретает всё большую популярность.

Переход на SDN-архитектуру будет производиться поэтапно с использованием платформы NEC Programmable Flow с NEC-контроллером серии PF6800 и коммутаторы, поддерживающие P-Flow. NEC-контроллер PF6800 представляет собой программное обеспечение, которое выполняется на кластере, организованном на базе нескольких отдельных серверов или виртуальных машинах. В NEC-контроллере платформа SDN интегрирована с открытыми платформами SDN/NFV. Основой этого решения является создание множества виртуальных сетей (второго и третьего уровней модели взаимодействия открытых систем) на основе коммутаторов OpenFlow, управление и перенастройка которых поддерживается автоматически, если происходит изменение физической сети.

Предполагается, что после завершающего этапа SDN-архитектура будет обладать повышенной производительностью (стабильная работа обеспечивается даже при 100-процентной загрузке каналов), возможностью перестройки физической сети без прерывания обслуживания в виртуальных сетях, повышенной степенью безопасности за счет полной изоляции виртуальных сетей друг от друга, увеличение надежности сети благодаря самовосстановлению и автоматическому перераспределению потоков трафика в соответствии с правилами.

Таким образом, переход к SDN-архитектуре позволит повысить качество как управления потоками трафика, так и сетью в целом. С другой стороны это решение позволит удешевить модернизацию существующей сети провайдера «Орион» г. Снежное, а, следовательно, улучшить качество услуг при их неизменной стоимости.

Перечень ссылок

1. Architecture SDN [Электронный ресурс] // OpenNetworking Foundation. – 2014. – Режим доступа : <https://www.opennetworking.org/>. – Загл. с экрана.
2. Дуравкин, Е. В. Архитектура SDN. Анализ основных проблем на пути развития / Е. В. Дуравкин, Е. Б. Ткачева, Иссам Саад // Системы обработки информации. — Харьков, 2015. — № 3. — С. 92 – 98.