

ПОБУДОВА ПРОГРАМНО-ВИЗНАЧЕНИХ МЕРЕЖ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОТОКОЛУ OPENFLOW

Латуха А.В., Штепа В.О.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ»

E-mail: tx7.vic@gmail.com

Software-Defined Networks creating using OpenFlow protocol.

This paper describes advantages of Software-Defined Networking and its realization.

Інтернет перетворився на федеративну мережу, яка підтримує значні широти різних сервісних пропозицій. Надання таких мережевих сервісів, як IP VPN припускає активацію різноманітних можливостей, які включають (але не обмежуються цим переліком):

- транспортування та маршрутизація трафіку – управління персональними схемами адресації, динамічне обрахування та визначення шляхів до заданих мереж, динамічне встановлення тунелів, тощо;
- якість обслуговування (QoS) – класифікація, маркування, кондиціонування трафіку, робота з чергами;
- безпека – налаштування фільтрів для захисту користувачів від зовнішніх атак, уникання неправильних мережевих анонсів;
- управління – пошук збоїв та їх усунення.

Так як ці сервіси розростаються не тільки в різноманітності, а й в складності, їхня розробка, надання та функціонування перетворилися на складну проблему, яка часто вимагає різних рівнів особливих знань. В подальшому ця ситуація посилюється широким переліком мережевих технологій та засобів, реалізація яких є часто вендорно специфічними. В той же час ці сервіси повинні розгортатися в найменший проміжок часу, мати запас масштабованості, підтримувати мобільність користувачів.

На теперішній момент, більшість із вищезгаданих сервісів була впроваджена впродовж минулого десятиліття, в основному, базуючись на статичних виробничих процедурах впровадження сервісів, які піддані ризику помилкових конфігураційних команд. До того ж, більшість з цих сервісів не припускають яких-небудь специфічних домовленостей між користувачем та сервісним провайдером, окрім звичних фінансових угод.

Застосування Програмно-Визначених Мереж надає наступні можливості та переваги:

- гнучке управління мережами та мережевими ресурсами;
- швидке впровадження нових сервісів;
- незалежність від виробників мережевого обладнання;
- широкі можливості забезпечення мобільності користувачів.

Програмно-Визначені Мережі являють собою нову архітектуру побудови мереж, яка бере за основу розділення рівнів управління та передачі трафіку [1]. Організація «Open Networking Foundation (ONF)» займає лідируючу позицію у

стандартизації SDN. Вона визначає архітектуру SDN наступним чином:

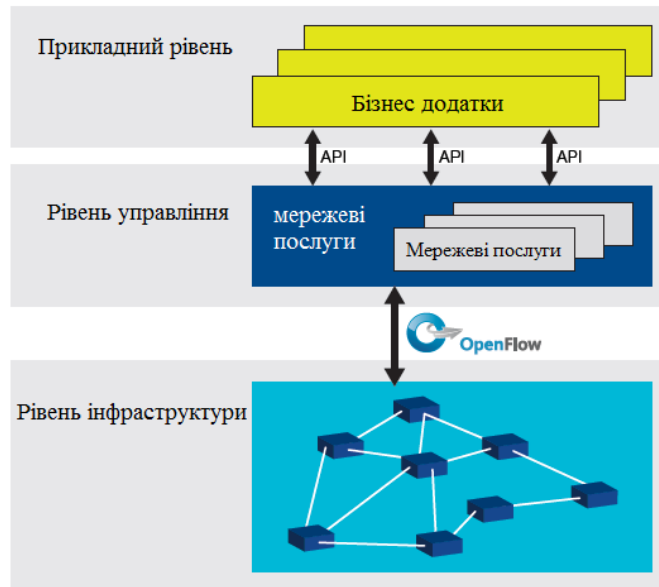


Рис.1 Архітектура Програмно-Визначених Мереж

Як бачимо з Рис.1 архітектура складається з 3-х рівнів:

- Прикладний Рівень. Складається з бізнес-додатків користувачів.
- Рівень Управління. Запроваджує логічно централізовану функцію управління, яка керує поведінкою передачі мережевого трафіку у вигляді відкритого інтерфейсу.
- Рівень Інфраструктури. Складається з мережевих елементів та пристроїв, що запроваджують пакетну комутацію.

Як було вище згадано SDN розділяє функції передачі та контролю. В традиційних мережах (Рис.2) на кожному мережевому пристрої – комутаторі або маршрутизаторі працюють необхідні протоколи, які забезпечують функціонування сервісів. В SDN мережах (Рис.3) на комутатори та маршрутизатори покладається завдання передачі трафіку, всі управляючі функції покладаються на контролер. Контролер з використанням протоколу OpenFlow «розповідає» всім мережевим пристроям про те як, куди і кому передавати трафік у різних випадках.

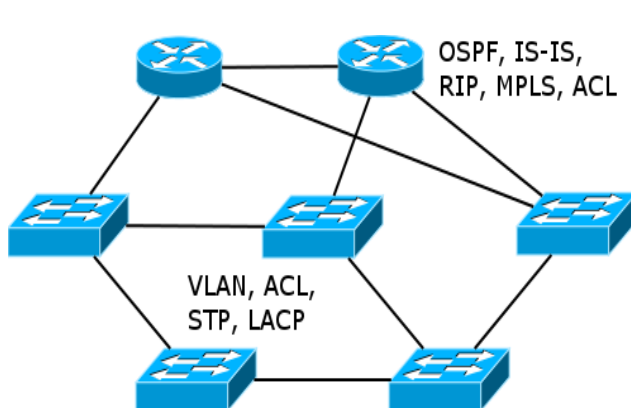


Рис. 2 Традиційна пакетна мережа

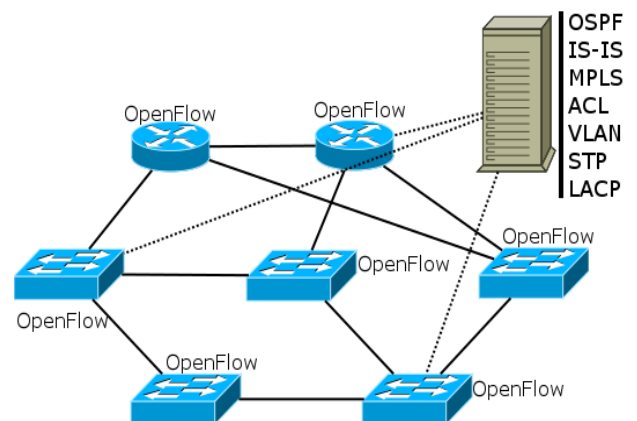


Рис. 3 Мережа з використанням SDN

При цьому контролер може як використовувати існуючі протоколи (наприклад, динамічної маршрутизації), так і бути запрограмованим специфічним алгоритмом.

На даний момент пропонуються дві тенденції впровадження технології SDN [2]:

- Поступовий перехід. В разі поступового переходу частина існуючого мережевого обладнання буде замінюватися на SDN-сумісне. Операційна система (ОС) такого обладнання міститиме як функціонал вже існуючих ОС відповідних вендорів (IOS від Cisco Systems, JunOS від Juniper Networks та інш.), так і роботу з використанням протоколу OpenFlow.
- Миттєвий перехід. В даному випадку використовується обладнання, яка працює виключно через протокол OpenFlow (або інший аналогічний протокол).

Таким чином, одним з подальших напрямків розвитку сучасних телекомунікаційних систем є перехід на мереж SDN, де управління мережевими елементами буде здійснюватися з єдиного центрального органу управління. Це дозволить вирішити проблему взаємодії мережевого обладнання різних вендорів. Крім того, це позитивно позначиться на ефективності функціонування систем управління, внаслідок уніфікації процесів збору і обробки вихідної інформації, прийняття рішення про методи підтримання характеристик мережі в межах необхідних норм і доведення прийнятих рішень до виконавчих органів.

В загальному випадку, технологія є еволюційною – очікується поступовий перехід до її використання, хоча переваги її застосування очевидні.

Подальші дослідження в цій темі спрямовані на:

- реалізацію вискоефективних методів ТЕ (Traffic Engineering);
- розробку контролера з базовими функціями управління мережі;
- забезпечення QoS (Quality of Service);
- реалізацію динамічного конфігурування мереж на базі інформації від протоколів SNMP (Simple Network Management Protocol) та NetFlow.

Література

1. OpenFlow-enabled SDN and Network Functions Virtualization // ONF Solution Brief // February 17, 2014.
2. <https://tools.ietf.org/html/rfc7149>.