

М. В. Васильківський¹

Р. П. Паламарчук¹

Р. В. Паламарчук¹

МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНОЇ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

¹Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проведено аналітичний огляд програмно-конфігурованих мереж, а саме дано порівняння ПКМ з традиційними КМ, описаний протокол Open Flow і таблиці комутації потоків. Сформульовано основні алгоритми проектування експериментальних зразків ПКМ для проведення досліджень за показниками її продуктивності. Зокрема для вимірювання затримки обробки пакетів і втрат при відсутності запису в таблиці Open Flow комутатора і втрат пакетів при обробці в OpenFlow контролері NOX та для дослідження показників ефективності контролера.

Ключові слова: програмно-конфігурована мережа; Open Flow комутатор; контролер NOX.

Abstract

An analytical review of software-defined networks was conducted, namely the comparison of software-configurable networks with traditional computer networks described by Open Flow protocol and switching flow tables. The basic algorithms of designing experimental samples of software defined networks for researches on the indicators of its productivity are formulated. In particular, to measure latency packets and losses in the absence of record in the Open Flow switch table and packet loss when processed in the Open Flow NOX controller and to test the performance of the controller.

Keywords: software-defined network; Open Flow Switch; NOX Controller

Вступ

Сучасний стан і тенденції розвитку комп'ютерних мереж показали, що потенціал зростання продуктивності, пропускної спроможності мереж на основі традиційних технологій практично вичерпаний. Такий незадовільний стан справ може змінити дві революційні події: перше, поява на ринку надзвичайно ускладненого, пропріетарного, мережевого обладнання, і друге, поява принципово нового підходу, який полягає у використанні програмно-конфігурованих мереж (ПКМ - Software Defined Networks).

Метою роботи є розробка методів і моделей для аналізу і оцінки показників ефективності програмно-конфігурованих мереж.

Основна частина

В основі ПКМ лежить уявлення про комп'ютерну мережу, як мережу, що має «площину даних», яка відповідає за пересилку пакетів на основі стану в кожному комутаторі, і «площині керування», яка відповідає за обчислення, «планування» і керування пересиланням. Для реалізації цієї ідеї був розроблений відкритий протокол OpenFlow для керування мережевим обладнанням, що не орієнтований на продукти якогось окремого постачальника [1-3]. Результати експерименту показали, що при відсутності записів в таблиці потоків OpenFlow комутатора затримки і втрати досить великі. Якщо ж заздалегідь внести записи, то можна очікувати, що значення затримок і втрат зменшаться.

При дослідженні показників ефективності контролера експеримент показав, що саме мережеві затримки є в даному випадку основним джерелом падіння продуктивності. При відсутності комутатора, що вносить істотну затримку в режимі трансляції пакетів, підвищення продуктивності досягає 50%. Це означає, що лінія зв'язку між комутатором і контролером ПКМ повинна володіти якомога більшою швидкістю і мати мінімальну кількість активного обладнання. Експеримент по розпаралелюванню потоків обробки даних усередині одного сервера показав, що неможливо досягти істотного підвищення продуктивності тільки збільшенням обчислювальної потужності, а оптимальна кількість потоків додатки на один сервер дорівнює 2-м. Таким чином, доцільніше використовувати один або два виділені сервера зі спеціальним програмним забезпеченням, що виконує розподіл навантаження. Вхіді проведення експериментів були отримані моментні характеристики інтервалів між пакетами трафіку. Для аналітичного розрахунку була використана система $H2 / M / 1$, в разі високої вагомості хвоста розподілу вхідного потоку.

Висновки

Вплив ПКМ-підходу буде відчуватися в центрах обробки даних (дата-центрах), корпоративних мережах, WAN, стільникових мережах, а також і в домашніх умовах. Openflow, так само може використовуватися в корпоративних мережах, де ізоляція досліджуваного трафіку є основним завданням. Потоки створюються і зберігаються централізованою архітектурою, яку називають контролером. За результатами розрахунків, затримка з використанням протоколу OpenFlow вийшла в 1,5 рази більше, ніж без нього. Це говорить, про те, що додаткову затримку в мережу вносить контролер OpenFlow. Цей факт слід враховувати особливо в разі високого навантаження на програмно-конфігуровані мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ушакова, М.В. Измерение производительности программно-конфигурируемых сетей в центрах обработки данных / М.В. Ушакова, В.Н. Тарасов, Ю.А. Ушаков // Интеллект. Инновации. Инвестиции. -2013. -№2. -С. 86-89.
2. Тарасов, В.Н. Математическая модель трафика с тяжелохвостным распределением на основе системы массового обслуживания $H2/M/1$ / В.Н. Тарасов, Н.Ф. Бахарева, Г.А. Горелов // Инфокоммуникационные технологии. -2014. -№ 3. -С. 36-41.
3. Малахов, С.В. Теоретическое и экспериментальное исследование задержки в программно-кофигурируемых сетях / С.В. Малахов, В.Н. Тарасов // Инфокоммуникационные технологии. -2015. -№4. -С.

Васильківський Микола Володимирович – канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mvasylkivskiy@gmail.com.

Паламарчук Роман Петрович — студент групи ТКП-15б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rporitskiy@gmail.com

Паламарчук Роман Володимирович – студент групи ТКС-17мі, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: roma.palamar4uk@gmail.com

Vasykivskiy Mikola V. – Ph.D., Senior lecturer of the Chair of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mvasylkivskiy@gmail.com

Palamarchuk Roman P. — Department of Infocommunication, Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rporitskiy@gmail.com

Palamarchuk Roman V. – Department of Infocommunication, Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: roma.palamar4uk@gmail.com