

РОЛЬ ПРОГРАМНО-ВИЗНАЧУВАНИХ МЕРЕЖ (SDN) У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ МЕРЕЖІ

Головенко О.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки,
кафедра інформаційно-мережної інженерії,
Україна.

E-mail: oleksii.holovenko@nure.ua

Abstract

Software-Defined Networking (SDN) is a modern network management approach that centralizes control through software, enhancing flexibility, efficiency, and security. By separating the control plane from the data plane, SDN allows centralized software controllers to manage routing and traffic, adapting quickly to changing needs. This paper compares traditional networks with SDN, focusing on performance and security. SDN's centralized management enables rapid security policy implementation and threat response, with controllers detecting and preventing attacks. Network segmentation in SDN reduces threat propagation. The flexibility of SDN improves traffic management and overall performance. A prototype SDN system, including a simulator or test environment, will be developed to demonstrate these benefits.

Програмно-визначувані мережі (SDN) [1] — це сучасний підхід до управління мережами, який дозволяє централізовано контролювати мережу за допомогою програмного забезпечення. Це робить мережі більш гнучкими, ефективними та безпечними. Основна ідея SDN полягає в тому, що контрольний рівень мережі відокремлюється від передавального. Це означає, що всі рішення щодо маршрутизації та управління трафіком приймаються централізовано за допомогою спеціальних програмних контролерів. Це забезпечує просте та гнучке управління мережею, дозволяючи швидко адаптувати її до змінних вимог.

Програмно-визначувані мережі мають кілька ключових переваг у порівнянні з традиційними мережевими архітектурами:

- підвищена гнучкість: завдяки централізованому управлінню, SDN дозволяє швидко адаптувати мережу до нових вимог та змін. Це особливо важливо в умовах швидкого розвитку технологій та змін у бізнес-процесах;
- покращена ефективність: централізоване управління трафіком дозволяє оптимізувати маршрутизацію та балансувати навантаження, що зменшує затримки та підвищує пропускну здатність мережі. Це забезпечує більш ефективне використання мережеских ресурсів;
- підвищена безпека: однією з головних переваг SDN є можливість швидкого впровадження політик безпеки та реагування на загрози. Контролери можуть автоматично виявляти та запобігати атакам, забезпечуючи високий рівень захисту мережі. Крім того, SDN дозволяє сегментувати мережу, що зменшує ризик поширення загроз.

Традиційні мережі та SDN мають свої переваги та недоліки. У традиційних мережах кожен мережевий пристрій приймає рішення щодо маршрутизації та управління трафіком самостійно. Це може призводити до складнощів в управлінні та обмеженої гнучкості. У SDN всі рішення приймаються централізовано, що спрощує управління мережею та дозволяє швидко адаптувати її до нових вимог.

З точки зору безпеки, традиційні мережі часто мають обмежені можливості для швидкого реагування на загрози. У SDN централізоване управління дозволяє швидко впроваджувати політики безпеки та автоматично виявляти атаки. Це забезпечує більш високий рівень захисту мережі.

Для демонстрації переваг SDN можна розробити прототип системи, який включатиме створення симулятора або тестового середовища для перевірки розроблених рішень. Одним із інструментів,

який можна використовувати для цього, є Cisco Packet Tracer [2]. Це потужний симулятор мереж, який дозволяє моделювати та тестувати різні мережеві конфігурації та сценарії.

Cisco Packet Tracer надає можливість створювати віртуальні мережі, налаштовувати маршрутизацію, сегментацію та політики безпеки, що дозволяє детально вивчити поведінку мережі на основі SDN. Використання цього інструменту дозволяє:

- моделювати різні сценарії: створювати та тестувати різні мережеві конфігурації, оцінюючи їх продуктивність та безпеку;
- впроваджувати політики безпеки: налаштовувати та тестувати політики безпеки, оцінюючи їх ефективність у різних умовах;
- аналізувати трафік: вивчати маршрутизацію та управління трафіком, оптимізуючи мережеві ресурси.

Використання Cisco Packet Tracer дозволяє створити реалістичне тестове середовище, яке допоможе оцінити переваги SDN у порівнянні з традиційними мережами.

Програмно-визначувані мережі (SDN) представляють собою революційний підхід до управління мережами, який забезпечує підвищену гнучкість, ефективність та безпеку. Завдяки централізованому управлінню, SDN дозволяє швидко адаптувати мережу до нових вимог, оптимізувати маршрутизацію трафіку та забезпечувати високий рівень захисту. Порівняльний аналіз традиційних мереж та SDN показує, що SDN має значні переваги в контексті продуктивності та безпеки. Розробка прототипу системи на основі SDN з використанням Cisco Packet Tracer дозволить наочно продемонструвати ці переваги та оцінити їх у реальних умовах.

Література

1. Software-defined networking (SDN): визначення й особливості програмно-визначених мереж – Потужна Марія – режим доступу: <https://netwave.ua/software-defined-networking-sdn-viznachennya-j-osoblivosti-programno-viznachenih-merezh/>
2. What is Cisco Packet Tracer? – режим доступу: <https://www.netacad.com/cisco-packet-tracer>
3. Nunes, B. A. A., Mendonca, M., Nguyen, X. N., Obraczka, K., & Turletti, T. (2014). A Survey of Software-Defined Networking: Past, Present, and Future of Programmable Networks. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 16(3), 1617-1634.
4. Kreutz, D., Ramos, F. M. V., Verissimo, P. E., Rothenberg, C. E., Azodolmolky, S., & Uhlig, S. (2015). Software-Defined Networking: A Comprehensive Survey. *Proceedings of the IEEE*, 103(1), 14-76.