

Шабалін Олексій Олександрович, здобувач вищої освіти факультету інфокомунікацій

Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна

Науковий керівник: Томак Віра Вікторівна, асистент кафедри інформаційно-мережної інженерії

Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІРТУАЛЬНО ЗМОДЕЛЬОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Метою роботи є дослідження та аналіз продуктивності комп'ютерних мереж, змодельованих у віртуальному середовищі (наприклад, Cisco Packet Tracer, GNS3, EVE-NG тощо), з метою оцінки їхньої ефективності, пропускну здатності, затримок, втрат пакетів та інших характеристик, що впливають на якість передачі даних. Також мета полягає у вивченні впливу різних топологій, протоколів маршрутизації та навантажень на продуктивність мережі.

У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій проектування, тестування та оптимізація мереж є критично важливими завданнями. Створення реального стенду потребує значних ресурсів, часу та обладнання. Натомість, віртуальне моделювання дозволяє швидко й ефективно досліджувати мережеві архітектури, перевіряти конфігурації, виявляти потенційні проблеми та знаходити оптимальні рішення без необхідності фізичної реалізації. Актуальність дослідження також зумовлена широким використанням мереж в бізнесі, освіті, інфраструктурі та побуті, де важлива не лише працездатність, а й стабільність та продуктивність мережевих систем.

Проблематика реалізації:

- необхідність вибору адекватного інструменту для віртуального моделювання (відмінності між симуляторами і емуляторами);
- наявність обмежень у точності симуляції порівняно з реальними умовами;
- недостатній рівень оптимізації конфігурацій, що призводить до зниження пропускну здатності або збільшення затримок;
- вплив топології мережі та обраних протоколів на ефективність обміну даними;
- відсутність єдиного критерію оцінки продуктивності — необхідність комплексного підходу.

Переваги використання такого методу:

1. Економічність – не потрібне дороге фізичне обладнання — усе відбувається у програмному середовищі (Cisco Packet Tracer, GNS3, EVE-NG тощо); значно зменшуються витрати на навчання, тестування та проектування;
2. Безпечність експериментів – можна тестувати ризиковані сценарії (перевантаження, атаки, відмови) без загрози для реальної мережі; безпечне середовище для навчання без шкоди для продуктивної інфраструктури;
3. Гнучкість і масштабованість – легко змінювати топологію мережі, конфігурації пристроїв, типи трафіку; можна моделювати мережі будь-якого масштабу – від локальних до глобальних;

4. Доступність для навчання – ідеально підходить для студентів, викладачів, IT-спеціалістів; дозволяє швидко засвоїти мережеві принципи, протоколи, маршрутизацію, VLAN, QoS тощо.

У ході роботи було змодельовано комп'ютерні мережі різної складності у віртуальному середовищі, проведено тестування їхньої продуктивності з урахуванням різних параметрів. Дослідження показало, що топологія мережі, вибір маршрутизуючих протоколів, типи трафіку та конфігурація обладнання суттєво впливають на продуктивність.

Віртуальне моделювання підтвердило свою ефективність як інструмент попереднього проєктування та тестування мережевих рішень. Результати можуть бути корисними для подальшої оптимізації інфраструктури, підвищення її надійності та стабільності, а також для навчання та підготовки фахівців у сфері мережевих технологій.