



Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності



Львівська
міська
рада



softserve



ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Збірник тез доповідей
IV Міжнародної науково-практичної конференції
ІБІТ 2022

30 листопада 2022 року

Міністерство освіти і науки України
Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Національний університет “Львівська політехніка”

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Збірник тез доповідей
IV Міжнародної науково-практичної конференції
ІБІТ 2022

30 листопада 2022 року

Львів
Растр-7
2022

УДК 351.746:007:004

I 74

Інформаційна безпека та інформаційні технології: збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції, ІБІТ 2022, м. Львів, 30 листопада 2022 року. – Львів: Растр-7, 2022. – 380 с.

ISBN 978-617-8134-79-2

У збірнику опубліковано матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції “Інформаційна безпека та інформаційні технології”. На основі теоретичних та експериментальних досліджень представлено інноваційні підходи у сфері кібербезпеки та інформаційних технологій. Обговорено та запропоновано сучасні шляхи щодо захисту інформації як на особистому, так і на державному рівнях.

УДК 351.746:007:004

За точність наведених фактів, самостійність наукового аналізу та нормативність стилістики викладу, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів.

© Автори статей, 2022

© ЛДУ БЖД, 2022

© Видавництво “Растр-7”, 2022

ISBN 978-617-8134-79-2

РЕДКОЛЕГІЯ:

Мирослав КОВАЛЬ – д.пед.н., професор, ректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності з науково-дослідної роботи;

Василь ПОПОВИЧ – д.т.н., професор, т.в.о.проректора з науково-дослідної роботи, начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Ростислав ТКАЧУК – д.т.н., професор, начальник кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Олександр ПРИДАТКО – к.т.н., доцент, начальник кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Валерій ДУДИКЕВИЧ – д.т.н., професор, завідувач кафедри захисту інформації Національного університету “Львівська політехніка”;

Володимир МАКСИМОВИЧ – д.т.н., професор, завідувач кафедри кафедри безпеки інформаційних технологій Національного університету “Львівська політехніка”;

Zbigniew KOKOSIŃSKI – dr hab. Inż., prof. PK kierownik Katedry Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki;

Volodymyr SAMOTYY – prof. dr hab. inż., professor, Katedra Automatyki i Informatyki Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki;

Sergii TELENYK – prof. dr hab. inż., professor, Department of automatic control and computer engineering Cracow University of Technology;

Володимир РОМАКА – д.т.н., професор, професор кафедри захисту інформації Національного університету “Львівська політехніка”;

Іван ОПРСЬКИЙ – д.т.н., професор, професор кафедри захисту інформації Національного університету “Львівська політехніка”;

Любомир СІКОРА – д.т.н., професор, професор кафедри автоматизованих систем управління Національного університету “Львівська політехніка”;

Наталя ЛИСА – д.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизованих систем управління Національного університету “Львівська політехніка”;

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО – д.т.н., професор, завідувач кафедри комп’ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету;

Ольга МЕНЬШИКОВА – к.ф.-м.н., доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту Львівського державного університету безпеки життєдіяльності з навчально-наукової роботи;

Андрій Івануса – к.т.н., доцент, доцент кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Валентина ЯЩУК – к.е.н., доцент, доцент кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Орест ПОЛОТАЙ – к.т.н., доцент, доцент кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Валерія БАЛАЦЬКА – викладач кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Ігор МАЛЕЦЬ – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Назарій БУРАК – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Ольга СМОТР – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Юрій БОРЗОВ – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Роман ГОЛОВАТИЙ – к.т.н., старший викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Олександр ХЛЕВНОЙ – к.т.н., старший викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

УДК 004.71

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ КОМУТАТОРІВ LAYER 2 ТА LAYER 3

Олексій Герговський, Назарій Бурак

*Кафедра інформаційних технологій та систем електронних
комунікацій Львівського державного університету безпеки
життєдіяльності, м. Львів, Україна*

Анотація. Сучасні комп'ютерні мережі забезпечують реалізацію моделі OSI, яка визначає сім “рівнів” мережі, кожен з яких реалізується різними пристроями. Проведено дослідження підходів до організації побудови мереж за допомогою комутаторів другого та третього рівнів. Виконано аналіз переваг та недоліків їх використання.

Ключові слова: комп'ютерна мережі, протоколи, рівні, маршрутизація, VLAN.

Abstract. Modern computer networks implement the OSI model, which defines seven “levels” of the network, each of which is provided by different devices. A study of approaches to the organization of building networks using Layer 2 and Layer 3 switches was conducted. An analysis of the advantages and disadvantages of their use was performed.

Keywords: computer networks, protocols, levels, routing, VLAN.

Модель OSI визначає сім “рівнів” мережі, кожен з яких відповідає за певний тип обміну інформацією та використовує відповідні протоколи. Кожен рівень обслуговує свою частину процесу взаємодії. Завдяки такій структурі спільна робота мережевого обладнання й програмного забезпечення стає набагато простішою, прозорішою та зрозумілішою.

Організація процесу обміну даним відбувається на другому(канальному) та третьому(мережевому) рівнях моделі OSI. На канальному рівні для обміну інформацією використовується протокол Ethernet, який ідентифікує пристрої за допомогою їх MAC-адреси (Media Access Control), яка присвоюється пристрою заводом-виробником та є унікальною і незмінною. Для об'єднання хостів у єдину мережу застосовуються комутатори – фундаментальні складові будь-якої мережі, які забезпечують якісний обмін та контроль трафіку, що є необхідною умовою для правильного функціонування мережі.

На наступному рівні (рівень 3, мережевий рівень) для організації між-мережної взаємодії застосовується протокол IP(Internet Protocol). Пристрої в IP-мережі ідентифікуються за їх відповідною IP-адресою, яку можна задати двома шляхами – статично та динамічно. Мережевим пристроєм, який найчастіше застосовується для побудови мереж третього рівня є маршрутизатор, який дозволяє підключати пристрої до різних IP-мереж.

Розвиток інформаційних технологій у сфері комп'ютерних мереж сьогодні дозволяє будувати мережі із використанням також і комутаторів, які можуть ефективно управляти трафіком як на другому, так і на третьому рівнях. Вони дозволяють з'єднувати декілька пристроїв у локальній мережі та

зменшувати область колізій за допомогою комутації пакетів. Перевіряючи вміст заголовків пакетів, комутатор створює таблицю MAC-адрес і відповідних їм фізичних портів на комутаторі, щоб ефективно приймати рішення щодо направлення майбутніх пакетів. Коли пакет даних надходить на пристрій, він перевіряє його заголовок, щоб визначити адресата, перевіряє таблицю MAC-адрес із відповідними фізичними портами та приймає рішення, на який фізичний порт відправляти дані.

Сучасні комутатори можуть реалізовувати і більш складніші топології мереж, використовуючи віртуальні локальні мережі – VLAN. Даний тип мереж дозволяє розділяти інтерфейси одного фізичного пристрою на різні підмережі, поділяючи одну мережу фізично підключених пристроїв на кілька логічних мереж, які не можуть безпосередньо взаємодіяти одна з одною, реалізуючи принцип сегментації мережі.

Щоб два пристрої могли взаємодіяти в типовій корпоративній або домашній мережі, вони повинні мати як IP-адресу, пов'язану з рівнем 3 (рівень IP), так і MAC-адресу, пов'язану з рівнем 2 (рівень Ethernet). У застарілих мережах, створених до появи інтелектуальних комутаторів, здатних підтримувати VLAN, єдиним способом для взаємодії двох пристроїв в окремих мережах Ethernet рівня 2 було використання маршрутизації між цими двома мережами, яка здійснювалася за допомогою маршрутизатора (рис. 1). З розвитком мережевих технологій і появою VLAN, керовані комутатори отримали можливість з'єднувати два пристрої в окремих мережах Ethernet. Однак, такий підхід усе ще потребував зв'язку через маршрутизатором.

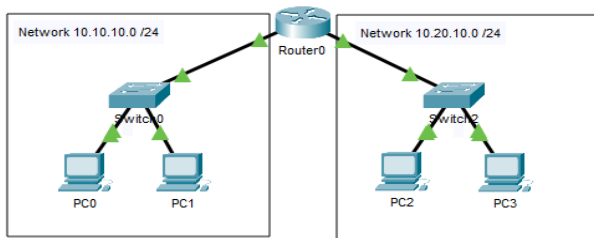


Рисунок 1 – Побудова мережі за допомогою комутатора Layer

Із появою комутаторів, які працюють як на рівні 2, так і на рівні 3, відбулися зміни в принципах побудови мереж, адже ці пристрої дозволяли хостам, підключеним до різних мереж VLAN, спілкуватися один з одним без використання спеціального маршрутизатора (рис. 2). У таких мережах маршрутизація виконується комутатором, а не виділеним маршрутизатором. У мережі, яка побудована на основі комутаторів 3 рівня, під час перевірки заголовка пакета, відбувається визначення мережі його отримання і якщо цей пакет призначено для іншої VLAN, комутатор рівня 3 “підносить” пакет до рівня маршрутизації. Після цього, на рівні маршрутизації (рівень 3) приймається рішення про те, куди надсилати пакет – комутатор звертається до таблиці пересилання MAC-адрес, щоб вирішити, на який порт надсилати вихідний пакет.

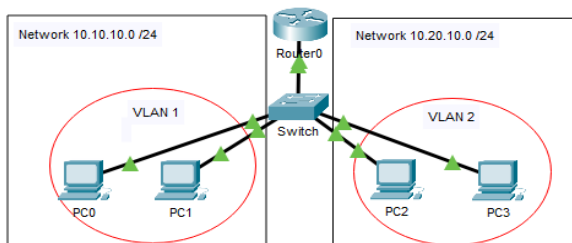


Рисунок 2 – Побудова мережі за допомогою комутатора Layer 3

Аналізуючи технології побудови мережі та принципи функціонування комутаторів Layer 3 можна виділити наступні переваги та недоліки їх використання.

Переваги: підтримує маршрутизацію між VLAN; забезпечує легкість управління безпекою; дозволяє зменшити обсяг трансляційного трафіку; полегшить процес налаштування для VLAN, оскільки окремий маршрутизатор не потрібен між кожною VLAN; використовує окремі таблиці маршрутизації та, як наслідок, кращий розподіл трафіку; контролює потоки та забезпечує високу швидкість масштабування; менша затримка мережі, оскільки пакет не робить додаткових стрибків, щоб пройти через маршрутизатор.

Недоліки: вартість значно вища в порівнянні з комутатором рівня 2; не підтримує функції WAN; при відносно невеликих розмірах мережі, може збільшити складність, не забезпечуючи додаткових переваг; не пропонує жодних функцій для складних топологій.

Таким чином, на основі дослідження особливостей сучасних комутаторів, можна зробити висновок, що комутатор рівня 3 виконує функції маршрутизації на додаток до комутації та визначає шляхи на основі логічної адресації. Комутатори 2 рівня виконують функцію комутації для перевпорядкування кадрів даних від джерела до мережі призначення та допомагають пересилати пакети на основі унікальних MAC-адрес, однак не дозволяють реалізувати будь-який інтелект під час пересилання пакетів. Загалом, комутатори рівня 2 використовуються для зменшення трафіку в локальній мережі, тоді як комутатори рівня 3 переважно використовуються для реалізації VLAN. Рішення про використання одних чи інших – залишається за особою, яка проектує мережу. При цьому слід враховувати усі особливості майбутньої мережі та зважити переваги і недоліки кожного з видів комутаторів.

Інформаційні джерела

1. Xiaowei, Ji & Zhimin, Li & Wenlong.. (2019). Application of Routing Communication Between VLANs in A Layer 3 Switch. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 569. 032030. 10.1088/1757-899X/569/3/032030.

2. Layer 2 Switch vs Layer 3 Switch? [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://www.guru99.com/layer-3-layer-2-switch.html>

3. Routing Between VLANs & Layer 3 Switches. [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://www.practicalnetworking.net/stand-alone/routing-between-vlans/>

Секція 2

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

НАПРЯМ 7.

ПРИКЛАДНЕ ТА СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

Bondarenko V., Sydorova M. DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR COUNTING THE NUMBER OF REPETITIONS OF PHYSICAL EXERCISES WITH VOICE CONTROL	175
Hembara N. “TEMPERATURKA BOT”: A CHAT-BOT IS LAUNCHED THAT HELPS MONITOR YOUR HEALTH	178
Vakulchuk S., Sydorova M. RESEARCH OF THE PROBLEM AND CREATION OF A WEB-BASED DECISION SUPPORT APPLICATION BASED ON EXPERT EVALUATION	181
Головата О., Попитак С., Навитка М. ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ АСПЕКТІВ КЛАСИФІКАЦІЇ ДОДАТКІВ	184
Гриченко Д., Синиця О., Навитка М. АНАЛІЗ ВЕРТИКАЛІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	186
Гречка А, Науменко Н. ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ НЕПРЯМИХ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ ФУНКЦІЙ НАЛЕЖНОСТІ	188
Івануса А., Репетило Т., Кашуба Д. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЄКТАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ПРИ РОЗРАХУНКУ ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ .	191
Навитка М., Стецик К., Івануса А. НАЙВАЖЛИВІШІ ПЕРЕВАГИ СУЧАСНИХ ФРЕЙМВОРКІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ WEB-ДОДАТКІВ ..	194

НАПРЯМ 8.

МЕРЕЖНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Бойко В., Бурак Н. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ СЕРВЕРІВ	196
Герговський О., Буряк Н. АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ КОМУТАТОРІВ LAYER 2 ТА LAYER 3	199
Дудикевич В., Микитин Г., Галунець М., Кутень Р. КІБЕРФІЗИЧНА СИСТЕМА “РОЗУМНИЙ ДІМ”: СТРУКТУРА – ЗАГРОЗИ – БЕЗПЕКА	202

Наукове видання

**ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА
ТА ІНФОРМАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ**

Збірник тез доповідей
IV Міжнародної науково-практичної конференції
ІБІТ 2022

Відповідальні за випуск **Ростислав ТКАЧУК**
Олександр ПРИДАТКО

Оригінал-макет **Ростислав ТКАЧУК,**
Андрій ІВАНУСА

Видано в авторській редакції

Підписано до друку 30.11.2022 р.
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Друк цифровий.
Умовн. друк. арк. 22,09. Обл.-вид. арк. 20,55.
Наклад 100 прим.

Видавець і виготовлювач: ТОВ “Растр-7”
79005, м. Львів, вул. Кн. Романа, 9/1.
Тел./факс: (032) 235 72 13. E-mail: rastr.sim@gmail.com
www.rastr-7.com.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ЛВ № 22 від 19.11.2002 р.

1 0 1 0 1



IV International Scientific and Practical Conference CYBERSECURITY AND INFORMATION TECHNOLOGY

CIT 2022

November 30 - 2022 Lviv - Ukraine

1 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 1



PACTP-7

ISBN 978-617-8134-79-2



9 786178 134792