

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університету імені Юрія Федьковича»
Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж Чернівецького
національного університету імені Юрія Федьковича»

Природниче відділення
Циклова комісія комп'ютерної інженерії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр»
зі спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія
підготовки за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія»
на тему: «Розробка проєкту мережевої частини для комп'ютерного
кабінету»

Виконав (ла):

студент (ка) 4-го курсу Гелка Роман Павлович

(прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис)

Керівник:

Мельничук А.Ю.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент:

Букурос О.В.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

До захисту допущено:

Протокол засідання циклової комісії №

від „ ” 2024 р.

Голова циклової комісії Олександр ТАЩУК

Чернівці, 2024

Завдання та календарний план роботи

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університету імені Юрія Федьковича»
Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»

Затверджую
Голова циклової комісії,
Олександр ТАЩУК.

«___» _____ 2023 р.

Завдання

На кваліфікаційну роботу	Гелка Роман Павлович
Тема кваліфікаційної роботи	Розробка проєкту мережевої частини для комп'ютерного кабінету
Постановка завдання в короткій формі	Проектування мережі комп'ютерного кабінету
Вихідні дані (2-3 адреси сайтів, матеріали яких рекомендує керівник кваліфікаційної роботи)	http://www.netacad.com http://www.scillsforall.com

Календарний план роботи

Дата отримання версії звіту керівником	Етап виконання роботи	Виконання (зазначає керівник)
10.10.23	Отримання завдання до кваліфікаційної роботи.	
07.11.23	Огляд літератури, присвяченої проєктуванню комп'ютерних мереж.	
29.11.23	Аналіз типів комп'ютерних мереж та компонентів їх побудови. Оформлення розділу 1.	
15.12.23	Вибір програмного застосунку для проєктування мережі.	
05.01.24	Написання теоретичного матеріалу по використовуваному ПЗ. Оформлення розділу 2.	

26.02.24	Проектування мережі комп'ютерного кабінету.	
29.03.24	Тестування на працездатність мережі. Оформлення розділу 3	
17.04.24	Перспективи вдосконалення та оптимізації мережі комп'ютерної аудиторії. Оформлення розділу 4.	
02.05.24	Оформлення та редагування кваліфікаційної роботи.	
<i>за графіком</i>	Подання роботи на перевірку Інтернет-сервісом Unichesk.	
<i>за графіком</i>	Подання роботи на рецензію	
<i>за графіком</i>	Представлення роботи на засіданні Циклової комісії	
<i>за графіком</i>	Захист кваліфікаційної роботи	

Дата видачі завдання _____.

Студент

Роман ГЕЛКА

Керівник (П.І.Б)

Христина МЕЛЬНИЧУК

Андрій МЕЛЬНИЧУК

АНОТАЦІЯ

В даній кваліфікаційній проведено розробку комп'ютерної мережі для комп'ютерного кабінету в коледжі.

Актуальність роботи пояснюється потребою розробки принципового рішення організації роботи мережі коледжу з врахуванням особливостей даної мережі, і можливістю її подальшої оптимізації в зв'язку з появою нових технічних і програмних рішень.

Ідея проекту полягає у забезпеченні надійності та зручності користування мережі. Обов'язковою умовою розробки проекту є хороша стабільність та низькі витрати.

Моделювання мережі реалізовано у віртуальному симуляторі мереж Cisco Packet Tracer, що значно спрощує процес розробки та тестування мережі.

Кваліфікаційна робота містить 34 сторінки, 4 рисунки та 5 посилань на літературні джерела.

Ключові слова: LAN, локальна мережа, комп'ютерний кабінет, Cisco Packet Tracer, проектування мережі.

ЗМІСТ

СПИСОК ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ	7
ВСТУП	8
1. МЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ.....	9
1.1. Типи комп'ютерних мереж, топології	9
1.2. Поняття локальної мережі (LAN).....	10
1.3. Основні компоненти мережі	12
1.4. Оптимальне середовища передачі даних.....	13
1.5. Фізичні середовища передавання даних у комп'ютерних мережах	15
2. ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ МЕРЕЖ.....	19
2.1. Cisco Packet Tracer	19
3. СТВОРЕННЯ МЕРЕЖІ ДЛЯ КАБІNETУ В КОЛЕДЖІ	21
3.1. Планування та проектування	22
3.2. Встановлення та налаштування обладнання	23
3.3. Налаштування мережевих параметрів	25
3.4. Забезпечення безпеки мережі	27
3.5. Тестування працездатності мережі	28
4. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕРЕЖІ	29
4.1. Управління та адміністрування мережі	29
4.2. Впровадження новітніх технологій.....	30
ВИСНОВКИ.....	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	32

ДОДАТКИ.....	33
Додаток А. Фізична топологія мережі	33
Додаток Б. Симуляція передачі пакету	34

СПИСОК ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) - Це набір протоколів, що забезпечує надійну передачу даних у мережах. TCP/IP включає протоколи для адресації, маршрутизації та управління передачею даних.

Ethernet - Протокол, що використовується для з'єднання пристроїв у локальних мережах. Ethernet забезпечує високошвидкісну передачу даних та використовує технологію комутації пакетів.

Wi-Fi (Wireless Fidelity) - Протокол для бездротового підключення пристроїв до мережі. Wi-Fi використовується для створення бездротових локальних мереж (WLAN) та забезпечує мобільність і зручність підключення.

HTTP (Hypertext Transfer Protocol) - Протокол для передачі гіпертекстових документів у мережі Інтернет. HTTP використовується для обміну даними між веб-браузерами та веб-серверами.

FTP (File Transfer Protocol) - Протокол для передачі файлів між комп'ютерами у мережі. FTP забезпечує надійну передачу файлів та дозволяє керувати файлами на віддалених серверах.

Локальна обчислювальна мережа (LAN) — це група комп'ютерів і периферійних пристроїв, які під'єднані в обмеженій зоні.

PAN (Personal Area Network) — комп'ютерна мережа, сформована навколо людини.

WAN (Глобальна мережа) — ще одна важлива комп'ютерна мережа, яка поширена на великій географічній території.

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день на питання "Що таке мережа?" знають всі. Вони використовуються для передачі інформації, спільного використання ресурсів, таких як принтери і файли, а також для забезпечення комунікації через інтернет.

Метою даної роботи є проектування та розробка мережевої частини для комп'ютерного кабінету в коледжі. В ході роботи було спроектовано зручну мережу, яка виконує свою роботу по максимуму і потребує мінімальних витрат.

Об'єктом дослідження є побудова комп'ютерної мережі для кабінету в коледжі.

Предметом дослідження є побудова комп'ютерної мережі для кабінету в коледжі, змодельована в програмі Cisco Packet Tracer.

Мета роботи: розробка мережі для комп'ютерного кабінету, яка забезпечить ефективну роботу навчального процесу.

Методи дослідження. Методи дослідження включають методики та технології створення систем управління мережами, інструментальні засоби моделювання, планування, алгоритмічного і програмного забезпечення задач аналізу та синтезу складних комп'ютерних мереж.

Практична цінність створення надійної та економічно вигідної мережевої інфраструктури, яка забезпечить стабільну роботу комп'ютерного кабінету, оптимізує використання ресурсів та знизить витрати на обслуговування порівняно з існуючими рішеннями. Така мережа сприятиме покращенню якості навчального процесу та забезпечить ефективне використання інформаційних технологій у навчанні.

1. МЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ

1.1. Типи комп'ютерних мереж, топології

Існує кілька типів комп'ютерних мереж, що можуть використовуватися у навчальних закладах [1]:

1. **Локальні мережі (LAN):** Як вже зазначалося, локальні мережі охоплюють обмежену територію і забезпечують високошвидкісний обмін даними між пристроями.
2. **Глобальні мережі (WAN):** Глобальні мережі охоплюють великі географічні території і з'єднують локальні мережі в різних містах або країнах. Вони зазвичай використовують публічні або приватні канали зв'язку, такі як Інтернет.
3. **Регіональні мережі (MAN):** Регіональні мережі охоплюють міста або великі території та забезпечують з'єднання між локальними мережами в межах одного регіону.
4. **Персональні мережі (PAN):** Персональні мережі використовуються для з'єднання особистих пристроїв на невеликій відстані, таких як комп'ютери, смартфони, планшети та інші гаджети.

Топології комп'ютерних мереж

Топологія мережі визначає, як пристрої в мережі з'єднані між собою. Існує кілька типів топологій, які можуть використовуватися при проектуванні мережі для кабінету в коледжі [4]:

1. **Шинна топологія (Bus):** У цій топології всі пристрої підключені до одного центрального кабелю (шини). Це проста та економічна топологія,

однак має обмежену пропускну здатність і є менш надійною через можливість виникнення конфліктів у випадку збою кабелю.

2. **Зіркова топологія (Star):** У зірковій топології всі пристрої підключені до центрального комутатора або маршрутизатора. Це одна з найпоширеніших топологій, яка забезпечує високу надійність та простоту управління. Якщо один з пристроїв виходить з ладу, це не впливає на роботу всієї мережі.
3. **Кільцева топологія (Ring):** У цій топології пристрої з'єднані у вигляді кільця, де кожен пристрій підключений до двох сусідніх. Передача даних здійснюється по колу в одному напрямку. Ця топологія забезпечує високу пропускну здатність, але є менш надійною через можливість збоїв у випадку виходу з ладу одного з пристроїв.
4. **Сітчаста топологія (Mesh):** У сітчастій топології кожен пристрій з'єднаний з кількома іншими пристроями, що забезпечує високу надійність та стійкість до збоїв. Ця топологія використовується в критично важливих мережах, де важлива безперервність зв'язку.

1.2. Поняття локальної мережі (LAN)

Локальна мережа (LAN, Local Area Network) є мережею, що об'єднує комп'ютери на обмеженій території, наприклад, в одному кабінеті, будівлі або на кампусі. Основною метою LAN є забезпечення високошвидкісного обміну даними між пристроями, спільного доступу до ресурсів та спрощення управління мережею. [2]

Особливості LAN

1. **Висока швидкість передачі даних:** LAN забезпечує високу пропускну здатність, що дозволяє передавати великі обсяги даних з мінімальними затримками.
2. **Обмежена територія покриття:** LAN зазвичай обмежується певною фізичною територією, що робить її зручною для внутрішнього використання в організаціях та навчальних закладах.
3. **Спільний доступ до ресурсів:** Користувачі локальної мережі можуть спільно використовувати принтери, файлові сервери, інтернет-з'єднання та інші ресурси.

Технології та стандарти LAN

Однією з основних технологій для створення локальних мереж є Ethernet. Ethernet використовує технологію комутації пакетів і є основою для побудови більшості сучасних LAN. Іншим популярним стандартом є Wi-Fi, який забезпечує бездротове підключення пристроїв до мережі.

Поняття IP-адреси

IP-адреса (Internet Protocol Address) — це унікальний ідентифікатор, що призначається кожному пристрою, підключеному до мережі, для забезпечення його ідентифікації та адресації в мережі Інтернет або локальній мережі. Існують два основних типи IP-адрес: IPv4 та IPv6. [5]

IPv4 (Internet Protocol version 4) є найпоширенішою версією IP-протоколу і використовує 32-бітові адреси, що дозволяє мати до 4,3 мільярдів унікальних адрес. Адреси IPv4 зазвичай записуються у вигляді чотирьох десяткових чисел, розділених крапками (наприклад, 192.168.0.1).

IPv6 (Internet Protocol version 6) був розроблений для розв'язання проблеми нестачі адрес у IPv4. Він використовує 128-бітові адреси, що дозволяє мати величезну кількість унікальних адрес. Адреси IPv6 записуються у вигляді восьми груп шістнадцяткових чисел, розділених двокрапками (наприклад, 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334).

1.3. Основні компоненти мережі

Для створення комп'ютерної мережі у кабінеті коледжу необхідно забезпечити наявність таких основних компонентів:

1. Комутатори (Switch)
2. Маршрутизатор (Router)
3. Комп'ютери та ноутбуки
4. Кабелі та мережеві карти

Комутатори є одним із основних компонентів локальних мереж (LAN). Вони забезпечують зв'язок між різними пристроями у мережі, дозволяючи їм обмінюватися даними. Комутатори працюють на каналному рівні моделі OSI, використовують MAC-адреси для передачі даних і можуть мати різну кількість портів для підключення пристроїв.

Маршрутизатор виконує функцію з'єднання локальної мережі з іншими мережами, зокрема з Інтернетом. Він працює на мережевому рівні моделі OSI і використовує IP-адреси для визначення шляху передавання даних. Маршрутизатор забезпечує маршрутизацію трафіку між мережами, використовуючи таблиці маршрутизації та протоколи.

Основними кінцевими пристроями у мережі є комп'ютери та ноутбуки. Вони забезпечують доступ до ресурсів мережі, таких як файлові сервери,

принтери, інтернет тощо. Кожен комп'ютер у мережі повинен мати мережеву карту для підключення до комутатора або маршрутизатора.

Для підключення пристроїв у мережі використовуються різні типи кабелів, найпоширенішими з яких є кручена пара (UTP) та оптоволоконні кабелі. Мережеві карти (NIC) забезпечують фізичне підключення комп'ютера до мережі через відповідний тип кабелю.

1.4. Оптимальне середовища передачі даних

Ethernet – технологія, яка об'єднує провідні локальні мережі (LAN) і дозволяє пристроям взаємодіяти за допомогою спільної мережевої мови. Ця технологія базується на CSMA/CD (множинний доступ з контролем несучої та виявленням колізій).

Швидкості роботи Ethernet-мереж можуть бути різними: 10Мбіт/с, 100Мбіт/с (Fast Ethernet), 1000Мбіт/с (Gigabit Ethernet), 10Гбіт/с (10 Gigabit Ethernet). [5]

Для створення мережі з обсягом трафіку 1 Гбіт/сек обрані технології канального рівня Ethernet і Gigabit Ethernet згідно з технічними вимогами. Головною метою створеної мережі є надійність, простота в установці та розповсюдженість.

Fast Ethernet - розширення стандарту Ethernet, яке використовує метод передачі даних CSMA/CD, з обмеженням розміру пакету до 15160 байт. Також на Fast Ethernet накладене обмеження на відстань між пристроями – не більше 100 метрів його підключення. Для зменшення навантаження, мережу стандарту Fast Ethernet розбивають на сегменти. Зате збереження наступності дозволяє досить просто з'єднувати сегменти Ethernet, Fast Ethernet й Gigabit Ethernet у мережу, і, саме головне, переходити до нових швидкостей поступово, уводячи гігабітні сегменти тільки на самих напружених ділянках мережі. До того ж далеко не скрізь така висока пропускна здатність дійсно необхідна.

У мережі Gigabit Ethernet зберігається метод доступу CSMA/CD, використовуються ті ж формати пакетів (кадрів) і ті ж їхні розміри. Не потрібно ніякого перетворення протоколів у місцях з'єднання із сегментами Ethernet й Fast Ethernet. Єдине, що потрібно, – це узгодження швидкостей обміну. Gigabit Ethernet, так само як і його менш швидкісні побратими, на рівні протоколу не підтримує: - якість обслуговування; - надмірні зв'язки; - тестування працездатності вузлів і устаткування (у останньому випадку – за винятком тестування зв'язку порт – порт, як це робиться для Ethernet 10Base-T і 10Base-F і Fast Ethernet). [4]

Надмірні зв'язки і тестування устаткування не підтримуватимуться технологією Gigabit Ethernet через те, що з цими завданнями добре справляються протоколи вищих рівнів, наприклад Spanning Tree, протоколи маршрутизації і тому подібне. Тому розробники технології вирішили, що нижній рівень просто повинен швидко передавати дані, а складніші і більш завдання (наприклад, пріоретизація трафіку), що рідко зустрічаються, повинні передаватися верхнім рівням.

Gigabit Ethernet також зберігає всі формати кадрів Ethernet, існування напівдуплексної версії протоколу, що підтримує метод доступу CSMA/CD, і 15 повнодуплексної версії, що працює з комутаторами, підтримує всі основні види кабелів, використовуваних в Ethernet і Fast Ethernet: волоконнооптичний, вита пара категорії 5, коаксіал.

В Gigabit Ethernet передбачена можливість блокового режиму передачі пакетів (frame bursting). При цьому абонент, що одержав право передавати й, що має для передачі кілька пакетів, може передати не один, а кілька пакетів, послідовно, причому адресованих різним абонентам-одержувачам. Додаткові передані пакети можуть бути тільки короткими, а сумарна довжина всіх пакетів блоку не повинна перевищувати 8192 байта. Таке рішення дозволяє знизити кількість захватів мережі й зменшити число колізій.

При використанні блокового режиму розширюється до 512 байт тільки перший пакет блоку для того, щоб перевірити, немає чи в мережі колізій. Інші пакети до 512 байт можуть не розширюватися. Передача в мережі Gigabit Ethernet виробляється як у напівдуплексному режимі (зі збереженням методу доступу CSMA/CD), так й у більше швидкому повнодуплексному режимі (аналогічно попередньої мережі Fast Ethernet). Очікується, що повнодуплексний режим, що не накладає обмежень на довжину мережі (крім обмежень у зв'язку із загасанням сигналу в кабелі) і забезпечує відсутність конфліктів.

Мережа Gigabit Ethernet, насамперед, знаходить застосування в мережах, що поєднує комп'ютери великих підприємств, які розташовуються в декількох будинках. Вона дозволяє за допомогою відповідних комутаторів, що перетворюють швидкості передачі, забезпечити канали зв'язку з високою пропускною здатністю між окремими частинами складної мережі або лінії зв'язку комутаторів з швидкодіючими серверами.

1.5. Фізичні середовища передавання даних у комп'ютерних мережах

Для підключення мережевого обладнання та комп'ютерів в мережі обрано найчастіше використовувані типи кабелів, а саме – виту пару та оптоволокно.

Вита пара (Ethernet-кабель) – найпопулярніший тип кабелю для побудови структурованих кабельних систем, який являє собою кілька пар (2 або 4) скручених попарно ізольованих мідних проводів у єдиною діелектричної (пластикової) оболонці.

Інші поширені назви для крученої пари: LAN-кабель, мережевий кабель (маються на увазі комп'ютерні мережі), інтернет-кабель. Найпоширенішою технологією для створення комп'ютерних мереж не тільки локального, але і міського масштабу на сьогодні є Ethernet. Якщо для побудови магістральних ділянок мережі частіше використовується оптичний кабель, то для реалізації внутрішньобудинкової структури застосовується вита пара.

Існують два типи кабелю витой пари [2]:

- екранований (FTP кабель) – має загальний екран з алюмополімерної стрічки для захисту витих пар від зовнішнього електромагнітного поля і зниження рівня електромагнітного випромінювання;
- неекрановані (UTP кабель) – НЕ має екранування. Кожна вита пара в кабелі виділена своїм кольором в відповідності до загальноприйнятого кольорового маркування провідників.

UTP є найдешевшим і найпоширенішим. Максимальна відстань передавання у ньому 1,5-2,0 км, максимальна швидкість – 1,2 Гбіт/с. Має гірший, ніж у коаксіальному кабелі, захист від завад. Термін експлуатації витой пари 2-6 років. Надмірні зв'язки та тестування устаткування не будуть підтримуватися технологією Gigabit Ethernet. Це через те, що протоколи верхніх рівнів, такі як Spanning Tree, протоколи маршрутизації тощо відмінно справляються з цими завданнями. Розробники технології вирішили, що нижній рівень має лише швидко передавати дані, в той час як більш складні завдання, такі як пріоретизація трафіку, мають бути передані верхнім рівням.

Gigabit Ethernet підтримує всі формати кадрів Ethernet, включаючи напівдуплексну версію з методом доступу CSMA/CD та повнодуплексну версію, що працює з комутаторами. Також підтримується різноманітні види кабелів, які використовуються в Ethernet і Fast Ethernet: волоконно-оптичний, вита пара категорії 5, коаксіальний.

У Gigabit Ethernet передбачено можливість блокового режиму передачі пакетів, що дозволяє передавати не один, а кілька пакетів підряд, адресованих різним абонентам-одержувачам. Додаткові передані пакети повинні бути короткими і загальна довжина всіх пакетів у блоках не має перевищувати 8192 байт. Це рішення дозволяє знизити навантаження на мережу та зменшити кількість конфліктів. У блоковому режимі довжина лише першого пакету в блоку розширюється до 512 байт для перевірки наявності конфліктів у мережі.

Інші пакети до 512 байт не потребують розширення. Передача з мережі Gigabit Ethernet може відбуватися як у напівдуплексному режимі (з методом доступу CSMA/CD), так і в швидшому повнодуплексному режимі (аналогічно до мережі Fast Ethernet). Очікується, що повнодуплексний режим, який не обмежує довжину мережі (крім втрат сигналу в кабелі) та гарантує відсутність конфліктів, забезпечить кращий захист від завад, ніж у коаксіальному кабелі. [5]

Мережа Gigabit Ethernet особливо корисна у мережах, які об'єднують комп'ютери великих підприємств, що розташовані у кількох будівлях. Вона дозволяє через використання відповідних комутаторів, що регулюють швидкості передачі даних, створювати високопропускні канали зв'язку між різними частинами складної мережі або лініями комутації комутаторів із швидкими серверами. Фізичне середовище передачі даних у комп'ютерних мережах передбачає використання найпоширеніших типів кабелів, таких як вита пара і оптоволокно, для підключення мережевого обладнання та комп'ютерів у мережі.

Вита пара (Ethernet-кабель) є найпопулярнішим типом кабелю для побудови структурованих кабельних систем. Цей тип кабелю складається з кількох пар (2 або 4) скручених попарно ізольованих мідних проводів у єдиною діелектричній (пластиковій) оболонці. Інші поширені назви для крученої пари це LAN-кабель, мережевий кабель або інтернет-кабель.

Приміщення вимагають мережі, яка забезпечуватиме доступ до інтернету для мобільних пристроїв студентів та відвідувачів. Рекомендується розташування Wi-Fi точок доступу з великим радіусом дії. В автоматичних системах управління освітленням в автоматичних частинах автоматизованих систем контрольованими і регульованими параметрами є – горизонтальна освітленість, час, наявність людей у приміщенні.

Для їх контролю використовують фотоголовки, підвішені на стелі або встановлені в інтелектуальних світильниках, що спостерігають горизонтальну

робочу поверхню, програмовані мікроконтролери або електронні реле часу і детектори присутності, більшість з яких реагують на рух теплового предмету, що випромінює інфрачервоні промені і знаходиться в їх полі зору. Їх радіус дії становить приблизно десять метрів. Для більших відстаней можна рекомендувати мікрохвильові давачі, принцип дії яких ґрунтується на ефекті Доплера, який проявляється в промені, відбитому від рухомого предмету. Використовують також давачі, які реагують на шум.

У автоматизованих мережевих системах контрольними параметрами є рівень пропускної здатності, час відгуку, надійність підключень та безпека даних.

Для їх моніторингу використовують програмні засоби, такі як системи управління мережевими операціями (NMS), міжмереві брандмауери та системи виявлення вторгнень (IDS). Важливим аспектом є також налаштування резервних копій даних та відновлення після виникнення помилок.

Проектування та розробка мережевої інфраструктури для комп'ютерного кабінету в коледжі сприяє стабільній роботі інформаційної системи, ефективному використанню ресурсів та підвищенню якості навчального процесу.

2. ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ МЕРЕЖ

2.1. Cisco Packet Tracer

Cisco Packet Tracer — це потужний мережевий симулятор, розроблений компанією Cisco Systems. Він використовується для навчання, практики та відпрацювання навичок у галузі комп'ютерних мереж. [2]

Моделювання мережевих середовищ: Packet Tracer дозволяє користувачам створювати віртуальні мережі з використанням різних мережевих пристроїв, таких як маршрутизатори, комутатори, точки доступу, сервери та інші.

Навчання та сертифікація: Цей інструмент є частиною навчальної програми Cisco Networking Academy. Він дозволяє студентам готуватися до сертифікаційних іспитів, таких як CCNA (Cisco Certified Network Associate).

Інтерактивне навчання: Packet Tracer пропонує інтерактивні модулі навчання та практичні заняття, що допомагають студентам зрозуміти концепції мережевих технологій та набути практичні навички.

Мережеві сценарії: Користувачі можуть створювати і тестувати різні мережеві сценарії, налаштовувати протоколи маршрутизації, конфігурувати VLAN (віртуальні локальні мережі), проводити аналіз продуктивності мережі тощо.

Візуалізація та налагодження: Інструмент надає можливість візуалізувати потік даних у мережі, використовувати інструменти налагодження для виявлення та усунення проблем.

Крос-платформенність: Cisco Packet Tracer доступний для різних операційних систем, включаючи Windows, Linux та macOS.

Інтеграція з реальними мережами: Хоча Packet Tracer є симулятором, він дозволяє користувачам поєднувати віртуальні мережі з реальними пристроями для більш комплексного навчання.

Підтримка IoT: Останні версії Cisco Packet Tracer підтримують моделювання інтернету речей (IoT), що дозволяє користувачам працювати з різними IoT-пристроями і протоколами.

3. СТВОРЕННЯ МЕРЕЖІ ДЛЯ КАБІНЕТУ В КОЛЕДЖІ

Комп'ютерні мережі мають багато переваг для навчальних закладів, зокрема:

1. **Спрощення доступу до інформації:** Студенти та викладачі можуть швидко отримувати доступ до навчальних матеріалів, бібліотек, баз даних та інших ресурсів.
2. **Підвищення ефективності навчального процесу:** Викладачі можуть використовувати мультимедійні матеріали, онлайн-курси та інші інтерактивні ресурси для покращення навчального процесу.
3. **Забезпечення колективної роботи:** Комп'ютерні мережі дозволяють студентам спільно працювати над проектами, обмінюватися файлами та спілкуватися в режимі реального часу.
4. **Зручність управління та адміністрування:** Адміністраторам мережі легше керувати ресурсами, здійснювати моніторинг та забезпечувати безпеку мережі.

Приклади успішних впроваджень комп'ютерних мереж у навчальних закладах

Розглянемо декілька прикладів успішного впровадження комп'ютерних мереж у навчальних закладах, що можуть служити моделлю для створення мережі у кабінеті коледжу:

1. **Університет XYZ:** Університет впровадив високошвидкісну локальну мережу з використанням сучасних комутаторів та маршрутизаторів. Це дозволило студентам та викладачам мати постійний доступ до навчальних ресурсів, а також забезпечило ефективну взаємодію між кампусами університету через глобальну мережу (WAN).
2. **Школа ABC:** У школі була створена бездротова мережа з використанням технології Wi-Fi. Це забезпечило мобільність студентів, які могли

використовувати свої пристрої для навчання у будь-якій частині школи. Також була впроваджена система управління доступом до мережі, що дозволило забезпечити безпеку даних та контроль за використанням ресурсів.

3. **Коледж DEF:** Коледж створив віртуальну лабораторію, що дозволила студентам виконувати лабораторні роботи та експерименти у віртуальному середовищі. Це значно знизило витрати на обладнання та забезпечило доступ до лабораторних завдань для студентів з різних регіонів.

3.1. Планування та проектування

Для створення комп'ютерної мережі в кабінеті коледжу необхідно спочатку провести планування та проектування. Важливо визначити кількість пристроїв, що будуть підключені до мережі, типи використовуваних кабелів, місця розташування комутаторів та маршрутизаторів. Також слід передбачити можливість подальшого розширення мережі.

На першому етапі я провів ретельне планування, яке включало наступні кроки:

- **Аналіз вимог:** Визначив кількість пристроїв, які будуть підключені до мережі, та їхні потреби в інтернеті.
- **Складання схеми мережі:** Створив схему мережі, де зазначив розташування маршрутизатора, комутаторів, комп'ютерів і ноутбуків. Визначив місця для прокладання кабелів та встановлення мережевого обладнання.

- **Вибір обладнання:** Вибрав два комутатори, один маршрутизатор, кабелі необхідної довжини та типу, а також усі необхідні аксесуари (наприклад, розетки, кабельні стяжки).

Після завершення планування необхідно придбати наступне:

- Два комутатори
- Один маршрутизатор
- Мережеві кабелі (категорії 5e або 6)
- Патч-корди для підключення пристроїв
- Кабельні стяжки та органайзери для кабелів
- Мережеві розетки та панелі

Потім іде етап підготовки приміщення. Необхідно підготувати приміщення для встановлення мережевого обладнання:

- **Прокладка кабелів:** Прокладаємо мережеві кабелі від місця розташування комутаторів до кожного робочого місця, де будуть встановлені комп'ютери та ноутбуки.
- **Встановлення розеток:** Встановлення мережеві розетки у зручних місцях для підключення пристроїв.

3.2. Встановлення та налаштування обладнання

Після завершення етапу планування, необхідно встановити обладнання. Комутатори та маршрутизатор слід розмістити у зручних місцях для підключення кабелів та забезпечення доступу до них (див. рис. 3.1). Комп'ютери та ноутбуки підключаються до комутаторів за допомогою мережевих кабелів або бездротового зв'язку (Wi-Fi) (див. рис. 3.2).

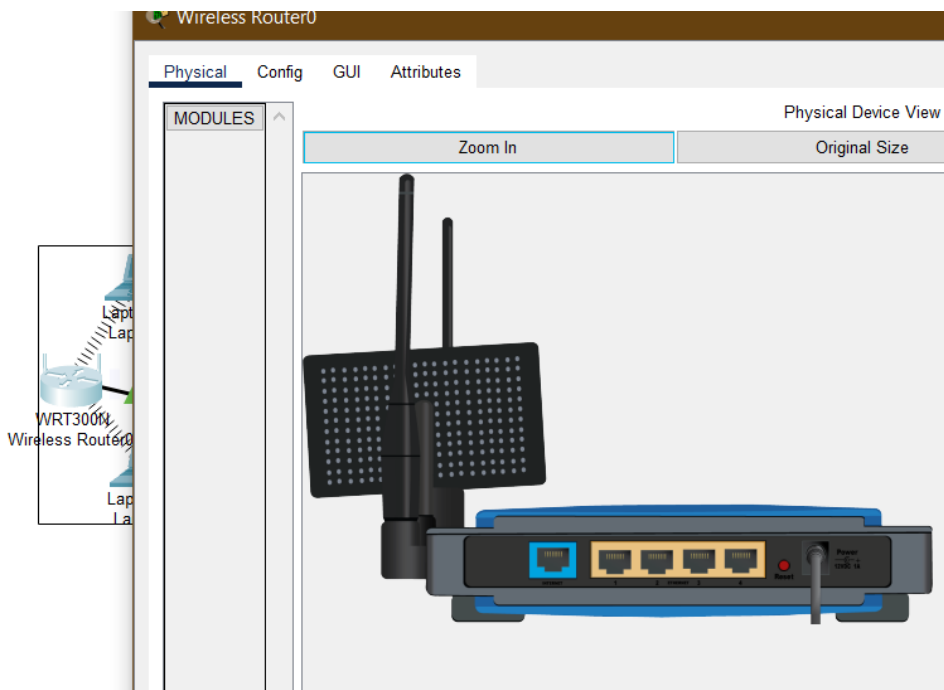


Рисунок 3.1. Обрана модель маршрутизатора

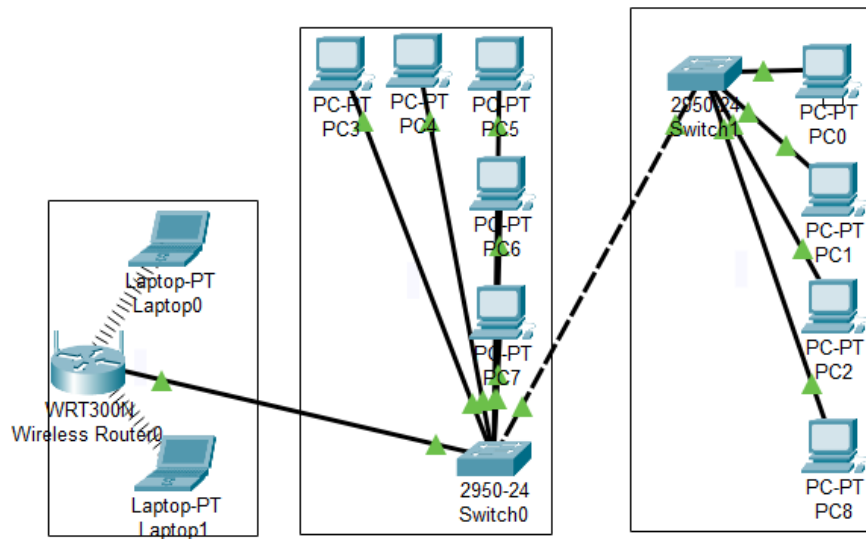


Рисунок 3.2. Фізична топологія створеної мережі

3.3. Налаштування мережевих параметрів

Наступним етапом є налаштування мережевих параметрів. Кожен пристрій у мережі повинен отримати унікальну IP-адресу, яку можна призначити вручну або автоматично за допомогою DHCP-сервера. Також необхідно налаштувати маршрутизатор для забезпечення доступу до Інтернету та управління маршрутизацією трафіку.

Для забезпечення ефективної роботи комп'ютерної мережі у кабінеті коледжу необхідно налаштувати різні мережеві сервіси:

1. **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol):** Сервіс, що автоматично призначає IP-адреси пристроям у мережі. DHCP спрощує управління адресами та забезпечує унікальність IP-адрес. (див. рис. 3.3)
2. **DNS (Domain Name System):** Сервіс, що перетворює доменні імена на IP-адреси. DNS дозволяє користувачам звертатися до веб-сайтів за іменами замість числових адрес.
3. **NTP (Network Time Protocol):** Сервіс, що синхронізує час між пристроями у мережі. NTP забезпечує точний час на всіх пристроях, що важливо для безпеки та управління мережею.
4. **VPN (Virtual Private Network):** Сервіс, що забезпечує безпечне з'єднання між віддаленими мережами через Інтернет. VPN дозволяє студентам та викладачам отримувати доступ до ресурсів мережі з будь-якої точки світу.

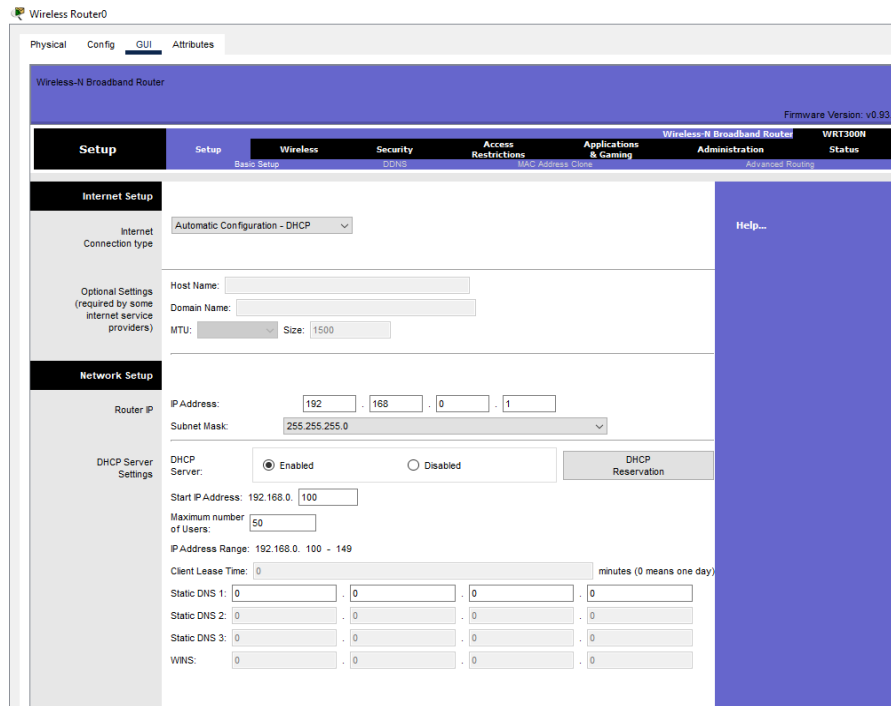


Рисунок 3.3. Налаштування DHCP на роутері

Налаштування мережі включає налаштування:

- **Конфігурації маршрутизатора:** Налаштуємо маршрутизатор для забезпечення доступу до Інтернету і DHCP-сервер для автоматичного призначення IP-адрес пристроям у мережі.
- **Конфігурації комутаторів:** Переконаємось, що комутатори працюють коректно і забезпечують необхідну пропускну здатність.
- **Налаштування бездротової мережі:** Налаштуємо бездротову мережу (Wi-Fi) на маршрутизаторі, забезпечивши безпечне з'єднання для ноутбуків. Використовував WPA2 для шифрування даних (див. рис. 3.4).

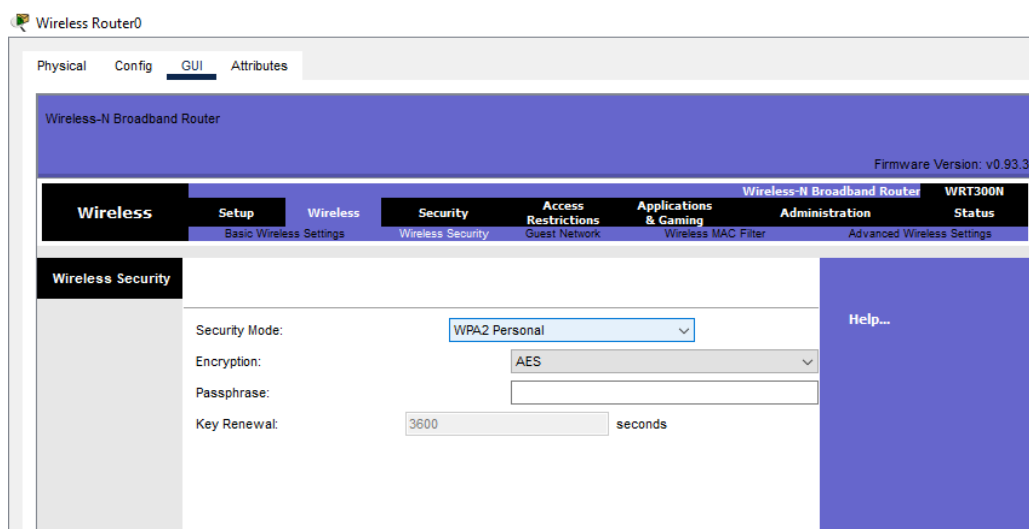


Рисунок 3.4. Налаштування WPA2

3.4. Забезпечення безпеки мережі

Одним з важливих аспектів є забезпечення безпеки мережі. Для цього слід використовувати засоби шифрування даних, налаштувати мережевий екран (Firewall), обмежити доступ до мережі за допомогою MAC-адрес, а також регулярно оновлювати програмне забезпечення для усунення вразливостей.

Безпека комп'ютерної мережі є важливим аспектом, що забезпечує захист даних та запобігає несанкціонованому доступу. Для забезпечення безпеки мережі слід використовувати наступні заходи:

1. **Шифрування даних:** Використання протоколів шифрування, таких як SSL/TLS, для захисту даних, що передаються у мережі.
2. **Мережевий екран (Firewall):** Налаштування мережевого екрану для контролю доступу до мережі та захисту від зовнішніх загроз.
3. **Аутентифікація користувачів:** Використання методів аутентифікації, таких як паролі, смарт-карти або біометрія, для забезпечення доступу лише авторизованим користувачам.

4. **Регулярні оновлення:** Підтримка програмного забезпечення та мережевих пристроїв у актуальному стані для усунення вразливостей та захисту від нових загроз.
5. **Використання антивірусного програмного забезпечення:** Інсталяція та регулярне оновлення антивірусних програм для захисту пристроїв від шкідливого програмного забезпечення.

Все що було змінено в налаштуваннях роутера це security mode: WPA 2.

3.5. Тестування працездатності мережі

Після завершення налаштування проводимо тестування мережі (див. додаток Б), щоб переконатися, що всі пристрої підключені правильно і мережа працює стабільно:

- **Перевірка підключення:** Перевіряємо, що кожен комп'ютер і ноутбук може підключитися до мережі та Інтернету.
- **Тестування швидкості:** Використовуємо спеціальні інструменти для тестування швидкості з'єднання та пропускної здатності мережі.
- **Перевірка безпеки:** Перевіряємо налаштування безпеки, щоб переконатися, що доступ до мережі мають лише авторизовані користувачі.

4. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕРЕЖІ

4.1. Управління та адміністрування мережі

Ефективне управління та адміністрування мережі є ключовим фактором для забезпечення її надійності та стабільної роботи. Основні аспекти управління мережею включають:

- 1. Моніторинг мережі:** Використання спеціалізованого програмного забезпечення для постійного спостереження за станом мережі, трафіком та активністю пристроїв. Це дозволяє швидко виявляти та усувати неполадки.
- 2. Управління конфігураціями:** Ведення документації та використання інструментів для централізованого управління конфігураціями мережевих пристроїв. Це спрощує процес налаштування та оновлення мережі.
- 3. Резервне копіювання даних:** Регулярне створення резервних копій важливих даних та налаштувань мережевих пристроїв. Це забезпечує можливість швидкого відновлення у разі збою або втрати даних.
- 4. Управління користувачами:** Використання систем управління користувачами для контролю доступу до мережі та ресурсів. Це включає створення облікових записів, налаштування прав доступу та проведення аудиту активності користувачів.
- 5. Обслуговування та оновлення обладнання:** Регулярне технічне обслуговування мережевого обладнання для забезпечення його надійної роботи. Це включає чищення, заміну зношених компонентів та оновлення програмного забезпечення.
- 6. Навчання персоналу:** Організація тренінгів та курсів для адміністраторів мережі, викладачів та студентів з метою підвищення їх обізнаності про безпеку мережі та новітні технології.

4.2. Впровадження новітніх технологій

Для забезпечення конкурентоспроможності навчального закладу та покращення якості навчального процесу важливо впроваджувати новітні технології у комп'ютерні мережі. Це включає:

1. **Хмарні технології:** Використання хмарних сервісів для зберігання даних, обробки інформації та забезпечення спільної роботи. Хмарні технології дозволяють знизити витрати на інфраструктуру та підвищити гнучкість використання ресурсів.
2. **Інтернет речей (IoT):** Інтеграція IoT-пристроїв у навчальний процес для покращення ефективності управління будівлею, моніторингу навколишнього середовища та забезпечення інноваційних методів навчання.
3. **Віртуальні лабораторії:** Створення віртуальних лабораторій, що дозволяють студентам виконувати практичні завдання та експерименти у віртуальному середовищі. Це особливо корисно для навчання з обмеженими ресурсами або віддаленого навчання.
4. **Доповнена та віртуальна реальність (AR/VR):** Використання технологій AR/VR для створення інтерактивних навчальних матеріалів, віртуальних екскурсій та симуляцій. Це дозволяє підвищити зацікавленість студентів та покращити розуміння складних концепцій.
5. **Штучний інтелект (AI):** Впровадження AI-технологій для автоматизації рутинних завдань, аналізу великих обсягів даних та надання персоналізованих рекомендацій студентам. AI може також використовуватися для виявлення підозрілої активності та підвищення безпеки мережі.

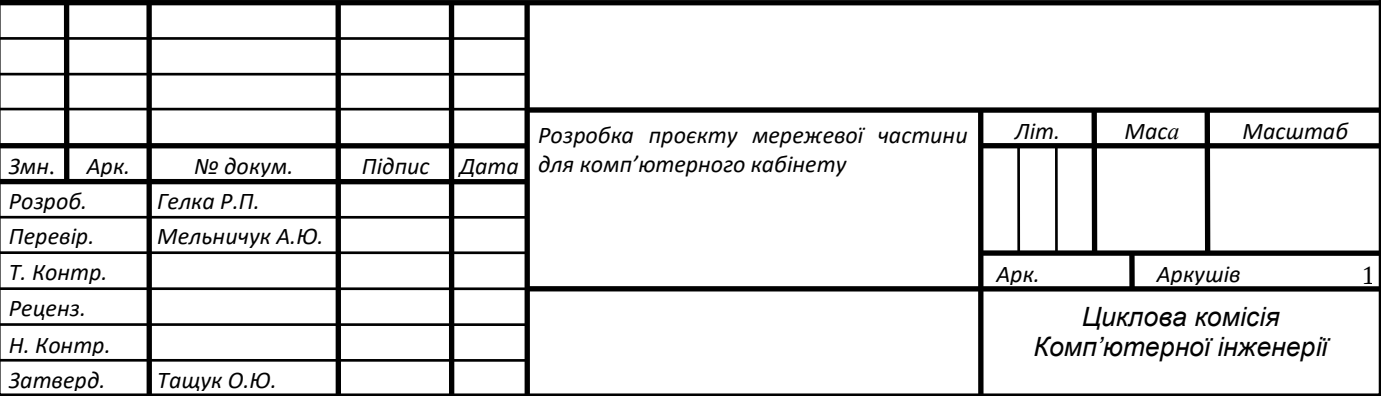
ВИСНОВКИ

Створення комп'ютерної мережі для кабінету в коледжі було складним, але важливим завданням. Завдяки ретельному плануванню, вибору відповідного обладнання та налаштуванню мережі вдалося забезпечити стабільне та безпечне з'єднання для всіх користувачів. Тепер студенти та викладачі мають доступ до необхідних ресурсів, що підвищує ефективність навчального процесу та сприяє інтерактивній взаємодії.

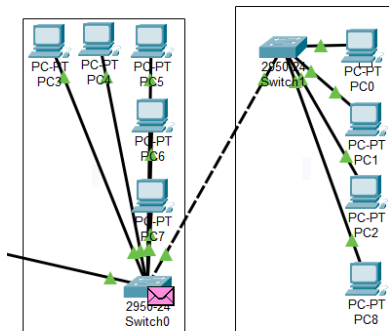
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мережева академія Cisco. URL: <http://www.netacad.com> (дата звернення: 15.04.24)
2. Мережева академія Cisco. URL: <https://skillsforall.com/en/dashboard> (дата звернення: 20.04.24)
3. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д. Комп'ютерні мережі, книга.1. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ (рекомендовано МОН України): Магнолія 2006, 2023. 256 с.
4. Що таке локальна мережа і навіщо вона потрібна? URL: https://itedu.center/ua/blog/articles/lan_wan_man/ (дата звернення: 25.04.24)
5. Топології комп'ютерних мереж. URL: <https://marytisna.blogspot.com/2017/10/blog-post.html> (дата звернення: 26.04.24)

--



						Розробка проєкту мережевої частини для комп'ютерного кабінету	Літ.			Маса			Масштаб			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата												
Розроб.		Гелка Р.П.														
Перевір.		Мельничук А.Ю.														
Т. Контр.						Арк.			Аркушів 1							
Реценз.						Циклова комісія Комп'ютерної інженерії										
Н. Контр.																
Затверд.		Тащук О.Ю.														



Simulation Panel

Event List

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device
	0.000	--	PC3
	0.001	PC3	Switch0
	0.002	Switch0	Switch1
	0.003	Switch1	PC0
	0.004	PC0	Switch1
	0.005	Switch1	Switch0
	0.006	Switch0	PC3
	0.461	--	Switch0

<

Reset Simulation

☒ Constant Delay

Capturing...

Play Controls

Event List Filters - Visible Events

ACL Filter, ARP, BGP, Bluetooth, CAPWAP, CDP, DHCP, DHCPv6, DNS, DTP, EAPOL, EIGRP, EIGRPv6, FT

H.323, HSRP, HSRPv6, HTTP, HTTPS, ICMP, ICMPv6, IPsec, ISAKMP, IoT, IoT TCP, LACP, LLD, NDP,

NETFLOW, NTP, OSPF, OSPFv6, PAgP, POP3, PPP, PPPoE, PTP, RADIUS, REP, RIP, RIPng, RTP, SCCP,

SMTP, SNMP, SSH, STP, SYSLOG, TACACS, TCP, TFTP, Telnet, UDP, USB, VTP

Edit Filters

Show All/None

Event List

Realtime

Simulation

Type

ICMP

Color

Time(sec)

0.000

Periodic

Num

Edit

Delete

						Розробка проекту мережевої частини для комп'ютерного кабінету	Літ.			Маса			Масштаб			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата												
Розроб.		Гелка Р.П.														
Перевір.		Мельничук А.Ю.														
Т. Контр.						Арк.			Аркушів 1							
Реценз.						Циклова комісія Комп'ютерної інженерії										
Н. Контр.																
Затверд.		Тащук О.Ю.														