

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторних робіт
з дисципліни «Телекомунікаційні та інформаційні мережі»
для студентів спеціальності
172 "Телекомунікації та радіотехніка"
усіх форм навчання

Суми
Сумський державний університет
2017

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Телекомунікаційні та інформаційні мережі» / укладачі: О. В. Д'яченко, О. Є. Горячев, Т. О. Протасова, К. О. Д'яченко. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – 30 с.

Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки

Лабораторна робота №1

Дослідження пропускної здатності локальних комп'ютерних мереж з різною логічною структурою

1. Введення

Найбільш поширеною сучасною мережевою технологією для організації локальних обчислювальних мереж (ЛВС або LAN - Local Area Network) є Ethernet, що забезпечує найбільшу простоту протоколів роботи та управління мережею, низьку вартість комунікаційних пристроїв і широкі можливості оперативного нарощування числа робочих станцій.

Принциповою особливістю даної технології є випадковий доступ до загальної розділяється середовищі. Такий метод доступу забезпечує граничну простоту алгоритму роботи мережі, однак при підвищенні навантаження на мережу зростає кількість виникаючих колізій, що викликають необхідність повторної передачі кадрів, що в підсумку призводить до збільшення затримки переданих сигналів і обмежує величину переданого мережевого трафіку до (30-40)% від номінальної пропускної здатності.

Єдина поділюване середовище, відповідна логічної «загальної шини», формується в мережі, сегменти якої об'єднуються повторителями або мультиплексорами. При цьому в мережі одночасно можуть передаватися сигнали лише однієї робочої станції, тобто утворюється **домен колізій**. Це не адекватно умовам роботи розгалужених локальних мереж, що складаються з декількох сегментів, у яких значна частина генерованого трафіку, як правило, замикається всередині власного сегмента.

Пропускна здатність мережі може бути підвищена за допомогою логічної структуризації, що розділяє всю мережу на декілька доменів колізій за допомогою мостів, комутаторів або маршрутизаторів.

У даній роботі досліджується передача трафіку в локальній обчислювальній мережі з єдиною розділяється середовищем і в мережі з логічної структуризацією.

Дослідження проводиться за допомогою пакета програм Cisco Packet Tracer, що дозволяє емулювати процеси, що відбуваються в комп'ютерних мережах при передачі інформаційного трафіка.

2. Емулятор комп'ютерних мереж Cisco Packet Tracer

Cisco Packet Tracer (CPT) - це пакет програм для емуляції роботи комп'ютерних мереж, розроблений компанією Cisco. Пакет програм дозволяє створювати візуальні моделі мережі, робити налаштування елементів цієї мережі за допомогою графічного інтерфейсу і команд cisco IOS. Пакет дозволяє змодельовати роботу конкретних мережевих і призначених для користувача пристроїв: комутаторів Cisco серії 2950, 2960, 3650, маршрутизаторів 1800, 2600, 2800, серверів DHCP, HTTP, TFTP, FTP, робочих станцій, надає можливості налаштування багатьох модулів розширення в комп'ютери, комутатори і маршрутизатори.

Пакет програм дозволяє створювати макети комп'ютерних мереж досить складних топологій, перевіряти працездатність і проводити дослідження мереж.

2.1. Основні можливості Cisco Packet Tracer

Пакет Cisco Packet Tracer виконує наступні основні функції, що дозволяють досліджувати принципи побудови та функціонування комп'ютерних мереж із застосуванням різних активних мережевих комунікаційних і призначених для користувача пристроїв:

- Візуальне побудова мережі, що містить активне обладнання (комутатори, маршрутизатори, точки доступу), кінцеві пристрої (сервера, робочі станції, телефонні апарати) і лінії зв'язку

(оптоволоконний кабель, кручена пара, коаксіальний кабель, радіолінії).

- Налаштування активного обладнання через консоль (клавіатуру) по інтерфейсу командного рядка CLI (Command Line Interface)¹- методом, реально використовуваним в сучасному обладнанні.

- Налаштування основних параметрів активного обладнання через графічний інтерфейс.

- Додавання модулів активних пристроїв (мережеві карти, модулі для Cisco, і т.д.) в середовищі емуляції, аналогічне підключення додаткових модулів в реальному обладнанні.

- Емуляція включення і налаштування різних сервісів в робочих станціях (пошта, веб, командний рядок і т.д.) і демонстрація їх роботи; Спостереження за проходженням пакетів по мережі і підтримка декількох десятків різних протоколів в візуальному режимі;

- Створення фізичної схеми мережі (в межах стійки, кімнати, поверху, будівлі, міста);

Для більш повного уявлення про можливості емулятора необхідно детальніше вивчити функціонал Cisco Packet Tracer.

2.2. Графічний інтерфейс Cisco Packet Tracer

Запустіть емулятор Cisco Packet Tracer.

Основна робота виконується в головному вікні програми, що представляє досить зручний графічний інтерфейс (рис. 1.1).

Найменування і функції для основних полів головного вікна Cisco Packet Tracer, відповідні нумерації рис.1.1, наведені нижче.

¹ Інтерфейс командної строки (Command Line Interface или CLI) – средство взаимодействия с компьютерной программой, когда пользователь формирует команды в форме текстовых строк (команд).

1. Головне меню містить стандартні для багатьох програм пункти: Файл, Правка, Установки, Вид, Інструменти, Розширення, Допомога. На особливу увагу заслуговує пункт "Розширення", що містить майстер проектів, розрахований на багато користувачів режим і ряд інших додаткових можливостей, які за допомогою СРТ можуть сформувавши цілу лабораторію.

2. Панель інструментів, частина яких просто дублює пункти головного меню.

3. Перемикач логічної і фізичної організації робочого простору.

4. Панель інструментів, що містить засоби виділення, видалення, переміщення, масштабування об'єктів, а також формування і передачі пакетів даних (PDU²) між пристроями.

5. Перемикач режиму реального часу (Realtime) і режиму імітації (Simulation Mode).

6. Панель вибору групи комунікаційних пристроїв, кінцевих станцій і ліній зв'язку.

7. Панель, що містить конкретні типи комунікаційних пристроїв (маршрутизаторів, комутаторів, концентраторів), кінцевих пристроїв і ліній зв'язку. Вміст цієї панелі залежить від обраної групи пристроїв в пункті вище. Використовуючи символічні позначення конкретних пристроїв, можна, як з кубиків LEGO, зібрати логічну схему мережі, переносючи символ методом Drag and Drop в робочий простір.

8. Панель створення призначених для користувача сценаріїв.

9. Робочий простір.

² Protocol Data Unit (PDU) - обобщённое назву фрагмента даних на різних рівнях моделі OSI: кадр Ethernet, IP-пакет, UDP-датаграмма, TCP-сегмент і т. Д. Приклади назв деяких пакетів: LACPDU, OAMPDU, BPDU, OSSPDU.

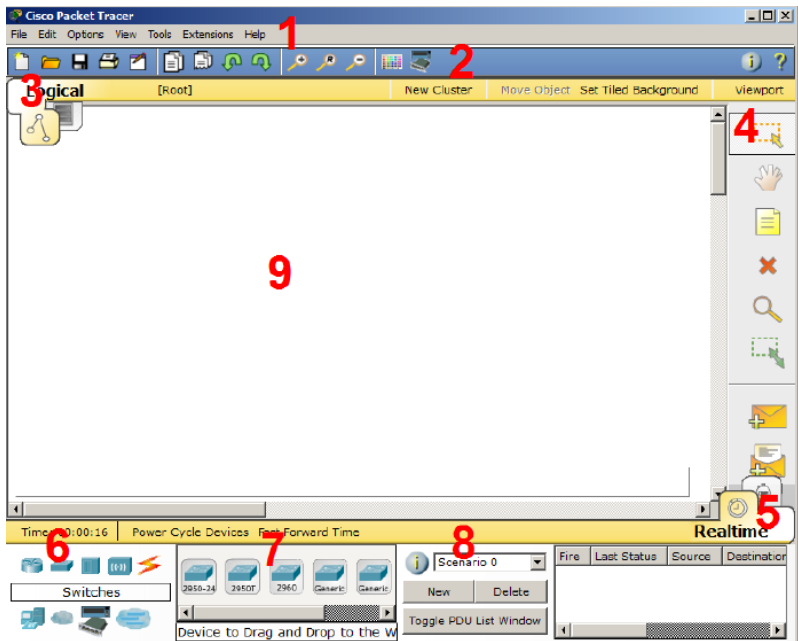


Рис. 1.1. Головне вікно програми Cisco Packet Tracer

Додаткові можливості Cisco Packet Tracer буде представлено в ході вирішення практичних завдань.

2.3. Створення мережі із загальною розділяється середовищем в Cisco Packet Tracer

В якості вихідної структури збудуємо мережу з загальним доступом, що об'єднує вісім кінцевих станцій за допомогою чотирьох абонентських і одного кореневого концентратора.

2.4. Вибір комунікаційних пристроїв і настройка апаратної конфігурації

В панелі «Вибір групи пристроїв» [6] виберіть групу «Концентратори» (Рис. 2).



Рис. 1.2. Панель вибору пристроїв – концентратори

В панелі «Вибір конкретних пристроїв» [7] виберіть пристрій Hub-PT і перемістіть його з панелі приладів на робочу область (Рис. 1.3).

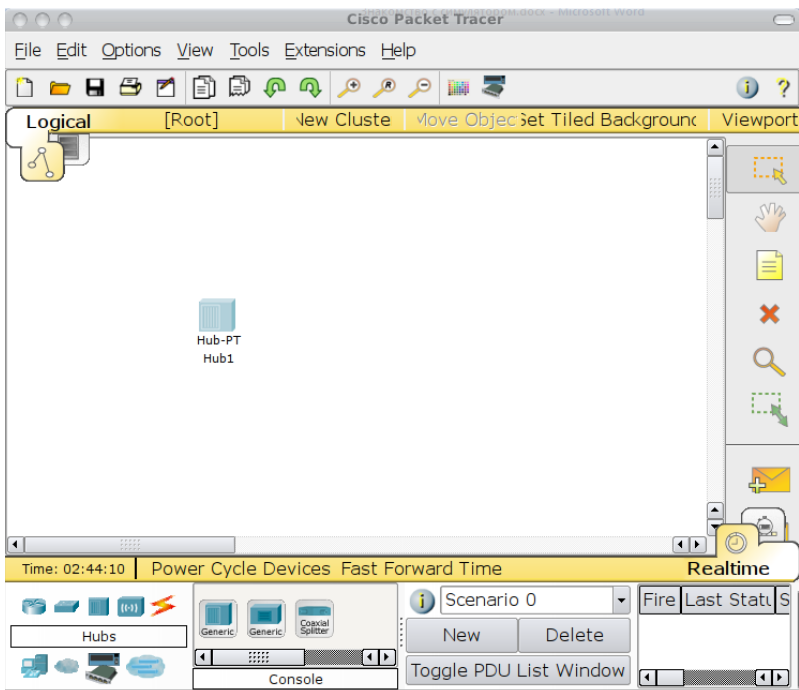


Рис. 1.3. Концентратор, розміщений в логічному робочому просторі

Одинарним клацанням миші на піктограмі концентратора відкрийте вікно настройки вибраного обладнання (Рис. 1.4).

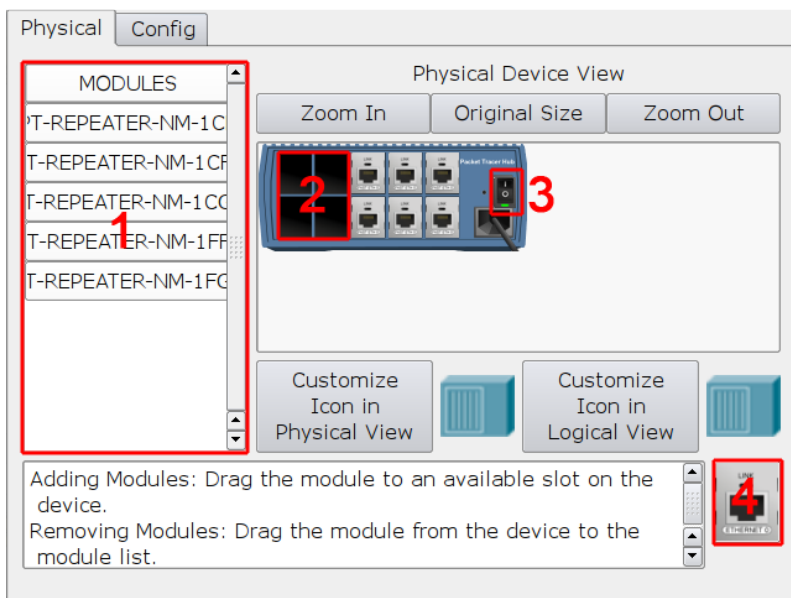


Рис. 1.4. Вікно комплектації устаткування

Вкладка -Physical дозволяє управляти апаратної конфігурацією вибраного пристрою і показує його зовнішній вигляд. Зліва розташований список модулів [1], якими можна укомплектувати даний концентратор. При виборі модуля зі списку внизу екрана з'являється короткий опис модуля і його зображення [4]. Ці модулі можна встановити в чотири вільних порту [2]. Зрозуміло, як і в сьогоденні обладнанні, установка нових модулів повинна проводитися при вимкненому живленні. Вимкніть пристрій, натиснувши на тумблер живлення [3].

Зліва в списку виберіть PT-REPEATER-NM-1CFE (другий в списку). Модуль PT-REPEATER-NM-1CFE забезпечує один інтерфейс Fast Ethernet для роботи по мідних парах. Перемістіть його назву в один з вільних портів. Увімкніть живлення концентратора [3].

Аналогічним чином розмістіть ще чотири концентратора в логічному робочому просторі (рис. 1.5).

Оскільки в Cisco Packet Tracer використовуються не реальні мережеві пристрої, а їх спрощені моделі, отримані в даній роботі результати можуть значно відрізнятись від реальних. Для того, щоб дані моделювання були більш коректними, необхідно, щоб Cisco Packet Tracer враховував довжину ліній зв'язку. Для цього в головному меню програми виберіть Options-> Preferences. У вікні, поставте галочку напроти пункту -Enable Cable Length Effects”

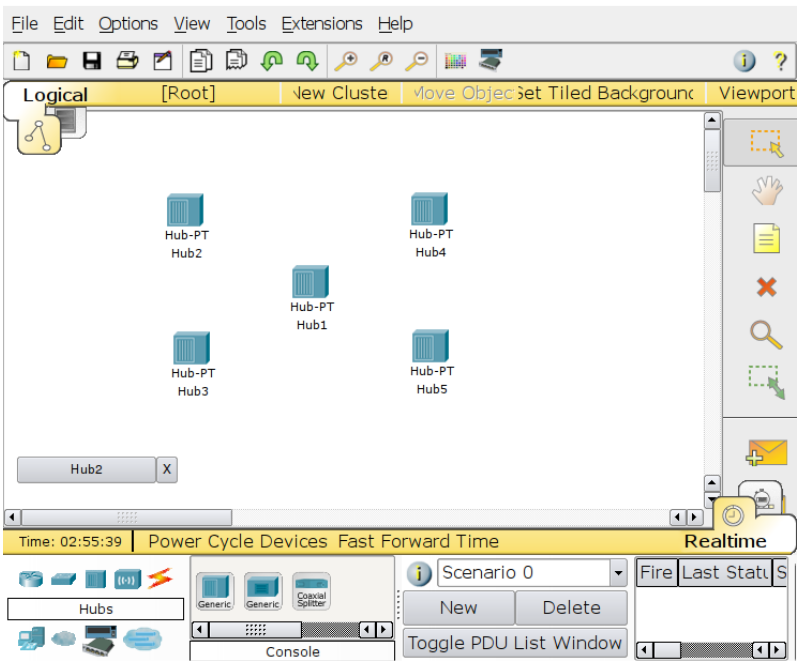


Рис. 1.5. Розміщення концентраторів в робочій області СРТ

2.5. З'єднання комунікаційних пристроїв лініями зв'язку

Перейдіть до групи -лінії зв'язі. Виберіть перехрестний кабель (Copper Cross-Over) і з'єднайте концентратори між собою. При з'єднанні Cisco Packet Tracer попросить вказати порти, до яких цей кабель буде підключений (Рис. 1.6).

При підключенні один до одного комунікаційних пристроїв (концентратори, комутатори, маршрутизатори) прийнято використовувати, по можливості, вільні порти з якомога більшими номерами (Port9, Port8, ..., Port0), а при підключенні абонентських пристроїв (комп'ютери, IP-телефони і т . Д.) - порти з меншими номерами (Port0, Port1, ...).

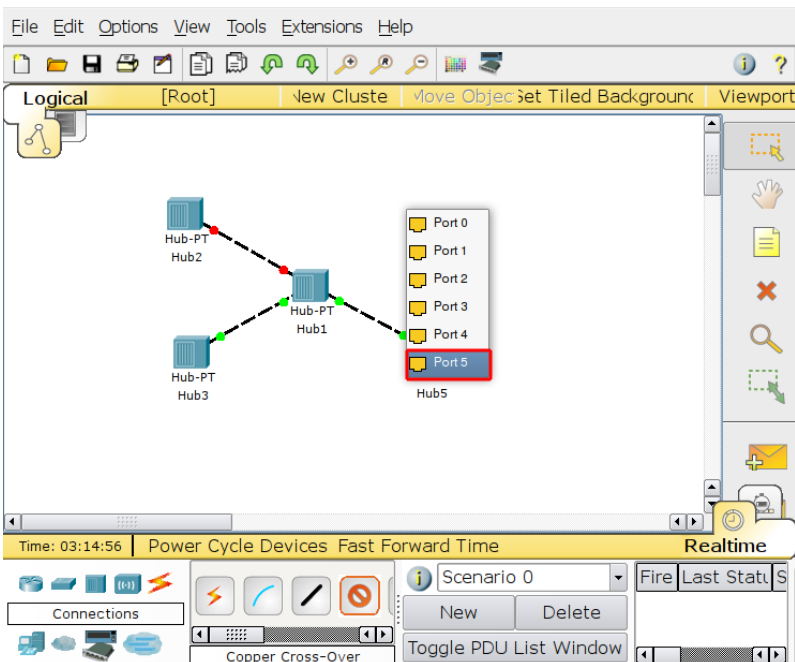


Рис. 1.6. З'єднання концентраторів лініями зв'язку

Після підключення з'єднувального кабелю до концентраторів проводиться визначення статусу порту (фізичний рівень) і стану з'єднання (канальний рівень).

Зміна статусу порту і з'єднання зазвичай супроводжується зміною світлового індикатора (колірна індикація залежить від виробника і типу обладнання).

У СТР для відображення статусу порту і стану з'єднання використовуються круглі маркери, розташовані на кінцях ліній зв'язку. Маркери можуть мати кілька станів, що позначаються різними кольорами (Таблиця 1.1).

Таблиця 1.1

| | |
|--------------------|--|
| Червоний | Порт знаходиться в стані Down (відключено). На фізичному рівні не виявлено будь-яких сигналів, що володіють ознаками використовуваного протоколу. |
| Зелений | Порт знаходиться в стані Up (підключено), тобто на фізичному рівні виявлений використовуваний протокол. Але цей стан нічого не говорить про статус канального рівня. |
| Миготливий зелений | Активність на канальному рівні. Частота миготіння залежить від кількості пакетів, переданих в одиницю часу |
| Помаранчевий | Порт знаходиться в режимі блокування канального рівня, йде процес виявлення можливих мережевих петель. Даний стан може спостерігатися тільки на комутаторах |

Переконайтеся, що всі використовувані порти концентраторів знаходяться в стані „Up”.

2.5.1. Вибір і настройка кінцевих пристроїв

Перейдіть до групи – «Кінцеві пристрої» і перетягніть в область робочого простору комп'ютер. Для зручності подальшої

роботи перейменуйте комп'ютер PC0 в PC1. Для цього клацніть мишкою на назві комп'ютера і введіть нову назву.

Встановіть сім комп'ютерів PC2, PC3, ... PC8.

З'єднайте порти концентраторів Port 0 і Port 1 прямим кабелем (copper straight-through) с портами Fast Ethernet комп'ютерів, як показано на рис. 1.7. Для цього для кожного комп'ютера виконайте наступні операції:

- виберіть прямий патчкорд;
- наведіть курсор на піктограму комп'ютера і виберіть порт „Fast Ethernet”;
- доведіть кабель до відповідного концентратора і виберіть Port 0 або Port 1.

Переконайтеся, що всі з'єднання комп'ютерів і концентраторів знаходяться в активному стані Up.

Увійдіть в розділ Options головного меню і в групі Preferences активізуйте режим імітації довжини сполучних кабелів (Enable Cable Length Effects).

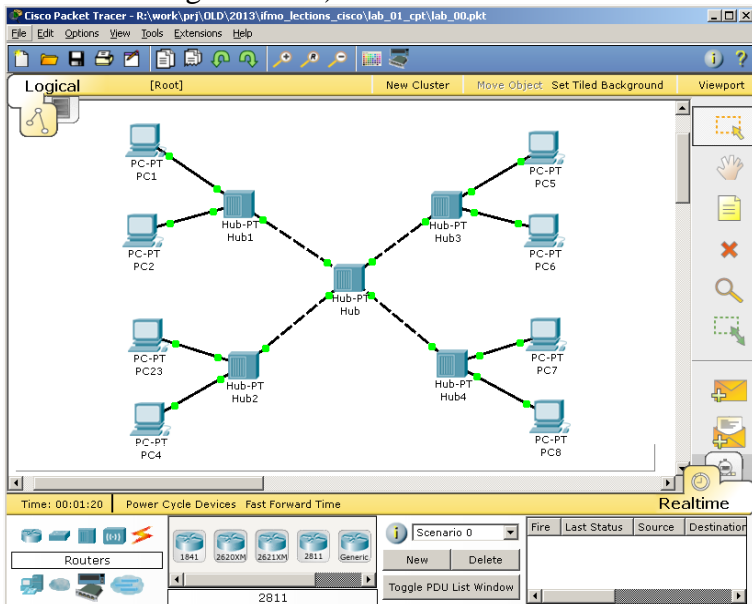


Рис. 1.7. Топологія мережі з одним доменом колізій

2.5.2. Присвоєння мережевих адрес робочих станцій

Виберіть PC1 і клацніть по його піктограмі. У вікні налаштувань пристрою перейдіть у вкладку -Desktop|. Виберіть пункт „IP Configuration”. Вкажіть наступні настройки (рис.1.8):

IP Address: 192.168.0.1

Subnet Mask: 255.255.255.0

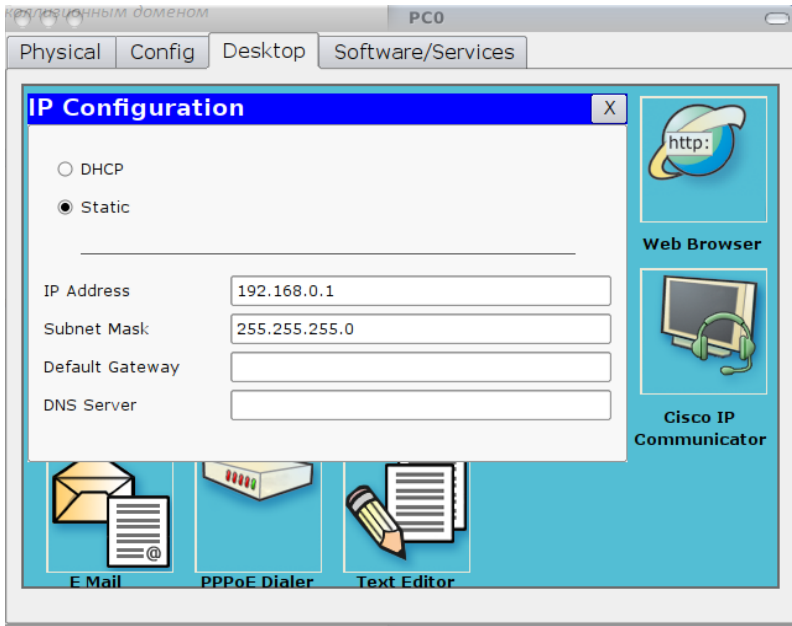


Рис. 1.8. Налаштування мережевого адреси комп'ютера

Аналогічним чином проведіть настройку інших комп'ютерів, використовуючи дані таблиці.

Таблиця 1.2

| | | |
|-----|-------------|---------------|
| PC1 | 192.168.0.1 | 255.255.255.0 |
| PC2 | 192.168.0.2 | 255.255.255.0 |
| PC3 | 192.168.0.3 | 255.255.255.0 |
| PC4 | 192.168.0.4 | 255.255.255.0 |
| PC5 | 192.168.0.5 | 255.255.255.0 |
| PC6 | 192.168.0.6 | 255.255.255.0 |
| PC7 | 192.168.0.7 | 255.255.255.0 |
| PC8 | 192.168.0.8 | 255.255.255.0 |

Перевірте правильність проведеної настройки комп'ютерів.

Відкрийте вікно налаштувань PC1. На вкладці „Desktop” виберіть додаток – „Command prompt”- аналог інтерфейсу командного рядка windows. У віконці після запрошення PC> наберіть команду ipconfig /all і переконайтеся в правильності введених на попередньому кроці налаштувань мережевого підключення (рис. 1.9). Повторіть процедуру перевірки на інших комп'ютерах.

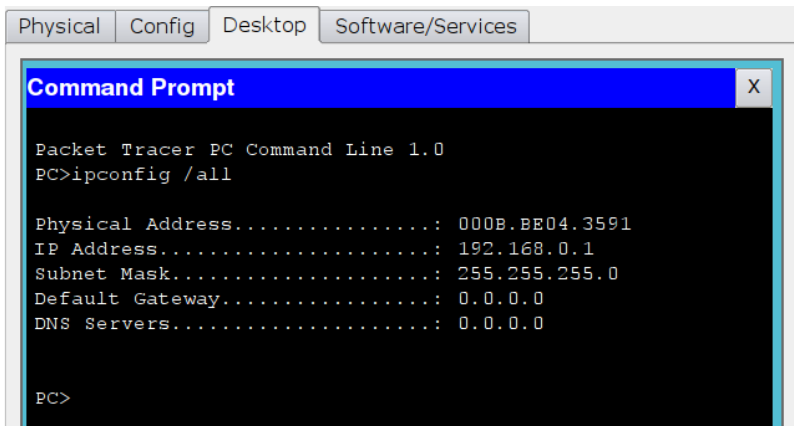


Рис. 1.9. Перевірка налаштувань мережевого інтерфейсу

Інтерфейс командного рядка активно використовується мережевими адміністраторами та розробниками обладнання для оперативного адміністрування мережі - конфігурації і управління робочими станціями, комутаторами і маршрутизаторами. Доступ до командного рядка залежить від типу операційної системи. В системі WindowsXP для доступу до командного рядка виконайте наступні дії: Пуск> Виконати і у вікні, набрати cmd (Рис. 1.10).

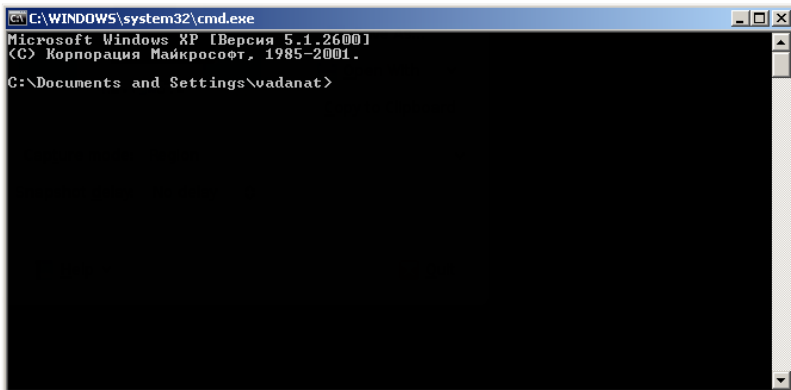


Рис. 1.10. Інтерфейс командного рядка в Windows XP

2.5.3. Перевірка доступності робочих станцій в мережі

Доступність комп'ютера перевіряється за допомогою послілки контрольного діагностичного повідомлення по протоколу ICMP (Internet Control Message Protocol), за яким будь-яка крайова станція повинна видати луна-відповідь вузла, що відправив таке повідомлення.

У мережах на основі TCP / IP для перевірки з'єднань зазвичай використовується утиліта ping. Ця програма відправляє запити (ICMP Echo-Request) протоколу ICMP вузлу мережі з зазначеним IP-адресою. Отримавши цей запит, досліджуваний вузол повинен послати пакет з відповіддю (ICMP Echo-Reply).

Відправляє вузол фіксує надходять відповіді. Час між відправленням запиту й одержанням відповіді (RTT, від англ. Round Trip Time) дозволяє визначати двосторонні затримки (RTT) за маршрутом і частоту втрати пакетів, тобто побічно оцінити завантаженість каналів передачі даних і проміжних пристроїв.

Часто ping-м називають не тільки утиліту, але і сам запит.

Перевіримо доступність вузла PC2 з вузла PC1. Для цього поверніться на PC1. Запустіть інтерфейс командного рядка „Command prompt” і виконайте команду ping 192.168.0.2. У разі правильної конфігурації мережі і комп'ютерів (PC1, PC2) на всі відправлені луна-запити будуть отримані луна-відповіді (рис.1.11), про що свідчить запис «втрачено 0%». При наявності помилок в підключеннях або настройках вузлів буде отримано повідомлення про втрату пакетів (рис 1.12).

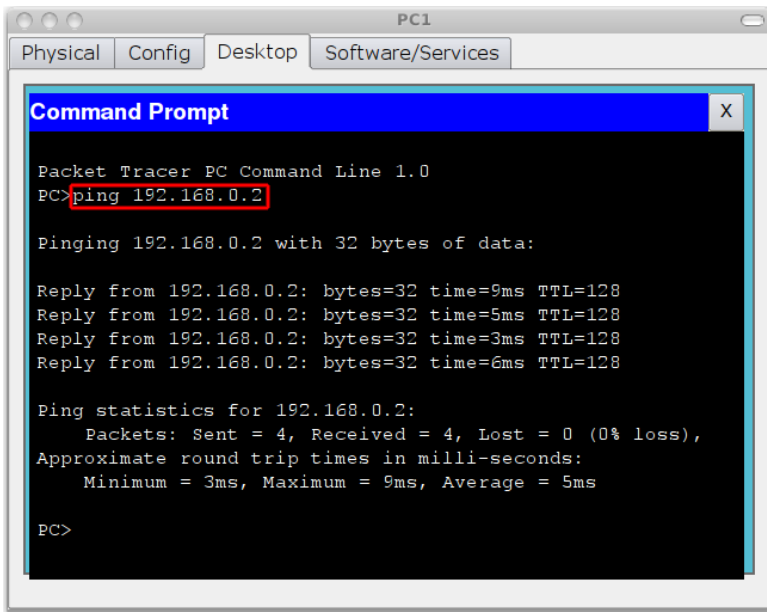
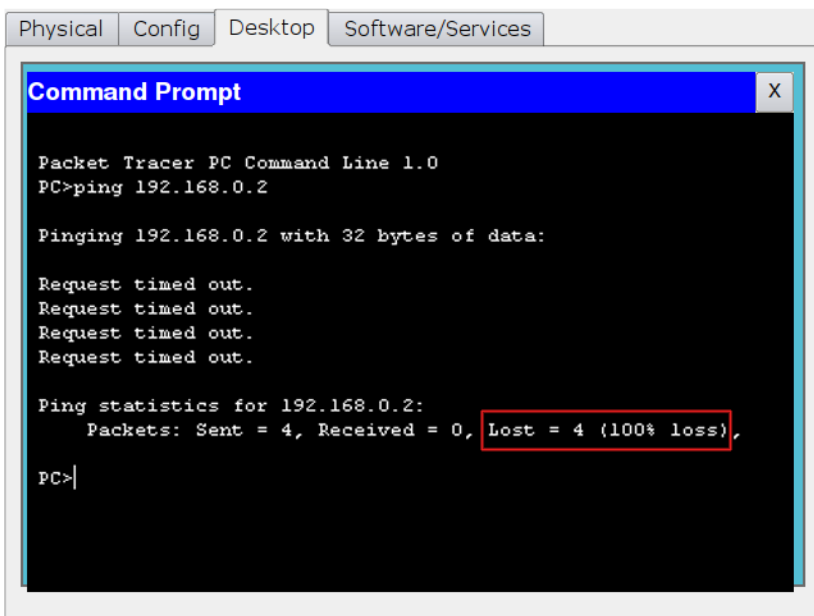


Рис. 1.11. Повідомлення про успішну перевірку доступності вузла 192.168.0.2



The image shows a screenshot of a Packet Tracer PC Command Line window. The window title is "Command Prompt" and it has a close button (X) in the top right corner. The text inside the window is as follows:

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.0.2

Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
PC>
```

The text "Lost = 4 (100% loss)," is highlighted with a red rectangular box.

Рис. 1.12. Повідомлення про втрату пакетів

Проверьте доступность других компьютеров сети, выполнив команду **ping <IP_address>** для всех компьютеров в сети.

3. Исследование качества передачи трафика по сети с общей разделяемой средой

3.1. Формирование нагрузочного трафика в Cisco Packet Tracer

«Пингование» является универсальным средством тестирования сетей TCP/IP. Если увеличить размер пакета и отправлять запросы с коротким интервалом, не ожидая ответа от удаленного узла, то можно создать достаточную сетевую нагрузку.

Воспользуемся этим методом. При помощи протокола ICMP сформируем трафик между компьютерами PC3 и PC7. Штатная утилита ping не позволяет отправлять эхо-запрос

(ICMP Echo-Request) без получения эхо-ответа (ICMP Echo-Reply) на предыдущий запрос или до истечения времени ожидания. Поэтому для организации трафика используем приложение Traffic Generator. В окне управления PC3 во вкладке Desktop выберите приложение Traffic Generator.

Укажите следующие настройки (рис.1.13):

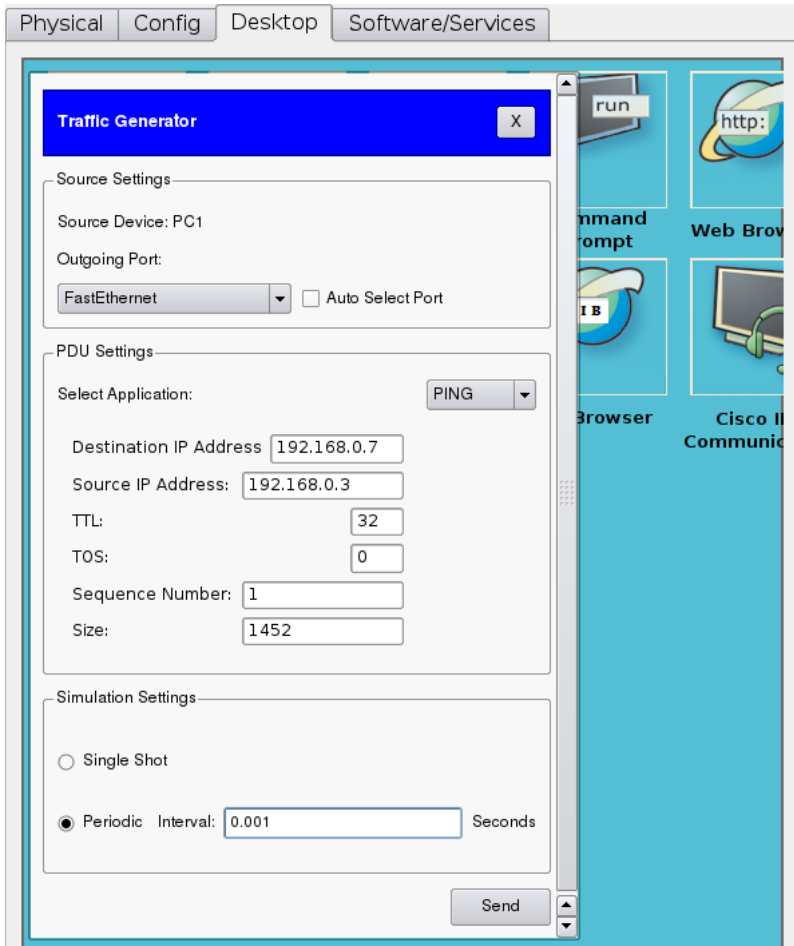


Рис. 1.13. Налаштування генератора трафіку

У розділі Source Settings (налаштування джерела) виберіть FastEthernet.

У розділі PDU Settings (налаштування IP-пакета):

Select application PING (тобто використовувати будемо утиліту ping, протокол ICMP);

Destination: IP Address: 192.168.0.7 (адреса отримувача);

Source IP Address: 192.168.0.3 (адреса відправника, вказуємо свій адрес);

TTL: 32(Час життя пакета; визначає максимальне число маршрутизаторів, яке пакет може пройти при просуванні по мережі);

TOS: 0 (Type of Service - тип обслуговування, «0» - звичайний, без пріоритету);

Sequence Number: 1 (початкове значення лічильника пакетів);

Size: 1452 (розмір поля даних пакета в байтах);

В разделе Simulations Settings (настройки імітації):

Periodic Interval: 0.001 Seconds (період повторення пакетів)

Після натискання кнопки Send між PC3 і PC7 почнеться активний обмін даними. Чи не закривайте вікна настройки, щоб не перервати потік трафіку!

Зверніть увагу на змінилася активність мережевих інтерфейсів (миготіння зелених маркерів на лініях зв'язку).

3.2. Візуалізація передачі пакетів по мережі в Cisco Packet Tracer

CPT дозволяє наочно уявити проходження пакетів по мережі, використовуючи режим „Simulation” (Імітація). Для переходу в цей режим натисніть на піктограму секундоміра в панелі вибору режиму (рис. 1.14).

Справа з'явиться панель управління для режиму -Simulation (рис. 1.14). Послідовно багаторазово натискаючи на кнопку

«Capture / Forward» [5], простежите, як відбувається покрокове поширення пакетів по мережі [2]. Переміщення пакетів синхронно реєструються в списку подій (Event List [1]).

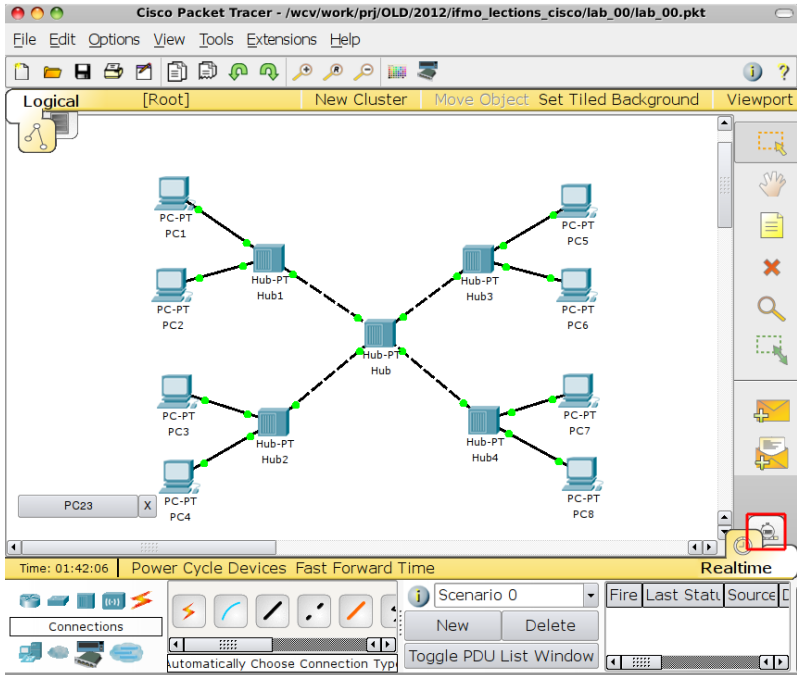


Рис. 1.15. Вибір режиму симуляції в Cisco Packet Tracer

У неструктурованій мережі пакети, що передаються від PC3, поширюються по всій мережі і надходять на входи всіх кінцевих користувачів. При цьому на всіх комп'ютерах, окрім комп'ютера призначення PC7, отримані повідомлення позначаються червоними хрестиками.

Вивчіть поведінку пакетів при відправці луна-запиту від PC3 до PC7 і луна-відповіді, переданого від PC7 до PC3. Візуалізація процесу передачі пакетів по мережі може бути здійснена в автоматичному режимі. Для цього необхідно натиснути кнопку «Auto Capture / Play».

Щоб вийти з режиму „Simulation”, натисніть кнопку «Realtime», що знаходиться поруч з кнопкою „Simulation”.

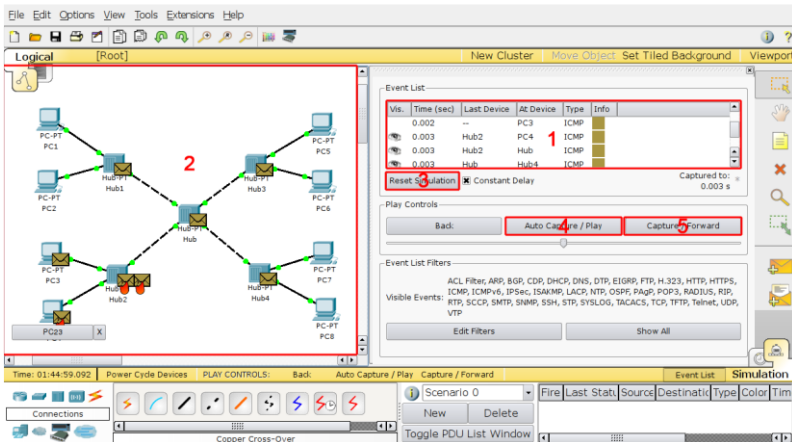


Рис 1.16. Режим імітації (Simulation)

3.3. Дослідження якості передачі в мережі із загальною розділяється середовищем

Поверніться в режим «Realtime», натиснувши на значок у правому нижньому куті робочого поля.

Для оцінки якості роботи мережі передамо контрольний потік пакетів між PC1 і PC8 за допомогою команди ring:

```
PC> ping -n 100 192.168.0.8
```

Параметр «-n» дозволяє задати кількість переданих луна-запитів. Чим більше пакетів відправити, тим більш точну статистику можна отримати. У межі (при $n \rightarrow \infty$) можна здійснити перехід від коефіцієнта втрачених пакетів до ймовірності втрати пакета.

Відправимо 100 луна-запитів від PC1 до PC8, щоб оцінити вихідне якість роботи мережі по числу втрачених пакетів.

Увімкніть генератор трафіку на комп'ютері РС3 (вузол призначення - РС4, число імпульсів - 350, період повторення - 0,015 с).

Оцініть якість роботи мережі, передавши контрольний потік від РС1 до РС8 ($n = 100$). Зафіксуйте в процентах співвідношення числа втрачених пакетів до числа переданих, а також середній час проходження пакета через мережу. Отримані результати запишіть в таблицю 1.3.

Таблиця 1.3

| № | Задача випробування | Направлення графіку | Параметри сигналу | Відсоток втрат пакетів PC1-PC8 | Середня затримка | Джиттер ³ |
|---|------------------------------------|---------------------|---|--------------------------------|------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Перевірка початкового стану мережі | PC1-PC8 | ping; n=100; N=32 | | | |
| 2 | Передача інформац. потоку | PC1-PC8 | ping; n=100; s=32 | | | |
| | | PC3-PC4 | Traffic Generator s=350; T=0,15 с | | | |

³ (англ. Jitter - тремтіння) або фазовий тремтіння цифрового сигналу даних - небажані фазові і / або частотні випадкові відхилення сигналу, що передається. У даній роботі різниця між мінімальною і максимальною затримкою

Зупиніть Traffic Generator на вузлі PC3, натиснувши кнопку Stop.

У пакеті Cisco Packet Tracer мережевий трафік є псевдовипадкові імпульсні послідовності, структура і тимчасові співвідношення між якими встановлюються програмою емуляції. При цьому не забезпечується незалежність сигналів передаються з різних пристроїв. Проте, проведені в роботі дослідження дозволяють оцінити загальні закономірності передачі повідомлень в локальних обчислювальних мережах.

4. Підвищення пропускної здатності локальної обчислювальної мережі шляхом логічної структуризації

4.1. Логічна структуризація мережі

Замініть центральний концентратор комутатором 2950-24 (Рис. 1.16). Для цього:

- видаліть Hub1;
- помістіть на місце, що звільнилося в робочій області Switch0 - комутатор 2950-24;
- з'єднайте концентратори з комутатором перехресними кабелями.

Переконайтеся, що мережа знаходиться в робочому стані. Маркери портів комутатора послідовно змінили червоний колір спочатку на помаранчевий, потім на зелений. З комп'ютера PC1 доступні інші вузли мережі.

При заміні центрального концентратора комутатором вся мережа розділилася на чотири логічних сегмента (чотири колізійних домену).

Увімкніть Traffic Generator на PC3. Простежте рух пакетів в мережі. Зверніть увагу, що пакети, що передаються між PC3 і PC4, направляються тільки в сегменти мережі, в яких знаходяться ці кінцеві станції. Це видно по активності мережевих портів комутатора (активно блимають зелені індикатори тільки в цих сегментах)

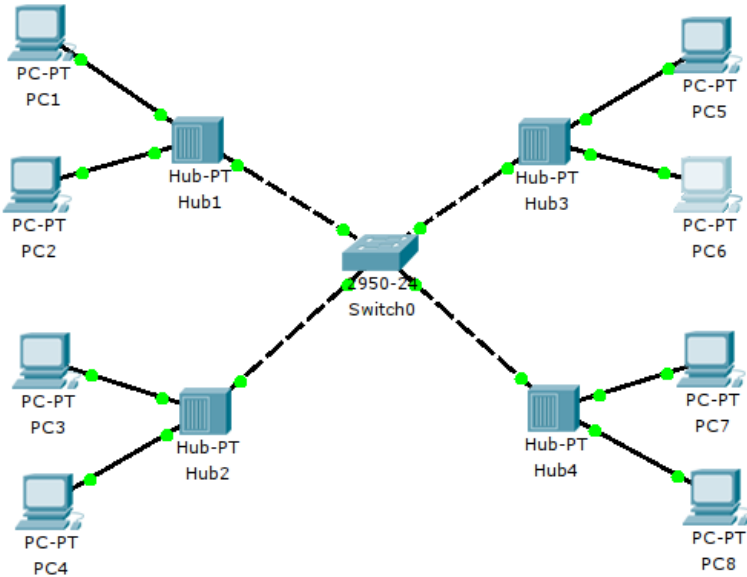


Рис. 1.17. Топологія мережі при заміні центрального концентратора на комутатор

4.2. Візуалізація передачі пакетів по структурованій мережі

Перейдіть в режим „Simulation”. За допомогою кнопки - Capture / Forward простежте покрокове поширення пакетів, переданих між PC3 і PC4 в структурованій мережі.

Простежте переміщення пакетів, використовуючи кнопки - Capture / Forward, -Auto Capture / Play і записи в листі подій.

Поверніться в режим «Realtime».

4.3. Дослідження якості передачі трафіку в структурованій мережі

Запустіть контрольний потік від PC1 на PC8 за допомогою команди ping з параметром -n рівним 100. Визначте число втрачених пакетів.

Увімкніть Traffic Generator на PC3 в режимі ping на PC4 (N = 350, N = 0,015 сек).

Увімкніть контрольний потік від PC1 на PC8 і визначте число втрачених пакетів.

Зупиніть Traffic Generator на вузлі PC3, натиснувши кнопку Stop.

Запишіть отриманий результат в таблицю 1.4.

Порівняйте отриманий результат с випробуванням 3 п.3.3.

Як змінилася кількість втрачених пакетів в структурованій мережі в порівнянні з мережею із загальним доменом колізій? Поясніть отримані результати.

5.2. Дослідження структурованої мережі з центральним комутатором

Замініть центральний концентратор комутатором 2950-24 (Рис. 1.16). Увімкніть Traffic Generator на кінцевих станціях відповідно до отриманого варіантом завдання. Проведіть вимірювання, аналогічні вимірам по п. 5.1. Результати запишіть в таблицю 1.4.

5.3. Дослідження повністю структурованої мережі

Замініть всі концентратори мережі на комутатори cisco 2950-24. Увімкніть Traffic Generator на кінцевих станціях відповідно до отриманого варіантом завдання. Знову проведіть вимірювання, аналогічні вимірам по п.5.1. Результати запишіть в таблицю 1.4.

5.4. Звіт

Складіть звіт про лабораторну роботу. У звіті необхідно відобразити такі питання:

- цілі та методи логічної структуризації комп'ютерних мереж;
- можливості програми Cisco Packet Tracer, використані в даній роботі;
- матеріали по дослідженню неструктурованою мережі (схема мережі, опис проходження пакетів по мережі, параметри переданого трафіку, результати пінг-контролю і оцінка якості передачі);
- результати дослідження структурованої мережі (схема мережі, опис проходження пакетів по мережі, параметри переданого трафіку, результати пінг-контролю і оцінка якості передачі);
- порівняння якості роботи неструктурованих і структурованих мереж;
- пояснення отриманих результатів та висновки

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. М.А.Плоткін. Лекції з курсу «Мережі зв'язку та системи комутації». Тема 1 Комп'ютерні мережі. Основні визначення. Розділ «Комунікаційні пристрої і структуризація комп'ютерних мереж».

2. В.Г.Оліфер і ін. Комп'ютерні мережі. 4-е видання, ПІТЕР, 2010р. Глава 2 Загальні принципи побудови мереж.

3. Пакет Cisco Packet Tracer, Tutorials (Getting Started, Logical Workspace, Configuring Devices, Realtime and Simulation Modes).

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт
з дисципліни «Телекомунікаційні та інформаційні мережі»
для студентів спеціальності
172 " Телекомунікації та радіотехніка"
усіх форм навчання

Відповідальний за випуск А.С. Опанасюк
Редактор Н.З. Клочко
Комп'ютерне верстання К.О. Д'яченко

Підп. до друку 11.06.2017, поз.
Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 2,09. Обл.-вид.арк. 1,62. Тираж 60 пр. Зам. №
Собівартість вид. грн.. к.

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
Вул. Римського – Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.