Комп'ютерний практикум № 1.

Введення в програму Cisco Packet Tracer, режим симуляції

Cisco являється всесвітньо відомим розробником і виробником мережевого обладнання. Ця компанія прагне представити повний спектр мережевого обладнання і таким чином надати можливість клієнту закупити абсолютно все необхідне мережеве обладнання у Cisco Systems або у будь-якого іншого розробника обладнання телекомунікаційного ринку.

Введення в програму Cisco Packet Tracer (CPT)

Cisco *Packet Tracer* – це емулятор мережі, створений компанією Cisco. Програма дозволяє будувати і аналізувати мережі на різноманітному обладнанні в довільних топологіях з підтримкою різних протоколів. У ній є можливість вивчити роботу різних мережевих пристроїв: маршрутизаторів, комутаторів, точок бездротового доступу, персональних комп'ютерів, мережевих принтерів і т.п. Даний додаток є найбільш простим і ефективним серед своїх конкурентів. Cisco *Packet Tracer* це те, з чого варто починати вивчати обладнання Cisco (рис.1.1).

Рис. 1.1. Логотип програми CPT

Інтерфейс програми Cisco Packet Tracer

На рис. 1.2 представлений *інтерфейс* (головне вікно) програми Cisco *Packet Tracer*.

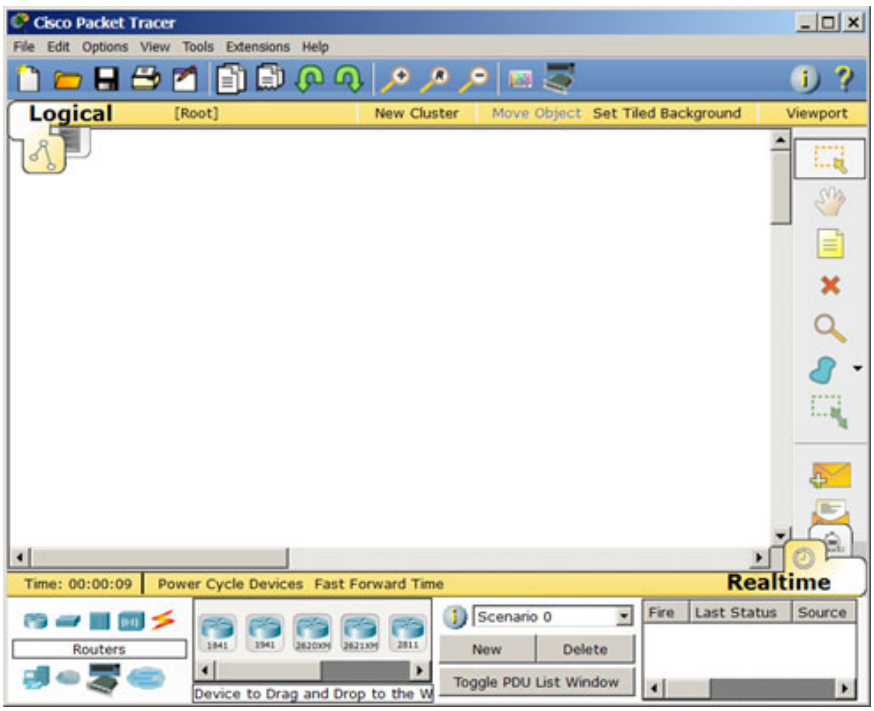

Рис. 1.2. Інтерфейс програми Cisco Packet Tracer (CPT)

Головне *меню* показано на рис. 1.3.

Рис. 1.3. Головне меню

File (*Файл*) - містить *операції* відкриття/збереження документів.

Edit (Правка) – містить стандартні *операції* "копіювати/вирізати, відмінити/повторити";

Options (Налаштування) – містить налаштування програми. Зокрема, тут розташована кнопка Change Language, що дозволяє провести локалізацію програми на інші мови.

View (Вид) – містить інструменти зміни масштабу робочої області і панелі інструментів;

Tools (Інструменти) – містить кольорову палітру та вікно користувацьких пристроїв;

Exensions (Розширення) – містить матер проектів і деякі інші інструменти;

Help (Допомога) – містить допомогу по програмі.

Панель інструментів приведена на рис. 1.4.

Рис. 1.4. Панель інструментів

Панель інструментів за допомогою піктограм дублює основні пункти головного меню програми.

Унизу, під робочою областю, розташована панель обладнання. Дана панель містить в своїй лівій частині типи (класи) пристроїв, а в правій частині – їх найменування (моделі). При наведенні на кожне з пристроїв, у прямокутнику, що знаходиться по центру між ними буде відображатися його тип. Типи обладнання представлене на рис. 1.5.

Рис. 1.5. Панель обладнання Packet Tracer (Основні типи обладнання)

Маршрутизатори (роутери) використовуються для пошуку оптимального маршруту передачі даних на основі алгоритмів маршрутизації.

Комутатори - пристрої, призначені для об'єднання декількох вузлів у межах одного чи декількох сегментах мережі. *Комутатор* (світч) передає пакети інформації на основі таблиці комутації, тому трафік йде тільки на ту MAC-*адресу*, якому він призначений, а не повторяється на всіх портах, як на концентраторі (хабі). **Бездротові пристрої** в програмі представлені бездротовим маршрутизатором и трьома точками доступу. Серед **кінцевих пристроїв** ви побачите ПК, ноутбук, сервер, принтер, телефони і т.д.. *Інтернет* в програмі представлений у вигляді хмар і модемів *DSL*. Користувацькі пристрої і хмара, що розраховані на багатьох користувачів показані на рис. 1.6.

Рис. 1.6. Користувацькі пристрої і хмара, що розраховані на багатьох користувачів

За допомогою ліній зв'язку створюються з'єднання вузлів мережі в єдину топологію та при цьому кожен тип кабелю може бути з'єднаний лише з визначеними типами інтерфейсів пристроїв (рис. 1.7).

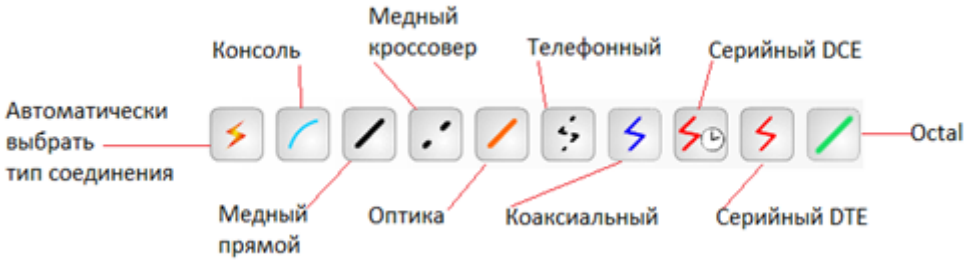

Рис. 1.7. Типи ліній зв'язку

Автоматичний тип – при даному типі з'єднання *Packet Tracer* автоматично обирає найкращі типи з'єднання для обраних пристроїв.

Консоль – консольне з'єднання. Консольне з'єднання може бути виконано між ПК і маршрутизаторами чи комутаторами.

Мідний прямий – з'єднання мідним кабелем типу *вита пара*, обидва кінці кабелю обтиснуті в однаковій розкладці.

Мідний перехресний – з'єднання мідним кабелем типу *вита пара*, кінці кабелю обтиснуті перехресно.

Оптика – з'єднання за допомогою оптичного кабелю, необхідне для з'єднання пристроїв, що мають оптичні інтерфейси.

Телефонний кабель – *кабель* для підключення телефонних апаратів. З'єднання через телефоную лінію може бути здійснено між пристроями, що мають модемні порти. Приклад - ПК, що додзвонюється в мережеву хмару.

Коаксіальний кабель – з'єднання пристроїв за допомогою коаксіального кабелю. Використовується для з'єднання між кабельним модемом і хмарою.

Серійний DCE і серійний DTE – з'єднання через послідовні порти для зв'язку *Інтернет*. Для настройки таких з'єднань необхідно встановити синхронізацію на стороні *DCE*-пристрою. Сторону *DCE* можна визначити по маленькій іконці "годинника" поряд з портом.

На рис. 1.8 показано графічне *меню* програми.

Рис. 1.8. Графічне меню (повернуто)

На цьому рисунку зліва направо:

Інструмент **Select** (Обрати) можна активувати клавішею Esc. Він використовується для виділення одного чи більше об'єктів для подальшого переміщення, копіювання чи видалення.

Інструмент **Move Layout** (Перемістити шар, гаряча клавіша M) використовується для прокрутки великих проектів мереж.

Інструмент **Place Note** (Зробити помітку, клавіша N) додає текст у робочій області проекту.

Інструмент **Delete** (Видалити, клавіша Del) видаляє виділений *об'єкт* чи групу об'єктів.

Інструмент **Inspect** (Перевірка, клавіша I) дозволяє, у залежності від типу пристрою, переглядати вміст таблиць (*ARP*, *NAT*, таблиці маршрутизації др.).

Інструмент **Drawapolygon** (Намалювати багатокутник) дозволяє малювати багатокутники, еліпси, лінії і зафарбовувати їх кольором.

Інструмент **Resize Shape** (Змінити розмір форми, комбінація клавіш Alt+R) призначений для змінити розмірів намальованих предметів (чотирикутників і кіл).

Елементи анімації та симуляції показані на рис. 1.9.

Рис. 1.9. Елементи анімації та симуляції

Інструменти **Add Simple PDU** (Додати простий *PDU*, клавіша P) і **Add Complex PDU** (Додати комплексний *PDU*, клавіша C) призначені для емулювання відправки пакету з подальшим відстеженням його маршруту і даних усередині пакету.

У програмі можливе фізичне *представлення* обладнання у вигляді його фізичної конфігурації (рис. 1.10).

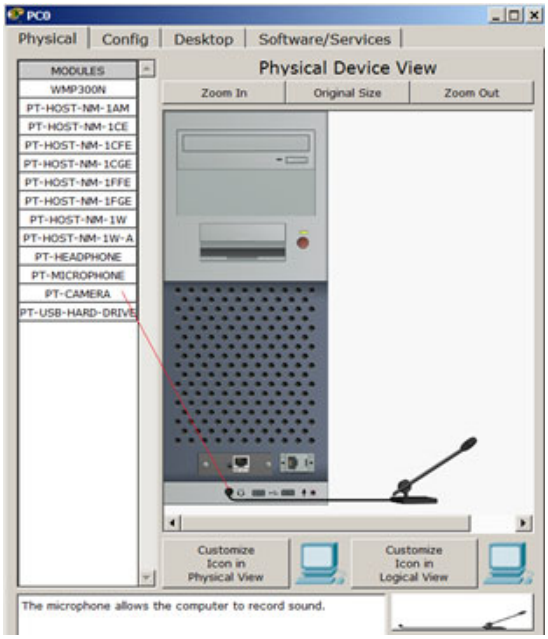

Рис. 1.10. Фізична конфігурація ПК

Для зміни комплектації обладнання необхідно відключити його живлення, клацнувши мишкою на кнопку живлення і перетягнути мишкою потрібний *модуль* до вільного слоту, а потім включити живлення. У якості прикладу додано у фізичну конфігурацію ПК мікрофон (PT-MICROPHONE), у результаті чого ПК змінив свій значок у програмі (рис. 1.11).

Рис. 1.11. Зміна піктограми ПК після підключення до неї мікрофону

Решта модулів додаються до пристроїв аналогічно. Таким чином, є можливість додати не тільки мікрофон, але і, наприклад, навушники чи жорсткий *диск* для зберігання даних.

ICMP (Internet Control Message Protocol) — мережевий протокол, що входить у стек протоколів TCP/IP. В основному ICMP використовується для передачі повідомлень про помилки та інших виняткових ситуаціях, що виникли при передачі даних.

Хід роботи

Завдання №1

Створення мережі з двох ПК у програмі Cisco Parket Tracer

У якості прикладу для ознайомлення з програмою побудуємо просту *мережу* з двох ПК, з’єднаних перехресним кабелем (рис. 1.12).

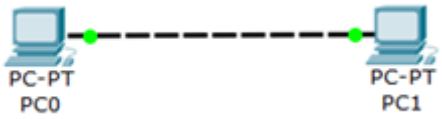

Рис. 1.12. Мережа з двох ПК

Для того, щоб вирішити задачу, на вкладці End Devices Ctrl+Alt+V (**Кінцеві прилади**) обираємо тип комп’ютера і переміщуємо його мишкою в робочу область програми (рис. 1.13).

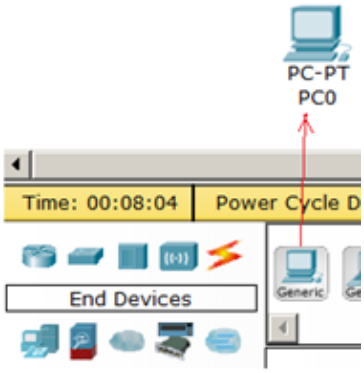

Рис. 1.13. Установлюємо перший ПК у робочу область

Комп'ютери з'єднуємо за допомогою мідного кросовера Copper Cross-Over (**Перехресний кабель**). **Порада:** *якщо при виборі кросоверу зелені лампочки не засвітяться, то обираємо тип з’єднання* ***Автоматично***.

Налаштовуємо лівий ПК: клацаємо на нього мишкою, переходимо на вкладку **Ip Configuration** (Настройка *IP*) – рис. 1.14.

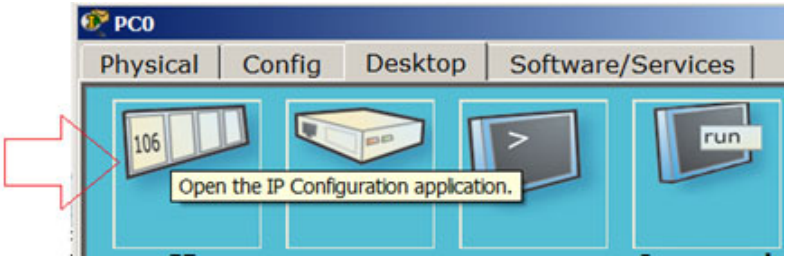

Рис. 1.14. Стрілка вказує на кнопку відкриття вікна IP Configuration

Для першого ПК вводимо *IP адресу* 192.168.1.1 і маску підмережі 255.255.255.0, вікно закриваємо (рис. 1.15). Аналогічно налаштовуємо другий ПК на *адресу* 192.168.1.2 і ту саму маску.

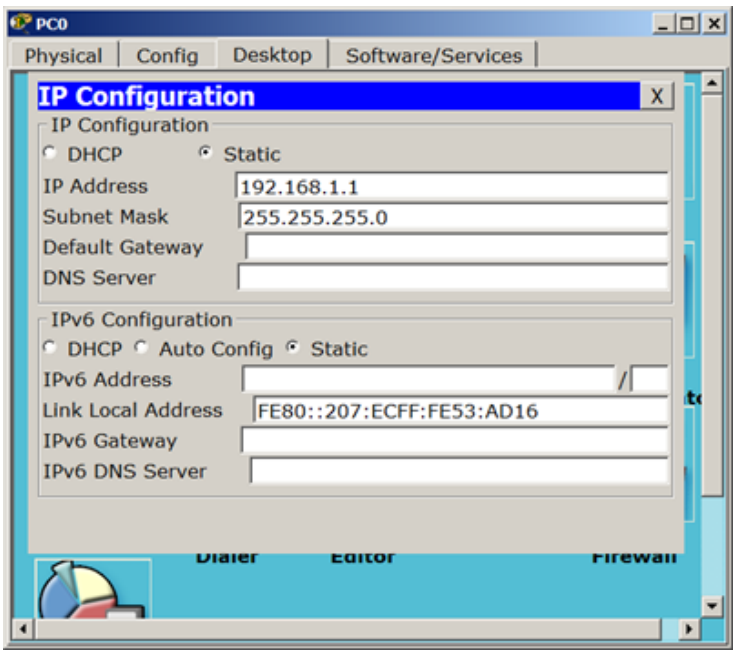

Рис. 1.15. Вікно налаштування PC0

Далі перевіряємо наявність зв'язку ПК і переконаємося, що ПК0 і ПК1 бачать один одного. Для цього на вкладці Desktop (**Робочий стіл**) перейдемо в *поле* run (*Командний рядок*) і пропінгуємо сусідній ПК (рис. 1.16).

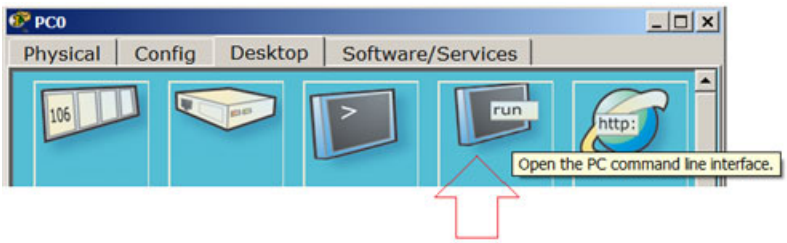

Рис. 1.16. Кнопка run

Як видно на рис. 1.17 *зв'язок* між ПК присутній (налаштований).

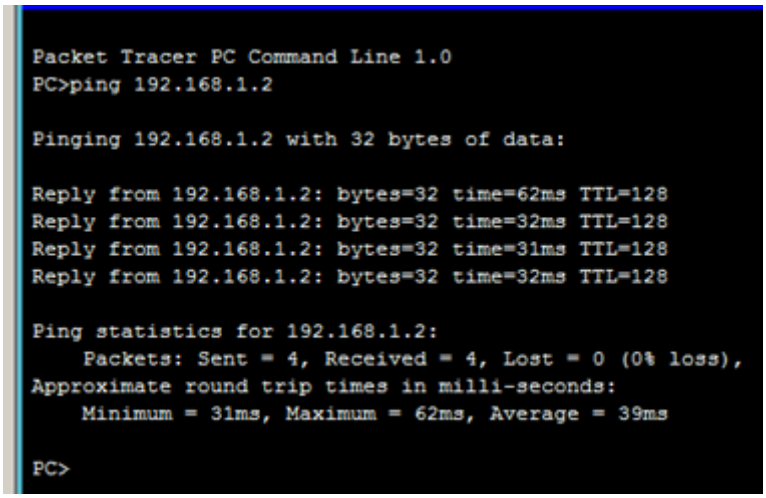

Рис. 1.17. Пінг виконано успішно

Самостійно: Створіть свою *мережу* з 2-х ПК і налаштуйте її роботу.

Завдання №2

Режим симуляції в Cisco Packet Tracer

Організація режиму симуляції роботи мережі

Сформуйте в робочому просторі програми *мережу* з 4-х ПК і 2-х хабів. Задайте для ПК *IP* адреси і маску мережі 255.255.255.0 (рис. 1.18).

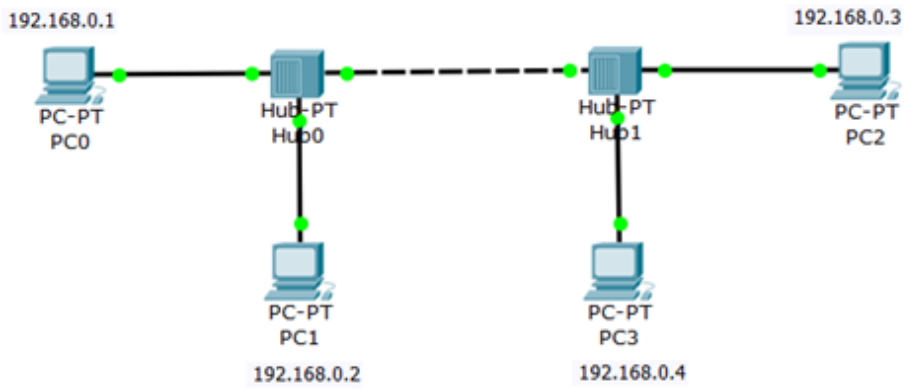

Рис. 1.18 Всі ПК розташовані в одній мережі

Порада*: цю схему можна зберегти у вигляді картинки з розширенням *PNG командою File-Print-Print to file.*

Необхідно перейти в режим симуляції комбінацією клавіш **Shift+S**, або, клацнувши на іконку симуляції в правому нижньому кутку робочого простору (рис. 1.19).

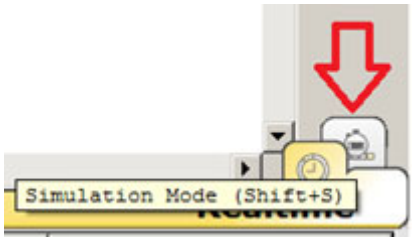

Рис. 1.19. Кнопка Симуляція

Натисніть на кнопку Edit Filters (Змінити фільтри) і вимкніть всі мережеві протоколи, крім *ICMP* (рис. 1.20).

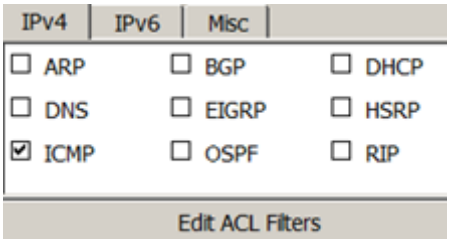

Рис. 1.20. Прапор ICMP активний

З одного з хостів спробуємо пропінгувати інший вузол. Для цього обираємо вузли, що розташовані далеко один від одного для того, щоб наочно побачити, як будуть

проходити пакети по мережі в режимі симуляції. Отже, з PC1 пінгуємо PC2 (рис. 1.21).

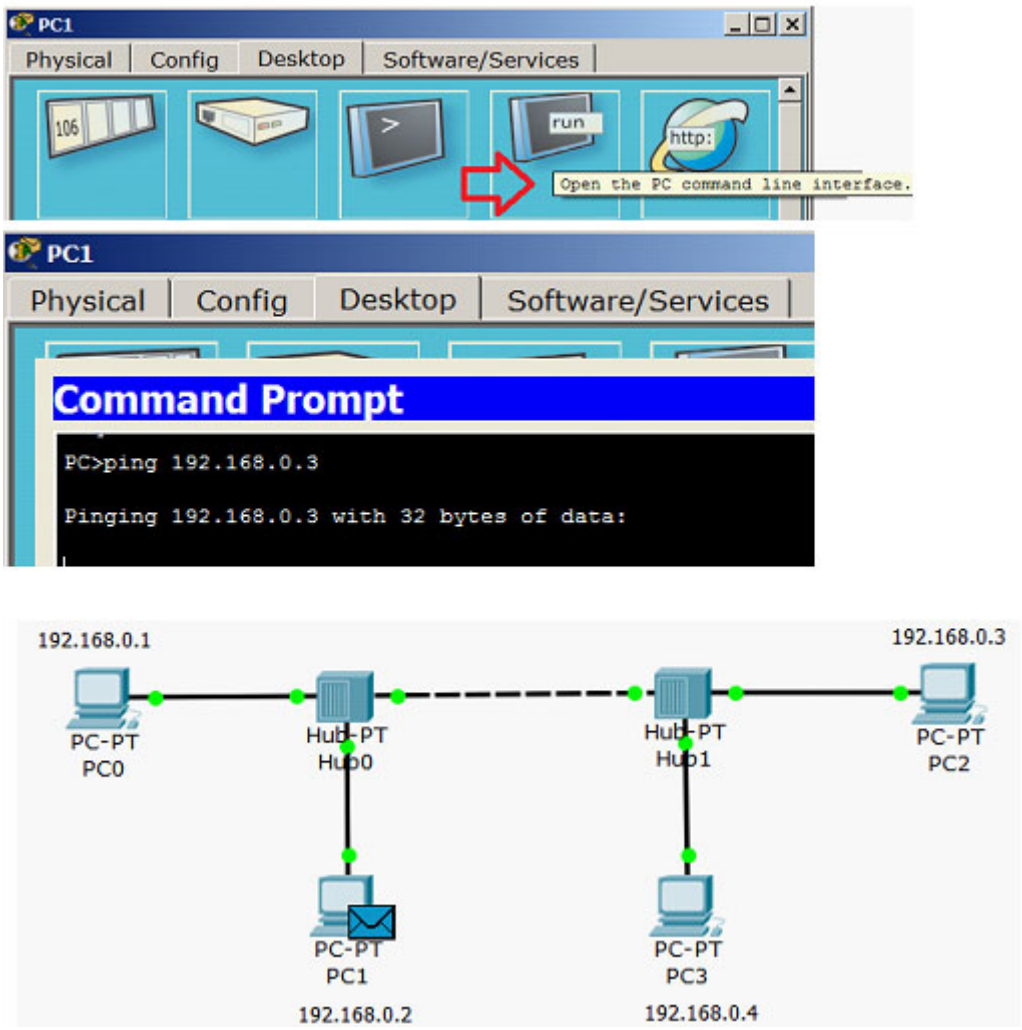

Рис. 1.21. PC1 пінгує PC2 (початок процесу)

Примітка: ping — утиліта для перевірки з’єднань у мережах на основі TCP/IP. Утиліта відправляє запити (ICMP Echo-Request) протоколу ICMP вказаному вузлу мережі і фіксує відповіді, що надходять (ICMP Echo-Reply). Час між відправленням запиту і отриманням відповіді (RTT) дозволяє визначити двосторонні затримки(RTT) по маршруту і частоту втрати пакетів, тобто опосередковано визначати завантаженість на каналах передачі даних і проміжних пристроях. Повна відсутність ICMP-відповідей може також означати, що віддалений вузол (чи будь-який з проміжних маршрутизаторів) блокує ICMP Echo-Reply чи ігнорує ICMP Echo-Request.

На PC1 утворився пакет (конверт), що чекає свій початок руху по мережі. Запустити просування пакету в мережу покроково можна, натиснувши на кнопку Capture / Forward (Вперед) у вікні симуляції. Якщо натиснути на кнопку Auto Capture / Play (Відтворення), то можна спостерігати весь цикл проходження пакету по мережі. У (*Список* подій) можна побачити успішний результат пінгу (рис. 1.22).

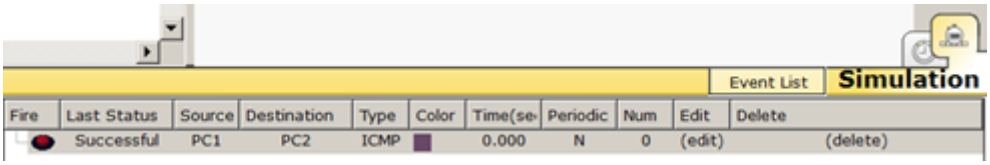

Рис. 1.22. Є зв'язок між PC1 і PC2

Модель OSI у Cisco Packet Tracer

Клацнувши мишкою на конверті, можна переглянути додаткову інформацію про рух пакету по мережі. При цьому на першій вкладці видно **модель OSI** (рис. 1.23). На вкладці *OSI Model* (Модель *OSI*) представлена *інформація* про рівні *OSI*, на яких працює даний мережевий пристрій.

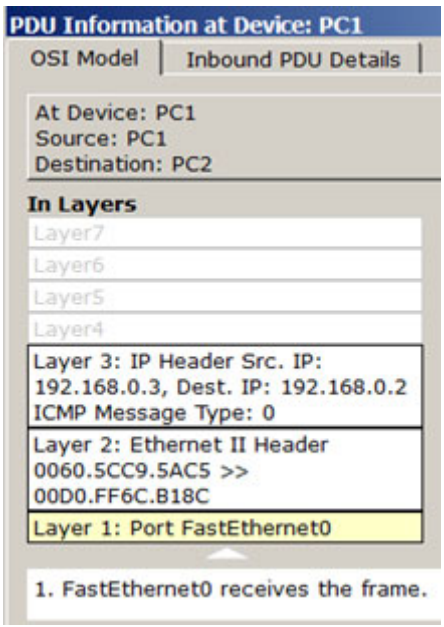

Рис. 1.23. Моніторинг руху пакету на моделі OSI

На іншій вкладці можна переглянути структуру пакету (рис. 1.24).

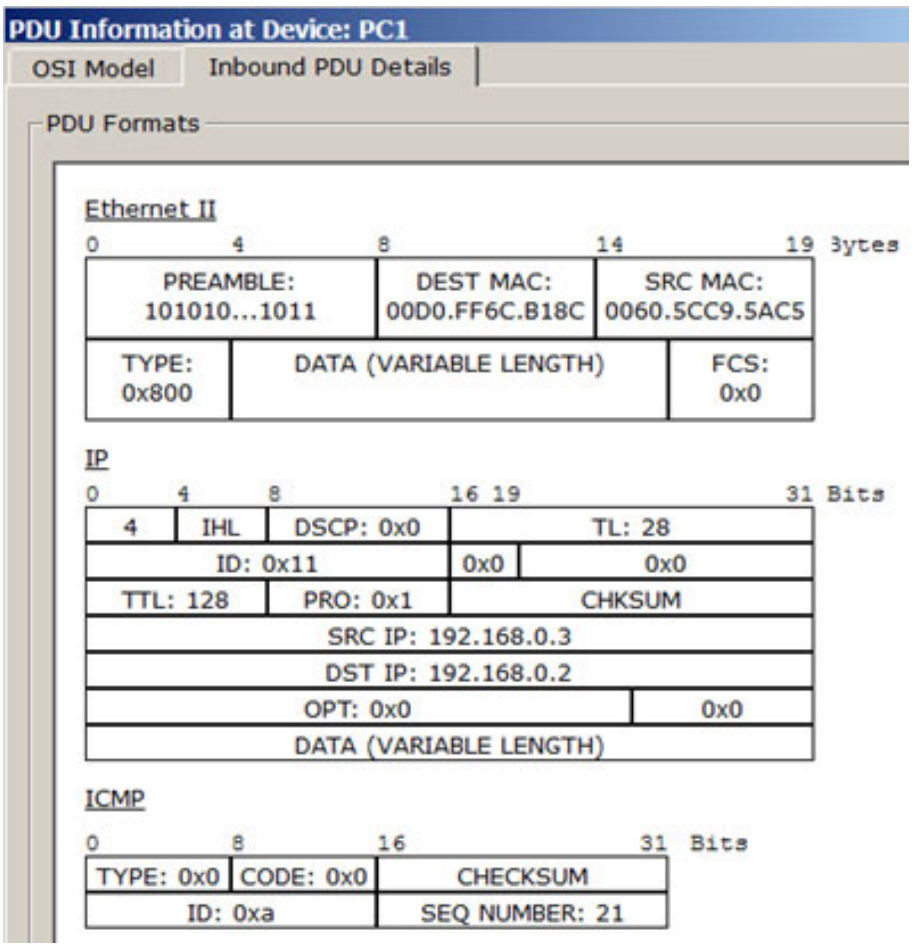

Рис. 1.24. Структура пакету

У *Packet Tracer* передбачений режим моделювання (симуляції), у якому демонструється як працює утиліта *Ping*. Щоб перейти в даний режим, необхідно натиснути на значок **Simulation Mode** (Симуляція) у нижньому правому кутку робочої області чи комбінацію клавіш **Shift+S.** Відкриється **Simulation Panel** (Панель симуляції), у якій буде відображено всі події, пов'язані з виконанням *ping*-процесу. *Моделювання* припиняється або при завершенні *ping*-процесу**,** або при закритті вікна симуляції. У режимі симуляції можна не тільки відстежувати протоколи, що використовуються, але й бачити, на якому з семи рівнів моделі *OSI* даний протокол задіяний. У процесі перегляду анімації ми побачили принцип роботи хабу. Концентратор (*хаб*) повторює пакет на усіх портах з надією, що на одному з них є отримувач інформації. Якщо пакети не призначені деяким вузлам, ці вузли ігнорують пакети. А коли пакет повернеться відправнику, то ми побачимо галочку «отримання пакету»(рис. 1.25)

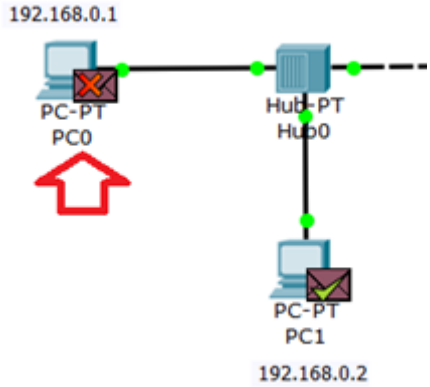

Рис. 1.25. Значки ігнорування пакетів і підтвердження з'єднання

Командний рядок

Якщо натиснути на кнопку Auto Capture / Play (відтворення), то буде продемонстровано весь цикл проходження пакета по мережі (процес повториться 4 рази) – рис. 1.26.

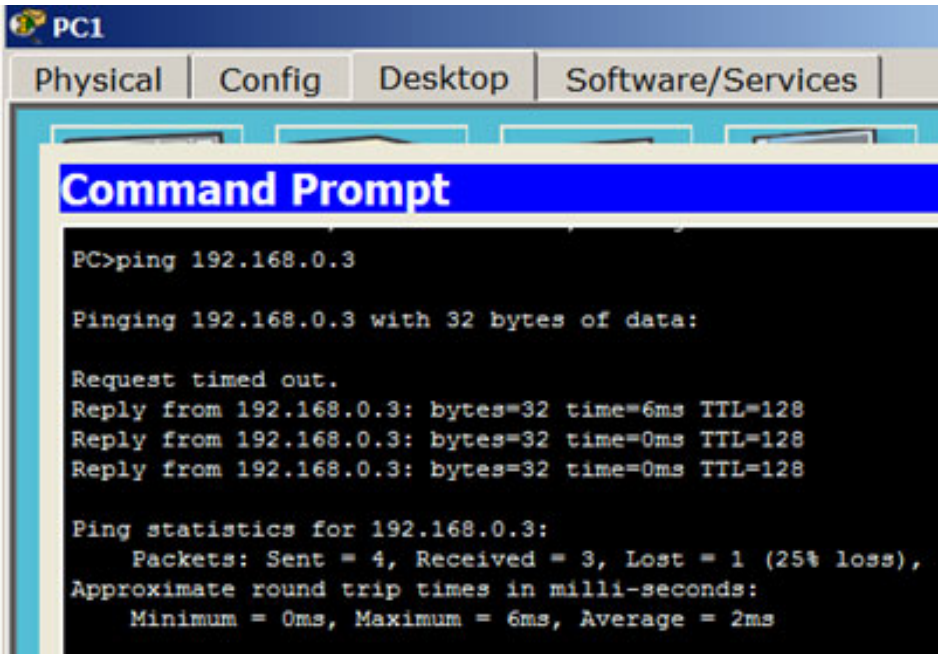

Рис. 1.26. Пінг від ПК1 до ПК2

TTL - час життя надісланого пакету (визначає максимальне число маршрутизаторів, яке пакет може пройти при його просуненні по мережі), **time** - час, що витратили на відправлення запиту і отримання відповіді, **min** – мінімальний час відповіді, **max** - максимальний час відповіді, **avg** – *середній час* відповіді.

Налаштування мережевих параметрів ПК
у його графічному інтерфейсі

Додаємо в *мережу* ще один ПК – PC4. Відкриємо властивості пристрою PC4, натиснувши на його зображення. Для конфігурування комп'ютеру скористаємось командою **ipconfig** з командного рядка (рис. 1.27).

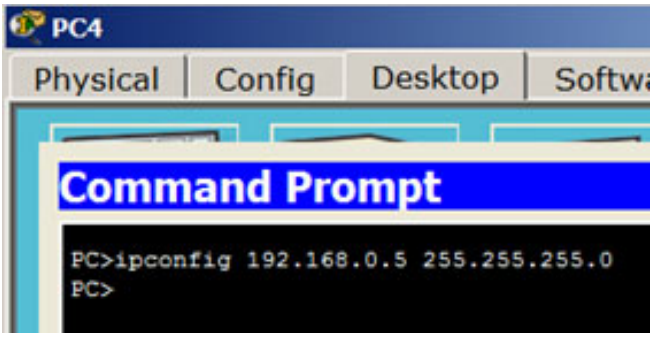

Рис. 1.27. Призначаємо для ПК IP адресу і маску мережі

Як варіант, *IP-адресу* і маску мережі можна вводити у графічному інтерфейсі пристрою(рис. 1.28).

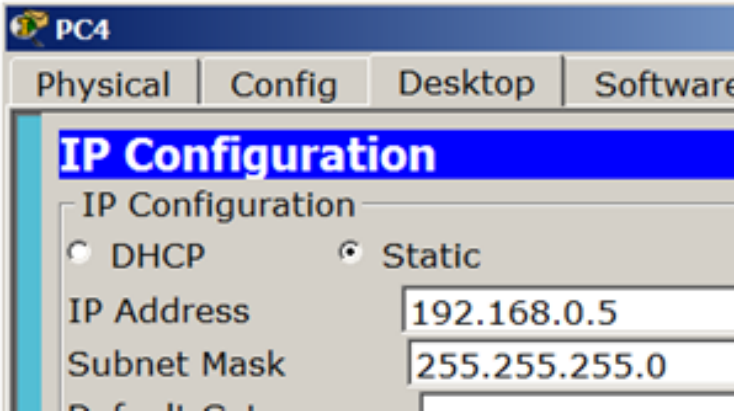

Рис. 1.28. Другий спосіб конфігурування комп'ютера (налаштування вузла мережі)

На кожному комп'ютері перевіримо назначені параметри командою **ipconfig** (рис. 1.29).

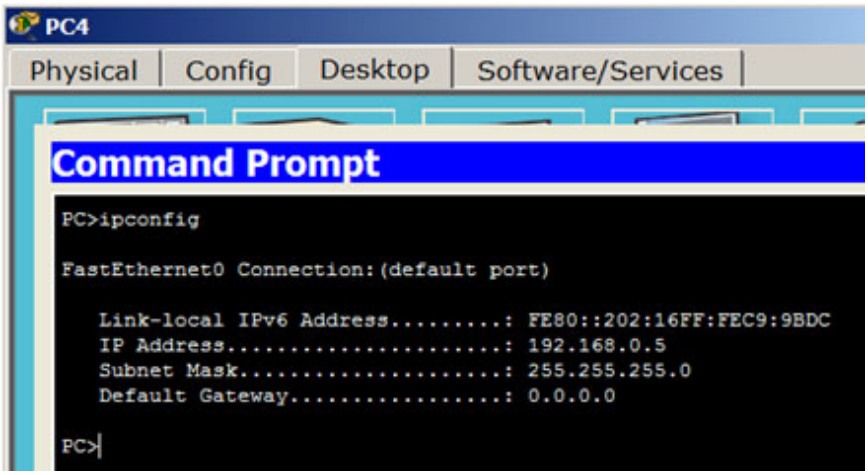

Рис. 1.29. Перевірка конфігурування ПК3