

## ВСТУП

Складно сьогодні знайти сферу діяльності людини, яка б не потребувала використання комп'ютерних мереж. Науково-дослідні, проектно-конструкторські, виробничі, торговельні, фінансові, консультаційні, освітні та адміністративні установи; міжнародні корпорації та малий бізнес, – усі ці та багато інших підприємств для своєї діяльності потребують надійної та ефективної роботи комп'ютерних мереж. Своєю чергою, комп'ютерна мережа, навіть локальна, є надзвичайно складною системою. Розробники мережевого обладнання та програмного забезпечення, а також мережеві адміністратори докладають багато зусиль, щоб зробити роботу в мережі легкою, налаштування прозорим та дати змогу комфортно працювати з мережевими технологіями користувачеві з мінімальним рівнем підготовки. Проте, розглянувши за допомогою спеціального інструментарію роботу мережі зсередини, можна пересвідчитись у складності та багатогранності процесів, що забезпечують її працездатність. Відповідно проектування, впровадження та підтримка комп'ютерних мереж потребує спеціальних знань та практичної підготовки. Цей посібник допоможе студентові здобути відповідні знання та отримати навички щодо виконання вищезгаданих завдань.

Ситуація ускладнюється тим, що існує велике розмаїття мережевого обладнання та протоколів, а самі мережеві технології змінюються та вдосконалюються надзвичайно швидко. Буквально щодня можна знайти повідомлення чи то про появу мережевих пристроїв з покращеними характеристиками, чи то про розширення можливостей певних протоколів чи появу нових версій інструментарію для моніторингу мереж та їх дослідження. Щоб грамотно скористатись цими несистематизованими фактами, необхідно мати знання, що уможливають сприймати мережу не як сукупність розрізнених об'єктів, процесів та даних, а як систему з певним набором підсистем і елементів, структурою зв'язків та правил їх взаємодії. Саме таку мету під час викладення теоретичного матеріалу ставили перед собою автори під час написання цього посібника.

Однак не менш важливим є його практичне спрямування. Кілька комп'ютерів об'єднують в одну локальну комп'ютерну мережу (*LAN*) тільки з однією метою – забезпечити спільне користування певними ресурсами, сервісами, послугами тощо. Локальна обчислювальна мережа як домашня мережа, або мережа малих офісів, шкіл є основою глобальних мереж (*WAN*), таких, наприклад, як Інтернет. У цьому аспекті поставлено за мету надати можливість студентові отримати практичні навички налаштування служб і сервісів двох основних структур мереж *LAN*: однорангової (*peer-to-peer*) та клієнт-серверної

(*client/server*). Тому у кожному розділі посібника знайдете практичні рекомендації щодо створення лабораторної локальної обчислювальної мережі у віртуальному середовищі. Для цього використано сучасний інструментарій VMware як платформу для віртуалізації комп'ютерів. Матеріал лабораторного практикуму побудовано за принципом “від простого до складного”. Крок за кроком, починаючи з п'ятого розділу, дана можливість студенту створити та “наповнити” власну мережу сервісами та службами.

Перший розділ посібника розглядає архітектуру комп'ютерних мереж. Архітектурний підхід дає можливість наочно показати основні принципи функціонування комп'ютерних мереж. Розуміння ж основних принципів уможливить системно та кваліфіковано підійти до проектування та з адміністрування мереж. Для наведення основних принципів, понять та термінів використано еталонну модель взаємодії відкритих систем ISO OSI. Показано відповідність рівнів моделі OSI стека протоколів TCP/IP, який через свою тотальну розповсюдженість прийнятий як базовий в усіх наступних розділах.

Ця книга дасть змогу студентам вивчити роботу модемів для комутованих телефонних ліній, ознайомитись з передачею даних лініями зв'язку та з технологіями термінальних з'єднань (розділи 2 та 3). Ця частина матеріалу, окрім історичної цінності, дасть можливість отримати глибоке розуміння базових принципів технологій розподілених систем збору інформації та управління, способів їх реалізації на апаратному рівні, що є в подальшому необхідним для студентів спеціальності “Інформаційні управляючі системи та технології”.

Проте найважливіша частина як цього посібника, так загалом і комп'ютерних мереж – це можливість працювати у Windows Server 2003. Напевне основне питання, яке турбує: “Чому саме Windows Server 2003?”, адже сьогодні вже є Windows Server 2008 і 2012. Відповідь проста. Для вивчення усіх особливостей цих серверів потрібно відштовхуватись від основ, а Windows Server 2008 та 2012 є саме наступниками вищезгаданого Windows Server 2003.

Windows Server 2003 відповідає усім вимогам щодо сучасних серверних систем, перевірена часом та яка до сьогодні працює на 60 % підприємств України. Тож вона є найпридатнішою для вивчення основ адміністрування LAN у середовищі Windows.

Варто зауважити, що лабораторний практикум у цьому навчальному посібнику організовано у віртуальному середовищі на програмній платформі VMware Workstation з її сучасним, зручним інтерфейсом та інструментами (розділ 4). Цей набір програмного забезпечення дає змогу користувачам створювати та керувати багаторазовими екземплярами x86 або x86-64 сумісних операційних систем (*віртуальних машин*). Але найголовнішим є те, що VMware Workstation передбачає можливість об'єднання кількох віртуальних машин в одну структуру, що робить її особливо корисною для тестування та моделю-

вання мережі LAN на одному персональному комп'ютері. Тут описано, як саме цей комплекс може бути застосований під час створення та відлагодження лабораторної локальної комп'ютерної мережі.

Також описано види адресацій комп'ютерних мереж, особливу увагу приділено IP- та MAC-адресаціям. Мережі можна розбивати на окремі підмережі, передбачене використання утиліт та сервісів TCP/IP, не менш важливим є розгортання однорангової мережі, що передбачає копівке налаштування (розділ 5).

Один з основних мережевих сервісів є файловий сервіс. Пізнати різноманітність файлових систем, а також мережевий доступ до дискових та файлових ресурсів допоможе розділ 6.

Не менш важливим є адміністрування, яке передбачає створення нового користувача, тобто користувацького запису, створення груп користувачів, управління, встановлення та адміністрування Active Directory (розділ 7).

У цьому посібнику також описано структуру DNS, можливості клієнтів DNS, схеми, методи розгортання, функції, методи перевірки працездатності, управління у Windows Server 2003 (розділ 8).

Служба DHCP передбачає опис взаємодії сервера та клієнта, безпеки, протоколу, встановлення та налаштування конфігурацій, управління сервером, приєднання об'єктів (розділ 9).

Оснащення Group Policy Object Editor описує пов'язування з об'єктами групової політики, створення та видалення об'єктів групової політики, прив'язування GPO до контейнера Active Directory (розділ 10).

Управління профілями передбачає локальні, переміщувальні, обов'язкові профілі користувача, а також налаштування цих профілів (розділ 11).

Описано також служби Інтернету, служби віддаленого та термінального доступу у Windows, налаштування, опис створення веб-сайта (розділ 12 і 13).

Відкривши розділ 14 цього посібника, ви знайдете інформацію про технологію NAT. Технологія трансляції мережевих адрес має кілька різновидів, найпопулярніша з яких – традиційна технологія NAT (Traditional NAT) – дає змогу вузлам з приватної мережі LAN отримати доступ до вузлів у WAN. Ви навчитесь вибирати схему адресації, управляти вхідними з'єднаннями і розгортати сервіс NAT на прикладі LAN у віртуальному середовищі.

Розділ 15 розповідає про маршрутизацію пакетів у LAN. Описано принципи маршрутизації повідомлень, методи побудови таблиць маршрутизації, опис протоколів RIP та OSPF. Основним завданням цього розділу є навчити студентів використовувати Windows Server 2003 як маршрутизатор.

У наступних 16-му та 17-му розділах описано роботу поштового сервісу на прикладі сервера електронної пошти від фірми MDAemon, який є повнофункціональним рішенням для передачі повідомлень. Цей пакет підтримує

списки розсилання, віддалений доступ, адміністрування, блокування спаму, фільтрацію вмісту, а також підтримує роботу відразу кількох поштових доменів.

Невід’ємною складовою дослідження та аналізу комп’ютерних мереж, зокрема з метою підвищення їх ефективності, є використання потужного аналізатора трафіку. Одним з таких аналізаторів є WireShark. Це програма, яка, аналізуючи перехоплені кадри, розпізнає протоколи, що використовувались під час їх передачі, дає змогу розібрати перехоплений кадр, вийняти з нього мережевий пакет, відобразити значення кожного поля протокольного блока даних будь-якого рівня. Формати кадрів технологій Ethernet та WiFi, формати пакетів протоколів IPv4 та IPv6, формати блоків цих протоколів TCP та UDP, повідомлень протоколів ARP та ICMP, а також інтерфейс цієї програми – усе це описано в розділі 18.

Останній, дев’ятнадцятий розділ, містить рекомендації для виконання циклу практичних і лабораторних робіт. Основна мета цього розділу – формування практичних навичок та уміння самостійно виконувати завдання лабораторних практикумів, курсової, розрахункової чи самостійної роботи з курсу “Комп’ютерні мережі”.

Усі лабораторні роботи проводились на лабораторному стенді, який охоплює:

1. Персональний комп’ютер HP Compaq 8000 Elite SFF Business PC з процесором Intel Core™ 2 Duo E8500, оперативною пам’яттю 2 ГБ, твердим диском 320 ГБ.
2. Операційну систему Microsoft Windows 7 Professional (64-bit).
3. Програмне забезпечення для створення віртуальних машин – VMware Workstation 8.0.
4. Операційну систему для створення віртуальної лабораторної LAN однорангового типу – Windows XP Professional.
5. Операційну систему для створення віртуальної лабораторної LAN клієнт-серверного типу – Windows Server 2003 Enterprise Edition.