

004.7

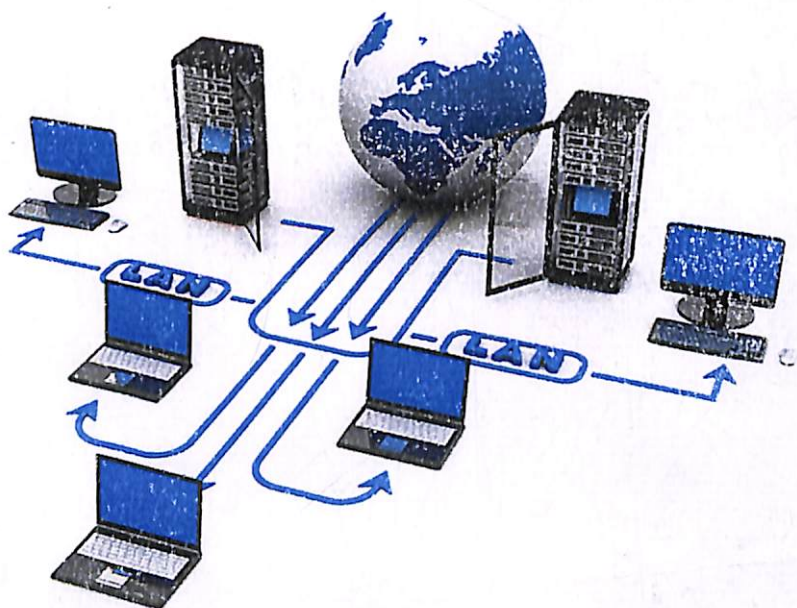
К 63

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ
імені ІВАНА КОЖЕДУБА

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

Практикум
для слухачів, курсантів та студентів
вищих навчальних закладів



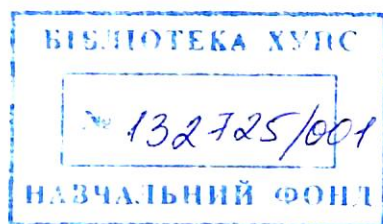
004.7
К 63

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ
імені ІВАНА КОЖЕДУБА

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

Практикум
для слухачів, курсантів та студентів
вищих навчальних закладів



Харків
2020

УДК 004.71(075.8)
К63

*Рекомендовано до друку вченою радою
Харківського національного університе-
ту Повітряних Сил
(протокол від 17.09.2019 № 15)*

*Авторський колектив: О. В. Шаповалов, О. В. Петров, І. В. Захарченко,
Є. С. Воробйов, І. А. Хижняк, Г.В. Щербак,
Г.В. Пухальська*

*Рецензенти: Г. А. Кучук, д-р техн. наук, професор, НТУ «ХПІ», Харків
О. А. Смірнов, д-р техн. наук, професор, ЦНТУ, Кропивни-
цький*

**Комп'ютерні мережі : практикум для слухачів, курсантів та
К63 студентів вищих навчальних закладів / О. В. Шаповалов,
О. В. Петров, І. В. Захарченко, та ін. за загальною редакцією
О.І. Тимочка – Х. : ХНУПС, 2020. – 136 с.: іл.**

Практикум спрямовано на застосування інтерактивного середовища моделювання комп'ютерних мереж при виконанні серії практичних вправ і вправ з моделювання, які орієнтовані на закріплення отриманих теоретичні знання та навички. Матеріал посібника дозволяє отримати повне уявлення про концепції та поняття в області мережевих технологій і набуті необхідних навичок, від опису мережевих додатків до протоколів і сервісів.

Навчальний посібник призначено для курсантів, слухачів, студентів та ад'юнктів, що спеціалізуються у галузях інформаційних технологій, комп'ютерної інженерії, зв'язку та телекомунікації.

УДК 004.71(075.8)

© Шаповалов О. В., Петров О. В., Захарченко І. В.,
Воробйов Є. С., Хижняк І. А., Щербак Г.В., Пухаль-
ська Г.В., 2020

© Харківський національний університет Повітряних
Сил імені Івана Кожедуба, 2020

ЗМІСТ

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
1 ФІЗИЧНИЙ ТА КАНАЛЬНИЙ РІВЕНЬ.....	7
1.1 Виготовлення кросового кабелю ethernet	7
1.1.1 Стандарти підключення контактів кабелів Ethernet	7
1.1.2 Виготовлення кросового кабелю Ethernet	10
1.1.3 Тестування кросового кабелю Ethernet.....	11
1.2 Визначення мас-адреси хоста	12
1.3 Протокол визначення адресів	15
1.3.1 Базові відомості про протокол ARP та Wireshark	15
1.3.2 Збір та аналіз даних ARP в Wireshark	15
1.4 Аналіз кадрів Ethernet.....	17
1.4.1 Вивчення полів заголовків в кадрі Ethernet II	17
1.4.2 Захоплення та аналіз кадрів Ethernet II	20
ВИСНОВКИ	23
2. МОДЕЛЮВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ.....	24
2.1. Налаштування початкових параметрів комутатора.....	24
2.1.1. Перевірка конфігурації комутатора за замовчуванням	24
2.1.2. Налаштування основних параметрів комутатора	25
2.1.3. Налаштування банера MOTD та збереження конфігурації.....	27
2.2. Ініціалізація та перезавантаження комутатора і маршрутизатора ..	28
2.2.1. Ініціалізація і перезавантаження комутатора	28
2.2.2. Ініціалізація і перезавантаження маршрутизатора	30
2.3. Налаштування адреси дистанційного управління комутатором	31
2.3.1. Налаштування базових параметрів комутатора	31
2.3.2. Перевірка мережевих підключень на комутаторі	33
2.4. Доступ до пристроїв за протоколом SSH	35
2.4.1. Налаштування основних параметрів мережевих пристроїв.....	35
2.4.2. Налаштування доступу до маршрутизатора за протоколом SSH	36
2.4.3. Налаштування доступу до комутатора за протоколом SSH.....	37
2.4.4. Налаштування протоколу SSH з використанням CLI.....	38
2.5. Перевірка працездатності мережевих підключень	39
2.5.1. Створення та налагодження мережі	40
2.5.2. Базова перевірка мережі за допомогою команди ping.....	43
2.5.3. Базова перевірка мережі за допомогою команди traceroute	47
2.5.4. Пошук та усунення проблем в топології	49
ВИСНОВКИ	54
3. АДРЕСАЦІЯ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ.....	55

3.1. АДРЕСА IPv4.....	55
3.1.1. Аналіз підмереж.....	55
3.1.2. Аналіз класових мереж.....	103
3.1.3. Аналіз масок підмереж.....	105
3.1.4. Аналіз масок підмереж змінної довжини	115
3.1.5. Проектування підмереж	120
3.2. АДРЕСА IPv6.....	130
3.2.1. Правила скорочення адресів IPv6.....	130
ВИСНОВКИ.....	132
Література	134

ВСТУП

Навчальний посібник призначено для курсантів, студентів і технічних фахівців, які хочуть отримати базові знання про принципи побудови комп'ютерних мереж, зрозуміти особливості традиційних і перспективних технологій локальних і глобальних мереж, вивчити способи створення великих складових мереж і управління такими мережами. Матеріал буде корисний починаючим фахівцям в області мережевих технологій, які мають тільки загальні уявлення про роботу мереж з досвіду спілкування з персональними комп'ютерами та Інтернетом, але хотіли б отримати навички, що дозволяють продовжити вивчення мереж самостійно. Крім того, практикум дає необхідну практичну основу для підготовки до сертифікаційного іспиту Cisco CCNA.

Навчальний посібник призначено для формування у навчаємих базових навичок з адміністрування мереж. Після проходження курсу навчаємі зможуть здійснювати наступне:

- Оцінювати і описувати пристрої і сервіси, які використовуються для забезпечення обміну даними в мережах та Інтернеті.

- Оцінювати і описувати ролі рівнів протоколів в мережах передачі даних.

- Оцінювати і описувати важливість схем адресації і призначення імен на різних рівнях мереж передачі даних в середовищах IPv4 і IPv6.

- Розробляти, розраховувати і застосовувати маски підмережі та адреси в мережах IPv4 і IPv6 згідно заданим вимогам.

- Пояснювати основні поняття Ethernet, такі як середовище передачі даних, сервіси та принципи роботи.

- Створювати просту мережу Ethernet з використанням маршрутизаторів і комутаторів.

- Використовувати команди інтерфейсу командного рядка (CLI) Cisco для базового налаштування маршрутизаторів і комутаторів.

- Використовувати поширені мережеві утиліти для перевірки працездатності невеликих мереж і аналізу трафіку.

Навчальний посібник буде корисним для курсантів що навчаються за наступними спеціальностями підготовки:

- 123 Комп'ютерна інженерія.

- 126 Інформаційні системи та технології.

- 172 Телекомунікації та радіотехніка.

Автори будуть вдячні усім, хто пришле свої зауваження і пропозиції за змістом книги.