

## Зміст

Список скорочень .....	11
ВСТУП .....	21

### Розділ 1 ПОНЯТТЯ ПРО КОМП'ЮТЕРНУ МЕРЕЖУ. ОСНОВНІ ВИЗНАЧЕННЯ І МОДЕЛІ

1.1. Концепція мережі .....	25
1.2. Еволюція мереж .....	26
1.3. Організації зі стандартизації .....	27
1.4. Еталонна модель OSI .....	29
1.5. Основні принципи організації мереж .....	33
1.5.1. Апаратні компоненти .....	33
1.5.2. Програмні компоненти .....	35
Контрольні запитання .....	36

### Розділ 2 ТИПИ ТА ТОПОЛОГІЇ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ

2.1. Основні ресурси локальних мереж .....	37
2.2. Типи мереж .....	41
2.2.1. Однорангові мережі .....	41
2.2.2. Мережі архітектури клієнт-сервер .....	43
2.2.3. Комбіновані мережі .....	45
2.3. Топології локальних мереж .....	45
2.3.1. Шинна топологія .....	46
2.3.2. Кільцева топологія .....	47
2.3.3. Зіркоподібна топологія .....	49
2.3.4. Комутована топологія .....	49
2.4. Складні топології .....	51
2.4.1. Послідовні ланцюжки .....	51
2.4.2. Ієрархії .....	52
2.5. Функціональні області локальних мереж .....	54
2.5.1. Область робочих станцій .....	55
2.5.2. Область серверів .....	56
2.5.3. Область з'єднання із локальною мережею .....	57
2.5.4. Магістраль .....	58
Контрольні запитання .....	62

### РОЗДІЛ 3 СЕРЕДОВИЩЕ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ І ФІЗИЧНИЙ РІВЕНЬ

3.1. Рівень 1: фізичний .....	63
3.1.1. Функції фізичного рівня .....	64
3.1.2. Кодування сигналів .....	64

3.1.3. Кодування даних	68
3.1.4. Необхідна смуга частот	70
3.2. Фізичне середовище передачі даних	72
3.2.1. Коаксіальний кабель	72
3.2.2. Витя пара	73
Контрольні запитання	83

## РОЗДІЛ 4 БЕЗПРОВІДНІ МЕРЕЖІ

4.1. Безпроводні локальні мережі	85
4.1.1. Розподіл спектра радіочастот	85
4.1.2. Односмугові радіочастоти	90
4.1.3. Інфрачервоне випромінювання	91
4.1.4. Лазери	93
4.1.5. Підключення компонентів локальних мереж	94
4.2. Стандарт IEEE 802.11	96
4.2.1. Доступ до середовища	97
4.2.2. Фізичні рівні	98
4.2.3. Сучасні реалізації локальних безпроводних мереж. Wi-Fi	98
Контрольні запитання	100

## РОЗДІЛ 5 КАБЕЛЬНІ СИСТЕМИ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ

5.1. Визначення кабельних систем	101
5.2. Структуровані кабельні системи	103
Контрольні запитання	112

## Розділ 6 КАНАЛЬНИЙ РІВЕНЬ

6.1. Кадри	113
6.1.1. Стандартні компоненти кадрів	113
6.1.2. Еволюція структур кадрів	114
6.2. IEEE Project 802	116
6.2.1. Протокол керування логічним зв'язком LLC	117
6.2.2. Протокол доступу до підмережі IEEE 802.2 SNAP	119
6.2.3. Кадр Ethernet IEEE 802.3	119
6.3. Доступ до середовища	124
6.3.1. Доступ до середовища на основі конкуренції	124
6.3.2. Метод доступу із передачею маркера	127
6.3.3. Доступ до середовища за пріоритетом	129
6.3.4. Доступ до середовища у комутованих локальних мережах	131
Контрольні запитання	133

## Розділ 7 ТЕХНОЛОГІЯ ETHERNET

7.1.	Різні версії Ethernet	135
7.2.	Підтримуване апаратне забезпечення	136
7.2.1.	Мережеві адаптери	137
7.2.2.	Повторювачі	137
7.2.3.	Концентратори-неповторювачі	137
7.2.4.	Мости	137
7.2.5.	Маршрутизатори	138
7.3.	Функції рівнів	139
7.3.1.	Функції каналного рівня	139
7.3.2.	Функції фізичного рівня	139
7.3.3.	Інтерфейси середовища, залежні від фізичного рівня	140
7.4.	Fast Ethernet	145
7.4.1.	Передавальне середовище Fast Ethernet	146
7.4.2.	Схеми передачі сигналів	148
7.4.3.	Максимальний діаметр мережі	150
7.5.	Gigabit Ethernet	150
7.5.1.	Фізичні інтерфейси	151
7.5.2.	Міжкадровий проміжок	154
7.5.3.	Конкуруючий доступ до середовища	155
7.6.	10Gb Ethernet або недалеке майбутнє	155
	Контрольні запитання	157

## Розділ 8 ТЕХНОЛОГІЇ TOKEN RING, FDDI, ATM

8.1.	Token Ring	161
8.1.1.	Технологія	161
8.1.2.	Апаратне забезпечення	162
8.1.3.	Топологія	163
8.1.4.	Динамічне членство у кільці	164
8.1.5.	Активний монітор	167
8.1.6.	Розвиток Token Ring. Комутовані й виділені мережі Token Ring	168
8.2.	FDDI	169
8.2.1.	Функціональні компоненти	170
8.2.2.	Розгортання мереж FDDI	172
8.2.3.	Топології і реалізації	174
8.2.4.	Розмір мережі	179
8.2.5.	Механізми FDDI	180
8.3.	ATM	182
8.3.1.	Віртуальні з'єднання	183
8.3.2.	Типи з'єднань	183
8.3.3.	Швидкості передачі	184
8.3.4.	Топологія	186
8.3.5.	Інтерфейси ATM	186
8.3.6.	Еталонна модель ATM	187
8.3.7.	Емуляція локальної мережі	191
	Контрольні запитання	193

**Розділ 9**  
**СТЕКИ ПРОТОКОЛІВ. ПРОТОКОЛИ МЕРЕЖЕВОГО РІВНЯ**

<b>9.1.</b>	<b>Стеки протоколів</b>	<b>195</b>
<b>9.2.</b>	<b>Internet Protocol, версія 4 (IPv4)</b>	<b>197</b>
9.2.1.	Рівні моделі TCP/IP	198
9.2.2.	Принципи роботи протоколу IPv4	201
9.2.3.	Схема адресації IP	202
9.2.4.	Обмеження протоколу IPv4	211
<b>9.3.</b>	<b>Internet Protocol, версія 6 (IPv6)</b>	<b>212</b>
9.3.1.	Структури конкретних адрес IPv6	213
9.3.2.	Перехідні структури конкретних адрес IPv6	215
9.3.3.	Структури загальних адрес IPv6	215
9.3.4.	Структури групових адрес IPv6	216
9.3.5.	Характерні риси IPv6	216
<b>9.4.</b>	<b>Пакет протоколів IPX/SPX компанії Novell</b>	<b>216</b>
9.4.1.	Структура IPX/SPX	217
9.4.2.	Принципи роботи протоколу IPX/SPX	221
9.4.3.	Адресація IPX	221
<b>9.5.</b>	<b>Пакет протоколів AppleTalk</b>	<b>222</b>
9.5.1.	Структура AppleTalk	223
9.5.2.	Схема адресації AppleTalk	227
<b>9.6.</b>	<b>Протокол NetBEUI</b>	<b>228</b>
	Контрольні запитання	229

**Розділ 10**  
**ТЕХНОЛОГІЯ ГЛОБАЛЬНИХ МЕРЕЖ**

<b>10.1.</b>	<b>Використання каналів передачі даних</b>	<b>231</b>
10.1.1.	Лінії зв'язку із комутацією каналів	232
10.1.2.	Лінії зв'язку із комутацією пакетів	234
10.1.3.	Лінії зв'язку із комутацією коміроч	237
10.1.4.	Вибір комунікаційного устаткування	237
10.1.5.	Кінцеве устаткування CPE	238
<b>10.2.</b>	<b>Принципи міжмережевої адресації</b>	<b>240</b>
<b>10.3.</b>	<b>Взаємодія мереж із різними протоколами</b>	<b>241</b>
10.3.1.	Тунелі	242
10.3.2.	Шлюзи	242
<b>10.4.</b>	<b>Використання протоколів маршрутизації</b>	<b>243</b>
10.4.1.	Дистанційно-векторна маршрутизація	243
10.4.2.	Маршрутизація з аналізом стану каналів	244
10.4.3.	Гібридна маршрутизація	245
10.4.4.	Статична маршрутизація	246
10.4.5.	Вибір протоколу	246
<b>10.5.</b>	<b>Топології глобальних мереж</b>	<b>247</b>
10.5.1.	Одиорангова топологія	247
10.5.2.	Кільцева топологія	248
10.5.3.	Зіркоподібна топологія	250
10.5.4.	Повна сітка	251
10.5.5.	Часткова сітка	252

10.5.6. Дворівнева топологія.....	253
10.5.7. Трирівнева топологія.....	255
10.5.8. Гібридні топології.....	256
10.6. Проектування глобальної мережі.....	257
10.7. Вартість глобальної мережі.....	261
Контрольні запитання.....	262

## Розділ 11 МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ АЛГОРИТМІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ

11.1. Вибір математичного апарату.....	265
11.2. Протокол OSPF.....	267
11.3. Запис протоколу OSPF у термінах САА.....	268
11.3.1. Структури даних алгоритму.....	268
11.3.2. САА-схема обчислення таблиці маршрутизації (СОТМ).....	269
11.3.3. Розрахунок наступного стрибка ННС(W, V).....	270
Контрольні запитання.....	271

## Розділ 12 МОДЕМИ

12.1. Принцип дії модему.....	273
12.1.1. Біти та боди.....	274
12.1.2. Типи модуляції модемів.....	276
12.1.3. Асинхронна та синхронна передача.....	277
12.2. Стандартні інтерфейси модемів.....	279
12.2.1. Олнс.....	280
12.2.2. Конструктив.....	281
12.3. Стандарти модемів ІТУ-Т (СCІТТ).....	282
12.4. Система команд Hayes-сумісних модемів.....	285
Контрольні запитання.....	286

## Розділ 13 ВІДДАЛЕНИЙ ДОСТУП

13.1. Встановлення віддалених з'єднань.....	287
13.2. Протоколи з'єднань віддаленого доступу.....	287
13.2.1. Організація сеансу.....	288
13.2.2. Протоколи доступу TCP/IP.....	288
13.3. Транспортні служби віддаленого доступу.....	291
13.3.1. Способи підключення користувачів RAS.....	291
13.3.2. Використання TCP/IP у RAS.....	292
13.3.3. Використання інших протоколів.....	293
13.3.4. Протокол PPTP.....	296
13.4. Можливості RAS в операційній системі Windows.....	298
13.4.1. Використання RAS як плазгу/маршрутизатора Internet для LAN.....	298
13.4.2. Використання RAS для надання доступу до Internet віддаленим користувачам.....	301
13.5. Питання безпеки RAS.....	302

13.5.1. Паролі	304
13.5.2. Уграти додзвону	304
13.5.3. Системи підтвердження виклику	304
Контрольні запитання	304

## Розділ 14 ВИДІЛЕНІ ЛІНІЇ

14.1. Загальне уявлення про виділені лінії	307
14.1.1. Методики мультиплексування	307
14.1.2. Переваги й недоліки виділених ліній	308
14.2. Стандарти цифрової передачі	310
14.2.1. Номенклатура каналів ANSI	310
14.2.2. Номенклатура каналів ITU	311
14.2.3. SONET	312
14.3. Система T-каналів	314
Контрольні запитання	315

## Розділ 15 АДМІНІСТРУВАННЯ МЕРЕЖ

15.1. Предмет адміністрування мережі	317
15.2. Керування обліковими записами	318
15.2.1. Облікові записи користувачів	318
15.2.2. Групові облікові записи	321
15.2.3. Множинні підключення до мережі	323
15.3. Керування ресурсами	324
15.3.1. Апаратні ресурси	324
15.3.2. Квота дискового простору	324
15.3.3. Файли та каталоги	325
15.4. Інсталяція та модернізація програмного забезпечення	325
15.4.1. Клієнти електронної пошти та проблеми SPAM	326
15.4.2. Друкування у мережевому середовищі	327
15.5. Інструменти адміністрування	329
Контрольні запитання	331

## Розділ 16 БЕЗПЕКА ТА ЦІЛІСНІСТЬ ДАНИХ

16.1. Безпеки мережі й даних	333
16.2. Рівні інформаційної безпеки	334
16.2.1. Захист комп'ютера	334
16.2.2. Захист мережі	335
16.2.3. Захист інформації	336
16.2.4. Визначення безпеки як процесу	337
16.3. Категорії атак	340
16.3.1. Атаки доступу	340
16.3.2. Атаки модифікації	345
16.3.3. Атаки на відмову в обслуговуванні	346
16.3.4. Атаки на відмову від зобов'язань	347

<b>16.4. Методи дій зломщиків</b> .....	<b>349</b>
16.4.1. Конфіденційність.....	349
16.4.2. Цілісність.....	351
16.4.3. Доступність.....	352
16.4.4. Ідентифікація.....	353
<b>16.5. Політика інформаційної безпеки</b> .....	<b>355</b>
16.5.1. Інформаційна політика.....	356
16.5.2. Політика безпеки.....	358
16.5.3. Політика використання комп'ютерів.....	361
16.5.4. Політика використання Internet.....	362
16.5.5. Політика роботи з електронною поштою.....	363
16.5.6. Процедури політики.....	363
16.5.7. Перевірка політики.....	364
<b>16.6. Забезпечення мережевої безпеки</b> .....	<b>368</b>
16.6.1. Адміністративна безпека.....	368
16.6.2. Використання стандарту ISO 17799.....	372
<b>16.7. Міжмережеві екрани</b> .....	<b>373</b>
16.7.1. Міжмережеві екрани прикладного рівня.....	374
16.7.1. Міжмережеві екрани прикладного рівня.....	374
16.7.2. Міжмережеві екрани із пакетною фільтрацією.....	375
16.7.3. Гібридні між мережеві екрани.....	377
16.7.4. Міжмережеві екрани майбутнього.....	377
<b>16.8. Виявлення вторгнень</b> .....	<b>378</b>
16.8.1. Типи систем виявлення вторгнень.....	379
16.8.2. Вузлові HIDS.....	380
16.8.3. Мережеві IDS.....	380
16.8.4. Розпізнавання атак.....	381
16.8.5. Керування IDS.....	382
16.8.6. Про що може повідомити система IDS.....	382
<b>16.9. Питання безпеки у системах Windows 2000/ Windows 2003 Server</b> .....	<b>383</b>
16.9.1. Параметри локальної політики безпеки.....	384
16.9.2. Параметри облікових записів.....	385
16.9.3. Служби термінала (Terminal Services).....	385
16.9.4. Налаштування Framework .NET 1.1.....	386
16.9.5. Аудит системи.....	386
16.9.6. Групова політика та безпека.....	387
Контрольні запитання.....	388

**Розділ 17**  
**ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ**  
**ЗІ СТВОРЕННЯ МЕРЕЖЕВИХ ЗАСТОСУВАНЬ**

<b>17.1. Дослідження мережеских технологій і створення застосунків</b> .....	<b>392</b>
<b>Лабораторна робота 1</b> .....	<b>392</b>
Пакет MS Internet Explorer версії 5.x. Альтернативні програми перегляду. Пошук інформації в INTERNET	
<b>Лабораторна робота 2</b> .....	<b>404</b>
Створення Notepad. Використання прямого кодування мовою HTML	

при створенні головної сторінки	
<b>Лабораторна робота 3</b> .....	<b>411</b>
WYSIWYG редактори. Пакети Netscape Composer та Microsoft FrontPage Express	
<b>Лабораторна робота 4</b> .....	<b>413</b>
Документи MS Office в Internet.	
Застосування MS Word і MS Excel при створенні WWW-сторінок	
<b>Лабораторна робота 5</b> .....	<b>417</b>
Застосування аудіо. Технологія Real Audio. Internet -радіо.	
Аудіоконференції, пакети Vocaltec Internet Phone	
та MS NetMeeting. Використання аудіооб'єктів на homepage	
<b>Лабораторна робота 6</b> .....	<b>424</b>
Застосування відео. Технологія Real Audio. Internet-радіо.	
Аудіоконференції, пакети Vocaltec Internet Phone	
та MS NetMeeting. Використання аудіооб'єктів на homepage	
<b>Лабораторна робота 7</b> .....	<b>426</b>
INTERNET-пейджинг та віртуальні світи. Використання засобів "миттєвої" доставки повідомлень Mirabilis ICQ та AOL Instant Messenger. Створення віртуальних світів.	
<b>17.2. Дослідження інструментальних засобів платформи .NET</b> .....	<b>437</b>
<b>Лабораторна робота 8</b> .....	<b>437</b>
Дослідження платформи .NET	
<b>Лабораторна робота 9</b> .....	<b>443</b>
Мова програмування С#	
<b>Лабораторна робота 10</b> .....	<b>449</b>
Технологія ASP .NET	
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	<b>453</b>