

ЗМІСТ

Передмова	10
Тема 1. Вступ до локальних комп'ютерних мереж	11
Локальні комп'ютерні мережі.....	11
Компоненти комп'ютерних мереж.....	13
Топологія фізичних зв'язків.....	14
Топологія “зірка”.....	14
Кільцева топологія.....	15
Логічна кільцева топологія.....	16
Шинна топологія.....	16
Деревоподібна структура.....	17
Адресація комп'ютерів у мережі.....	17
Апаратні (hardware) адреси.....	18
Символьні адреси чи імена.....	18
Числові складені адреси.....	18
Контрольні запитання.....	20
Тема 2. Вступ до глобальних комп'ютерних мереж	21
Глобальні комп'ютерні мережі.....	21
Поняття комутації та мультиплексування у глобальній мережі.....	21
Комутація каналів, пакетів, повідомлень.....	23
Комутація каналів.....	23
Комутація каналів на основі частотного мультиплексування.....	24
Комутація каналів на основі поділу часу.....	27
Загальні властивості мереж з комутацією каналів.....	29
Загальні властивості мереж з комутацією пакетів.....	29
Віртуальні канали в мережах з комутацією пакетів.....	31
Контрольні запитання.....	32
Тема 3. Комунікація у мережі	33
Елементи комунікації, сегментація та мультиплексування, інкапсуляція.....	33
Еталонна модель OSI.....	34
Узагальнений опис функціонування моделі OSI.....	35
Поняття про протоколи, інтерфейси, стеки протоколів.....	37
Мережезалежні та мереженезалежні протоколи.....	38
Рівні еталонної моделі OSI та їх функції.....	39
Фізичний рівень.....	39

Канальний рівень	39
Мережевий рівень	40
Транспортний рівень.....	41
Сеансовий рівень.....	42
Представницький рівень.....	42
Прикладний рівень.....	43
Рівні еталонної моделі OSI та їх зв'язок із мережевими засобами	43
Мережева модель TCP/IP.....	44
Контрольні запитання	45
Тема 4. Прикладний рівень моделі TCP/IP	46
Прикладний рівень моделі TCP/IP:	
прикладний, представницький та сеансовий рівні моделі OSI	46
Сеансовий рівень.....	46
Представницький рівень.....	46
Прикладний рівень.....	47
Протоколи та сервіси прикладного рівня.....	47
Модель клієнт-сервер	47
Сервіси електронної пошти.....	48
Сервіси HTTP та WWW. Html-кодування	49
Протокол дозволу адрес DNS	50
Сервіс Telnet	51
Протокол обміну даними FTP.....	52
Протокол динамічного розподілу адрес DHCP	53
Контрольні запитання	54
Тема 5. Транспортний рівень моделі OSI	55
Функції протоколів транспортного рівня.....	55
Надійність протоколу TCP	56
Технології керування потоком даних.....	58
Реалізація TCP	59
Формат TCP-сегмента.....	60
Протокол UDP	60
Формат UDP-дейтаграми.....	61
Протоколи TCP та UDP – особливості роботи	62
Поняття портів та сокетів. Ідентифікація процесів	62
Використання TCP і UDP	64
Сегментація даних відповідно до протоколів транспортного рівня.....	64
Маркерна сегментація TCP і UDP	65
Контрольні запитання	65

Тема 6. Мережевий рівень моделі OSI	66
Мережевий рівень моделі OSI	66
Адресація в IP-мережах. Типи адрес стека TCP/IP	67
Протоколи та їх призначення.....	68
Протокол IP. Присвоєння IP-адрес. Структура заголовку IP-пакету	68
Класова адресація в IP-мережах	72
Поняття маршруту, динамічного і статичного маршруту, default gateway, routing, forwarding	73
Принципи та поняття маршрутизації	74
Додатково про маршрутизацію.....	78
Статична та динамічна маршрутизація	80
Протоколи дозволу адрес: ARP, DNS	80
Відображення IP-адрес на локальні адреси	80
Система доменних імен DNS.....	81
Контрольні запитання.....	83
Тема 7. Основи роботи в операційній системі маршрутизатора	84
Основи роботи в операційній системі маршрутизатора на прикладі CISCO IOS	84
Програмне забезпечення маршрутизаторів Cisco	85
Інтерфейс ОС.....	86
Способи редагування командного рядка	87
Організація команд Cisco IOS.....	88
Контекст адміністратора	89
Контекст глобального налаштування.....	93
Лінії керування.....	95
Інтерфейси маршрутизатора	96
Фізичні інтерфейси	96
Логічні інтерфейси.....	96
Ідентифікація інтерфейсів	98
Налаштування інтерфейсів	98
Маршрутизація.....	99
Контрольні запитання.....	101
Тема 8. Принципи класової та безкласової адресації в IP-мережах	102
Принципи класової адресації в IP-мережах	102
Поняття маски	103
Головний недолік класової IP-адресації	104
Приклад безкласової адресації в IP-мережах	105
Спеціальні адреси IPv4	107
Приватні та публічні IP	107
Спеціальні IP	107

Таблиці маршрутизації в IP-мережах	109
Призначення полів таблиці маршрутизації	111
Джерела й типи записів у таблиці маршрутизації.....	111
Контрольні запитання	112
Тема 9. Безкласова адресація в IP-мережах	
за допомогою масок фіксованої довжини	113
Безкласова адресація в IP-мережах: маски фіксованої довжини	113
Практика безкласової адресації в IP-мережах	
за використання масок фіксованої довжини	113
Постановка завдання.....	113
Застосування масок фіксованої довжини.....	114
Контрольні запитання	120
Тема 10. Безкласова адресація в IP-мережах	
за допомогою масок змінної довжини	121
Безкласова адресація в IP-мережах: маски змінної довжини	121
Безкласова адресація (CIDR).....	121
Діапазони адрес	121
Практика безкласової адресації в IP-мережах	
за використання масок фіксованої довжини	122
Контрольні запитання	127
Тема 11. Процеси призначення IP-адрес	128
Автоматизація процесу призначення IP-адрес	128
Відображення IP-адрес на локальні адреси	130
Address Resolution Protocol.....	130
Як заповнюється ARP-таблиця	131
Новий запис в ARP-таблиці	133
Коротко про місію відображення адрес	133
Відображення доменних імен на IP-адреси: служба DNS	134
Контрольні запитання	136
Тема 12. Протоколи маршрутизації в IP-мережах	137
Місія протоколів маршрутизації.....	137
Алгоритми фіксованої маршрутизації.....	138
Алгоритми простої маршрутизації	139
Алгоритми динамічної маршрутизації	139
Тема 13. Дистанційно-векторний протокол RIP	141
Алгоритми маршрутизації дистанційно-векторного типу.....	141

Дистанційно-векторний протокол RIP	141
Архітектура RIP	142
Побудова таблиці маршрутизації	142
Етап 1: створення мінімальних таблиць	142
Етап 2: розсилання мінімальних таблиць сусідам	144
Етап 3: отримання RIP-повідомлень від сусідів і обробка отриманої інформації	144
Етап 4: розсилання нової, уже не мінімальної, таблиці сусідам	146
Етап 5: одержання RIP-повідомлень від сусідів та їхніх сусідів, далі обробка отриманої інформації	146
Адаптація RIP-маршрутизаторів до змін стану мережі	147
Зациклення пакетів	148
Методи боротьби з помилковими маршрутами в протоколі RIP	150
Split horizon	151
Спосіб тригерних відновлень	151
Заморожування змін	151
Таймери RIP	152
Налаштування RIP v2	152
Контрольні запитання	156
Тема 14. Гібридний протокол EIGRP	157
Маршрутизація за допомогою протоколу EIGRP та обмеження RIP	157
Вступ до протоколу EIGRP	157
Термінологія і таблиці протоколу EIGRP	158
Таблиця сусідів	159
Топологічна таблиця	159
Таблиця маршрутизації	159
Сусіди в EIGRP	160
Метрики і конвергенція протоколу EIGRP	161
Налаштування EIGRP	163
Контрольні запитання	167
Тема 15. Протокол стану зв'язків OSPF	168
Алгоритми стану зв'язків	168
Протокол стану зв'язків OSPF	168
Архітектура	169
Ієрархічна маршрутизація	172
Виділений і резервний виділений маршрутизатори	174
Розподіл навантаження між паралельними каналами	174
Реалізація протоколу	174

Метрика.....	175
База даних стану зв'язків.....	175
Підтримка множинних маршрутів.....	175
Зовнішні маршрути.....	176
Опис роботи протоколу.....	176
Таймери протоколу OSPF.....	177
Налаштування OSPF.....	178
OSPFv3.....	182
Контрольні запитання.....	182
Тема 16. Канальний рівень моделі OSI.....	183
Канальний рівень моделі OSI.....	183
Основна функція канального рівня.....	183
Призначення та терміни канального рівня.....	184
Формування фрейму.....	184
Методи доступу до середовища передавання даних. Розлога структура фрейму.....	185
Фізична та логічна топологія.....	186
Протоколи канального рівня. Підрівні канального рівня.....	189
Контрольні запитання.....	190
Тема 17. Фізичний рівень моделі OSI.....	191
Фізичний рівень моделі OSI.....	191
Елементи фізичного рівня.....	191
Типи ліній зв'язку.....	191
Бездротові технології та типи бездротових мереж.....	192
Кабельні лінії зв'язку та типи дротових мереж.....	194
Апаратура ліній зв'язку.....	195
Екранований кабель витопарний.....	196
Фольгований екранований кабель витопарний.....	196
Неекранований кабель витопарний.....	197
Коаксіальний кабель.....	197
Оптоволоконний кабель.....	198
Алгоритм роботи пристроїв фізичного рівня.....	201
Представлення сигналів у середовищі.....	201
Фізичне та логічне кодування.....	202
Вимоги до методів цифрового кодування.....	202
Основні поняття під час кодування сигналів.....	204
Основні поняття під час передавання даних на фізичному рівні.....	204
Контрольні запитання.....	205

Тема 18. Основи технології Ethernet	206
Принцип роботи мереж Ethernet	206
Структура Ethernet MAC-адреси	207
Метод доступу CDMA/CD	209
Етапи доступу до середовища	209
Виникнення колізій.....	211
Домен колізій	212
Стандарти Ethernet	212
Ранні модифікації Ethernet	212
10 Мбіт/с Ethernet.....	212
Fast Ethernet, 100 Мбіт/с	213
Gigabit Ethernet, 1 Гбіт/с	214
10 Gigabit Ethernet	215
Операції LAN комутатора	215
Комутатори та хаби	215
Базові операції комутатора	216
Методи комутації комутатора	216
Контрольні запитання.....	217
Тема 19. Технологія VLAN	218
Технологія віртуальних локальних мереж.....	218
Способи організації VLAN.....	219
Типи портів та типи VLAN	220
Створення, управління та видалення VLAN	222
Inter-VLAN роутинг. Підхід “Router on a stick”	224
Контрольні запитання.....	226
Список літератури	227