

Буров Є. В.

Комп'ютерні мережі

Підручник

2-ге видання, стереотипне

Затверджено Міністерством освіти і науки України

Видавництво “Магнолія 2006”

Львів – 2024

УДК 004.7 (075.8)
ББК 32.973я73
Б 91

Відтворення цієї книги або будь-якої її частини заборонено без письмової згоди видавництва. Будь-які спроби порушення авторських прав будуть переслідуватися у судовому порядку.

Гриф надано Міністерством освіти та науки України

Рецензенти:

Дивак М. П. – доктор технічних наук, професор, декан факультету комп'ютерних інформаційних технологій Тернопільського державного економічного університету;

Лобур М. В. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри САПР Національного університету «Львівська політехніка»;

Русин Б. П. – доктор технічних наук, професор, завідувач відділу «Методів і систем обробки, аналізу та інтерпретації зображень» ФМІ НАН України.

Буров Є. В.

Б 91 Комп'ютерні мережі: Підручник. – 2-ге вид., стер. – Львів: “Магнолія 2006”, 2024. –262 с.

ISBN 966-8340-69-8

Підручник “Комп'ютерні мережі” висвітлює базові принципи побудови, функціонування та налаштування комп'ютерних мереж.

Підручник складається з чотирьох частин. Перша частина присвячена базовим архітектурним принципам, в ній висвітлено також середовища передавання даних, сигнали та коди комп'ютерних мереж. У другій частині розглянуто головні класи мережевих технологій: інтерфейсні, локальні, глобальні, безпроводні мережі. Третя частина детально розглядає протоколи та сервіси мережі TCP/IP. Четверта частина присвячена інформаційним технологіям комп'ютерних мереж.

Крім теоретичного матеріалу, підручник містить питання для самоконтролю та лабораторні роботи.

Підручник призначено для вивчення курсу “Комп'ютерні мережі” студентами комп'ютерних спеціальностей.

УДК 004.7 (075.8)
ББК 32.973я73

ISBN 966-8340-69-8

© Буров Є. В., 2024
© ПП “Магнолія 2006”, 2024

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	7
-----------------	---

ЧАСТИНА I. ОСНОВИ МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ТЕМА 1. ВСТУП ДО МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ (ІСТОРІЯ, ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА)	9
1.1. Історія розвитку телекомунікаційних технологій	9
1.2. Класифікація та різновиди комп'ютерних мереж	13
1.3. Стандартизація та життєвий цикл мережеских технологій	15
ТЕМА 2. ГОЛОВНІ АРХІТЕКТУРНІ ПРИНЦИПИ КМ	19
2.1. Еталонна модель взаємодії відкритих систем	19
2.2. Стандарт ISO/IEC 7498. Функції протоколів кожного рівня ...	23
2.3. Типи мережеских сполучень та методи комутації	30
<i>Лабораторна робота. Практичний аналіз способу реалізації базових архітектурних принципів КМ з використанням аналізатора протоколів</i>	<i>35</i>
ТЕМА 3. СЕРЕДОВИЩА ПЕРЕДАВАННЯ В КМ	37
3.1. Загальні характеристики та параметри середовищ передавання ...	37
3.2. Середовища передавання безпроводних мереж (ефірні)	37
3.3. Коаксіальний кабель	39
3.4. Волоконно – оптичний кабель	41
3.5. Скручена пара	47
ТЕМА 4. СИГНАЛИ ТА КОДИ. ПРОТОКОЛИ ФІЗИЧНОГО РІВНЯ ..	53
4.1. Ланка передавання даних.....	53
4.2. Синхронізація	55
4.3. Схеми кодування	57

ЧАСТИНА II. ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРФЕЙСНИХ, ЛОКАЛЬНИХ ТА ГЛОБАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

ТЕМА 5. ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРФЕЙСНИХ МЕРЕЖ	62
5.1. Комп'ютерні інтерфейси	62
5.2. Шини вводу-виводу комп'ютера	62

5.3. Передавання даних через послідовний порт RS 232C	68
5.4. Технологія USB	69
5.5. Технологія Firewire	76
5.6. Передавання даних з використанням SCSI	80
5.7. Будова та принципи функціонування адаптеру локальної мережі	85
<i>Лабораторна робота. Інсталяція та налаштування мережевих інтерфейсів</i>	<i>89</i>
ТЕМА 6. ЛОКАЛЬНІ МЕРЕЖІ	90
6.1. Мережа Ethernet	90
6.2. Локальні мережі Token Ring	100
6.3. Мережі FDDI	102
6.4. Мережа Fiber Channel	103
6.5. Кабельні вирішення локальних мереж. Структуровані кабельні системи	105
ТЕМА 7. БЕЗПРОВІДНІ МЕРЕЖІ	110
7.1. Загальна характеристика та класифікація	110
7.2. Технологія інфрачервоного діапазону IrDA	111
7.3. Мережа Bluetooth	113
7.4. Технологія UWB	114
7.5. Технологія Wi Fi	115
7.6. Безпроводна мережа Wimax	119
7.7. Технології стільникових мереж	120
7.8. Супутникові системи	127
ТЕМА 8. ОБ'ЄДНАННЯ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ	130
8.1. Класифікація засобів для об'єднання локальних мереж	130
8.2. Повторювачі та концентратори	130
8.3. Мости та комутатори	131
8.4. Маршрутизатори	136
8.5. Шлюзи	136
8.6. Сфери застосування мостів та маршрутизаторів	137
8.7. Тенденції розвитку активних пристроїв	138
8.8. Багаторівнева комутація	138

Зміст

ТЕМА 9. МЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ “ОСТАННЬОЇ” МИЛІ ТА ДОМАШНІ МЕРЕЖІ	142
9.1. Мережа Home PNA	142
9.2. Доступ до Internet з використанням мереж кабельного телебачення	145
9.3. Технологія DSL	146
9.4. Мережі на лініях живлення	148
9.5. Технологія передавання DirecPC	149
ТЕМА 10. ГЛОБАЛЬНІ МЕРЕЖІ	152
10.1. Мережі X.25 та Frame Relay	152
10.2. АТМ	155
10.3. Мережі SDH	160
10.4. Технологія MPLS	164
10.5. DWDM	166
10.6. AON	168
 ЧАСТИНА ІІІ. ПРОТОКОЛЬНИЙ СТЕК TCP/IP	
ТЕМА 11. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА, БУДОВА ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕРЕЖІ TCP/IP	173
11.1. Стандартизація	173
11.2. Структура мережі TCP/IP	173
11.3. Адресація	174
11.4. Протоколи стеку TCP/IP	178
11.5. Формат пакету протоколу IP v.4	179
11.6. Маршрутизація в мережі TCP/IP	181
ТЕМА 12. БАЗОВІ ПРОТОКОЛИ СТЕКУ TCP/IP	184
12.1. PPP протокол – протокол двоточкових сполучень	184
12.2. Протокол ICMP	185
12.3. Протокол ARP	186
12.4. Трансляція мережесвих адрес (NAT)	187
12.5. Протокольний стек IP v.6	189
12.6. Протокол UDP	195
12.7. Протокол TCP	197



ТЕМА 13. СЛУЖБА DNS	201
13.1. Система іменування гостей	201
13.2. DNS як розподілена база даних	203
13.3. База даних DNS	205
13.4. Програмна реалізація	208
13.5. Нові версії DNS	210
ТЕМА 14. ІНШІ ПРОТОКОЛИ МЕРЕЖІ TCP/IP	213
14.1. Автоматизація налаштування	213
14.2. Передавання ізохронних потоків	214
14.3. Http протокол	219
14.4. Маршрутизація в мережах IP	223
14.5. Підсумок: процес передавання у мережі TCP/IP	226
<i>Лабораторна робота. Вивчення параметрів налаштування та мережевих утиліт стеку протоколів TCP/IP</i>	229
 ЧАСТИНА IV. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА INTERNET	
ТЕМА 15. INTERNET ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ	237
ТЕМА 16. РОЗПОДІЛЕНІ АРХІТЕКТУРИ МЕРЕЖЕВИХ ОБЧИСЛЕНЬ	245
16.1. Централізовані пакетні обчислення	245
16.2. Модель обчислень з розподілом часу	245
16.3. Архітектура обчислень “клієнт-сервер”	246
ТЕМА 17. ТЕХНОЛОГІЇ ГРУПОВОЇ РОБОТИ	252
17.1. Технологія “електронних дошок оголошень”	252
17.2. Технологія “електронної пошти”	252
17.3. Технологія “конференцій”	253
17.4. Конференції реального часу	253
17.5. Groupware	253
17.6. Технології електронного бізнесу	257
17.7. Однорангові технології	257
17.8. Технології XML та керування контентом	257
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	261

Шановний читачу !

Мета підручника, який Ви тримаєте у руках – викласти основи курсу “Комп’ютерні мережі” відповідно до програми Міністерства освіти та науки України. Поряд з теоретичним матеріалом, книга містить лабораторні вправи та питання для самоконтролю.

Підручник складається з чотирьох частин. У першій частині наведено класифікацію комп’ютерних мереж, головні архітектурні принципи їх побудови. Наведено відомості про найбільш популярні середовища передавання даних, їхні параметри та обмеження. Завершується перша частина розповіддю про сигнали та коди комп’ютерних мереж.

Друга частина підручника присвячена технологіям інтерфейсних, локальних та глобальних мереж. Ці технології, як правило, охоплюють протоколи фізичного та каналного рівнів еталонної моделі взаємодії відкритих систем. У другій частині детально описані інтерфейсні, локальні та глобальні, безпроводні, домашні мережі. Окремий розділ присвячено об’єднанню мереж, технологіям комутації.

У третій частині підручника описані мережі протокольного стеку TCP/IP. Наведені принципи побудови, детально розглянуті головні протоколи. Детально описано базові сервіси мережі TCP/IP.

Четверта частина присвячена інформаційним технологіям комп’ютерних мереж. Розглянуто архітектури мережевих обчислень, технології групової роботи, XML технології.

Через обмеженість обсягу підручника багато важливих питань залишилося поза увагою. За більш детальною інформацією звертайтеся до періоджерел – стандартів, технічних журналів.



НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Буров Євген Вікторович

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

Підручник

2-ге видання, стереотипне

Керівник видавничих проєктів В. М. Піча

Підписано до друку з оригінал-макета
Формат 60×84/16. Папір друк. №2. Гарнітура Тип Таймс.
Умовн. друк. арк. 15,23.

ПП “Магнолія 2006”

м. Львів-53, 79053, Україна.

Тел. +380503701957; E-mail: magnol06@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції: серія ДК № 2534 від 21.06.2006 року,
видане Державним комітетом телебачення і радіомовлення України

Віддруковано у друкарні видавництва “Магнолія 2006”