

Міністерство освіти і науки України

А.Ю. Берко, О.М. Верес, В.В. Пасічник

Системи баз даних та знань

Підручник

СЕРІЯ “КОМП’ЮТИНГ”

За загальною редакцією д.т.н., професора В.В. Пасічника

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Третє видання, стереотипне

Видавництво “Магнолія 2006”
Львів 2024

УДК 004.65(075.8)
ББК 32.973.238-018.2
Б 31

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 і науки України

Рецензенти:

Я.М. Матвійчук – д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних систем та технологій Інституту підприємництва та перспективних технологій при Національному університеті “Львівська політехніка”;

Б.П. Русин – д.т.н., професор, завідувач відділу ФМІ НАН України;

Г.Г. Цегелик – д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів Львівського національного університету імені І. Франка.

Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В.

Б 31 Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань:
Підручник – 3-тє вид., стер.– Львів: “Магнолія 2006”, 2024. – 675 с.

ISBN 978-966-2025-56-9

Підручник містить матеріал, необхідний для вивчення основних теоретичних засад, функціональних можливостей та практичного застосування сучасних систем і технологій баз даних, розроблення прикладних засобів та комп’ютерних інформаційних систем різного спрямування на основі реляційних баз даних.

Призначається для студентів, що навчаються за напрямками галузей знань “Інформатика та обчислювальна техніка”, “Системні науки та кібернетика” і “Системна інженерія” та споріднених галузей знань, пов’язаних з вивченням комп’ютерних інформаційних технологій. Може бути використаний викладачами в якості дидактичного матеріалу, а також для самостійного вивчення і підвищення кваліфікації.

УДК 004.65(075.8)
ББК 32.973.238-018.2

ISBN 978-966-2025-56-9

© А.Ю.Берко, О.М.Верес, В.В.Пасічник, 2024
© Видавництво “Магнолія 2006”, 2024

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА НАУКОВОГО РЕДАКТОРА СЕРІЇ ПІДРУЧНИКІВ ТА НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ «КОМП'ЮТИНГ»	15
ВСТУП	20
ЧАСТИНА І. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БАЗ ДАНИХ	22
Розділ 1. Основи комп'ютерного опрацювання даних	25
1.1. Інформаційні системи та інформаційні технології	25
1.1.1. Передумови виникнення напряду інформаційних систем та технологій.	26
1.1.2. Основні поняття та визначення	27
1.1.3. Етапи еволюції інформаційних систем	30
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>35</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>36</i>
1.2. Інформація і дані	38
1.2.1. Поняття та розуміння інформації	38
1.2.2. Поняття та властивості даних	39
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>42</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>42</i>
Висновки до розділу 1	45
Розділ 2. Моделі баз даних	46
2.1. Архітектура баз даних	46
2.1.1. Моделі даних	47
2.1.2. Архітектура баз даних CODASYL	48
2.1.3. Архітектура баз даних ANSI	49
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>51</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>51</i>
2.2. Фізичні моделі даних	53
2.2.1. Одиниці фізичної структури даних	54
2.2.2. Способи реалізації фізичної структури даних	55
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>57</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>57</i>

2.3. Концептуальна модель бази даних. Метод “сутність – зв’язок”	59
2.3.1. Сутності та атрибути	60
2.3.2. Види та властивості зв’язків	61
2.3.3. Порядок побудови моделі “сутність-зв’язок”	62
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	66
<i>Завдання для самостійного розв’язування</i>	66
2.4. Даталогічна концептуальна модель бази даних. Логічні одиниці даних ..	69
2.4.1. Даталогічний етап побудови баз даних	69
2.4.2. Даталогічні одиниці даних	70
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	73
<i>Завдання для самостійного розв’язування</i>	74
2.5. Даталогічна концептуальна модель. Види моделей баз даних	75
2.5.1. Класичні моделі баз даних	76
2.5.2. Моделі баз даних побудовані на основі класичних	77
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	81
<i>Завдання для самостійного розв’язування</i>	81
Висновки до розділу 2	83
Розділ 3. Реляційна модель даних	84
3.1. Концепція реляційної моделі бази даних	85
3.1.1. Математичні основи реляційної моделі баз даних	85
3.1.2. Інформаційне відношення	86
3.1.3. Властивості відношень реляційної бази даних	89
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	92
<i>Завдання для самостійного розв’язування</i>	92
3.2. Побудова схем реляційних баз даних	95
3.2.1. Аномалії реляційної бази даних	96
3.2.2. Обмеження в реляційних базах даних	98
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	101
<i>Завдання для самостійного розв’язування</i>	101
3.3. Функціональні залежності в реляційних базах даних	103
3.3.1. Поняття та зміст функціональних залежностей у відношеннях.....	103
3.3.2. Аксиоматика та властивості функціональних залежностей	105
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	108
<i>Завдання для самостійного розв’язування</i>	109
3.4. Ключі у відношеннях реляційних баз даних	111
3.4.1. Поняття та зміст ключів у відношеннях	111
3.4.2. Порядок визначення ключів у відношеннях	113
3.4.3. Функції та призначення ключів	114
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	116
<i>Завдання для самостійного розв’язування</i>	117
3.5. Теорія нормалізації реляційної моделі даних	118

3.5.1. Поняття та призначення процесів нормалізації	119
3.5.2. Метод нормалізації відношень за Коддом	120
3.5.3. Порядок проектування відношень за методом нормалізації	122
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	126
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	126
3.6. Подальша нормалізація відношень. Нормальні форми вищих порядків .	128
3.6.1. Багатозначні залежності у відношеннях	128
3.6.2. Аксиоматика та властивості багатозначних залежностей	129
3.6.3. Четверта та п'ята нормальні форма відношень	131
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	134
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	134
Висновки до розділу 3	136

Розділ 4. Засоби маніпулювання даними в реляційній моделі 137

4.1. Поняття реляційної алгебри. Теоретико – множинні операції	139
4.1.1. Операції над відношеннями	139
4.1.2. Теоретико-множинні операції	140
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	144
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	144
4.2. Спеціальні реляційні операції	146
4.2.1. Операція проєкції відношень	147
4.2.2. Операція селекції відношень	148
4.2.3. Операція натурального з'єднання відношень	149
4.2.4. Операція умовного з'єднання відношень	150
4.2.5. Операція ділення відношень	151
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	154
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	154
4.3. Операції над інформаційним наповненням відношень	156
4.3.1. Призначення та міст операцій зміни інформаційного наповнення відношень	156
4.3.2. Операція додавання кортежу до відношення	157
4.3.3. Операція вилучення кортежів з відношення	158
4.3.4. Операція зміни значень атрибутів у кортежах	159
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	161
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	162
4.4. Операції над схемами відношень	163
4.4.1. Операція визначення нового атрибута у відношенні	164
4.4.2. Операція вилучення атрибута з відношення	165
4.4.3. Операція зміни опису атрибута відношення	166
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	169
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	170
4.5. Реляційне числення зі змінними-кортежами	171
4.5.1. Основні елементи та терміни реляційного числення зі змінними-кортежами	172

4.5.2. Вирази та формули реляційного числення зі змінними-кортежами	173
4.5.3. Застосування реляційного числення зі змінними-кортежами	174
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>176</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>177</i>
4.6. Відповідність формул реляційного числення зі змінними-кортежами та операцій реляційної алгебри	179
4.6.1. Функціональність формул реляційного числення зі змінними-кортежами	180
4.6.2. Теоретико-множинні операції	180
4.6.3. Спеціальні реляційні операції	181
4.6.4. Операції над інформаційним наповненням відношень	182
4.6.5. Операції над схемами відношень	183
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>184</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>185</i>
4.7. Реляційне числення зі змінними на доменах	187
4.7.1. Основні елементи та терміни реляційного числення зі змінними на доменах	188
4.7.2. Вирази та формули реляційного числення зі змінними на доменах	189
4.7.3. Застосування реляційного числення зі змінними на доменах	190
4.7.4. Еквівалентність формул реляційного числення зі змінними на доменах та інших засобів маніпулювання даними	190
4.7.5. Вирази еквівалентні до теоретико-множинних операцій реляційної алгебри	191
4.7.6. Вирази еквівалентні до спеціальних реляційних операцій реляційної алгебри	192
4.7.7. Вирази еквівалентні до операцій зміни стану відношень	193
4.7.8. Вирази еквівалентні до спеціальних реляційних операцій над схемами відношень	193
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>195</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>195</i>
Висновки до розділу 4	197
Розділ 5. Мови запитів	199
5.1. Мова SQL	200
5.1.1. Коротка історія мови SQL	200
5.1.2. Структура мови SQL	202
5.1.3. Базові поняття мови SQL. Об'єкти бази даних SQL	203
5.1.4. Типи даних SQL.....	206
5.1.5. Оператори	209
5.1.6. Засоби створення об'єктів бази даних – SQL-DDL	211
5.1.7. Засоби опрацювання даних – SQL-DML	215
5.1.8. Засоби управління даними – SQL-DCL	216
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>219</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>220</i>

5.2. Мова Query-By-Example	222
5.2.1. Коротка історія мови Query-By-Example	222
5.2.2. Структура запитів Query-By-Example	223
5.2.3. Пошук та вибір даних засобами Query-By-Example	229
5.2.4. Оновлення даних засобами Query-By-Example	234
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	237
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	237
Висновки до розділу 5	239

Розділ 6. Створення баз даних 241

6.1. Проектування баз даних	242
6.1.1. Послідовність етапів проектування баз даних	242
6.1.2. Процедури проектування баз даних реляційного типу	244
6.1.3. Метод декомпозиції проектування баз даних реляційного типу	245
6.1.4. Синтетичний метод проектування реляційних баз даних	246
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	249
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	249
6.2. Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: ER-діаграми	251
6.2.1. Обмеженість реляційної моделі при проектуванні баз даних	252
6.2.2. Семантичні моделі даних	253
6.2.3. Основні типи елементів моделі "сутність-зв'язок"	254
6.2.4. Діаграма сутностей і зв'язків	256
6.2.5. Типи обмежень та їхнє подання в моделі "сутність-зв'язок"	259
6.2.6. Проблеми ER-моделювання	261
6.2.7. EER-моделювання	261
6.2.8. Нормальні форми ER-діаграм	265
6.2.9. Отримання реляційної схеми з ER-діаграми	266
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	270
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	271
6.3. Проектування баз даних засобами UML	275
6.3.1. Основні поняття діаграм класів UML	275
6.3.2. Категорії зв'язків	277
6.3.3. Обмеження цілісності і мова OCL	283
6.3.4. Отримання схеми реляційної бази даних з діаграми класів UML	287
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	289
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	290
6.4. Цілісність даних	292
6.4.1. Поняття цілісності даних	293
6.4.2. Цілісність сутностей	293
6.4.3. Цілісність посилань	294
6.4.4. Цілісність доменів	295
6.4.5. Цілісність переходів	296

6.4.6. Цілісність бази даних	297
6.4.7. Цілісність транзакцій	298
6.4.8. Обмеження цілісності	298
6.4.9. Засоби підтримання цілісності даних	302
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>304</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>305</i>
6.5. Захист баз даних	308
6.5.1. Поняття безпеки даних	308
6.5.2. Види захисту даних	309
6.5.3. Управління доступом до баз даних	310
6.5.4. Захист від втрат та руйнувань	314
6.5.6. Журналізація даних	315
6.5.6. Копіювання/відновлення баз даних	316
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>319</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>319</i>
Висновки до розділу 6	323
Розділ 7. Класифікація баз даних	325
7.1. Розподілені бази даних	326
7.1.1. Основні поняття	327
7.1.2. Різновиди розподілених систем	327
7.1.3. Переваги розподілених баз даних	327
7.1.4. Проблеми розподілених баз даних	332
7.1.5. Розподілена система управління базами даних System R*	334
7.1.6. Інтегровані або федеральні системи і мультитбази даних	342
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>342</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>343</i>
7.2. Паралельні бази даних	345
7.2.1. Основні поняття паралельної обробки даних	346
7.2.2. Паралельні архітектури	347
7.2.3. Розподіл даних	350
7.2.4. Паралельна обробка запитів	351
7.2.5. Розпаралелювання операцій реляційної алгебри	353
7.2.6. Паралелізм між операціями реляційної алгебри	356
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>356</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>357</i>
7.3. Системи баз даних, що ґрунтуються на правилах	359
7.3.1. Екстенціональна та інтенціональна частини бази даних	359
7.3.2. Активні бази даних	360
7.3.3. Дедуктивні бази даних	360
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>363</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>363</i>
7.4. Об'єктно-орієнтовані бази даних	365
7.4.1. Зв'язок об'єктно-орієнтованих СУБД зі загальними поняттями	

об'єктно-орієнтованого підходу	365
7.4.2. Об'єктно-орієнтовані моделі даних.....	367
7.4.3. Мови програмування об'єктно-орієнтованих баз даних	369
7.4.4. Мови запитів об'єктно-орієнтованих баз даних	371
7.4.5. Приклади об'єктно-орієнтованих СУБД	374
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>376</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>376</i>
7.5. Базы даних в Інтернеті	378
7.5.1. Вступ до Internet та Web	379
7.5.2. Середовище World Wide Web	381
7.5.3. Використання середовища Web як платформи додатків баз даних ...	385
7.5.4. Платформа Microsoft Web Solution Platform	391
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>398</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>399</i>
7.6. Базы знань	402
7.6.1. Поняття комп'ютерних знань	402
7.6.2. Моделі подання знань	404
7.6.3. Отримання знань	409
7.6.4. Інтелектуальний аналіз даних	413
7.6.5. Склад і структура баз знань	416
7.6.6. Засоби побудови та опрацювання баз знань	419
<i>Запитання для повторення та контролю знань</i>	<i>423</i>
<i>Завдання для самостійного розв'язування</i>	<i>423</i>
Висновки до розділу 7	427
ЧАСТИНА II. ОПРАЦЮВАННЯ БАЗ ДАНИХ	430
Розділ 8. Елементи середовища СУБД MS Access	432
8.1. Основні поняття та терміни реляційної моделі баз даних	433
8.2. Проектування застосувань засоби СУБД Microsoft Access	436
8.3. Склад та зміст системного меню СУБД MS Access	438
8.4. Створення порожньої бази даних СУБД MS Access	439
8.5. Склад та призначення об'єктів бази даних СУБД MS Access	440
8.6. Функції та призначення командних кнопок вікна управління базою даних СУБД MS Access	441
8.7. Склад та порядок встановлення та зміни параметрів середовища СУБД MS Access	443
8.8. Контрольні запитання	446
8.9. Зміст і склад подання результатів з проведеного практикуму	446

8.9.1. Основні складові звіту за результатами практикуму	446
8.9.2. Приклад оформлення звіту з лабораторної роботи за темою №1	446
Розділ 9. Проектування бази даних реляційного типу	448
9.1. Концептуальне проектування бази даних реляційного типу	448
9.1.1. Логічна структура бази даних	448
9.1.2. Проектування реляційної бази даних на основі принципів нормалізації ...	453
9.2. Ознайомлення з послідовністю, методами та засобами проектування баз даних в СУБД MS Access	455
9.3. Побудова описання схеми бази даних у термінології СУБД MS Access	471
9.3.1. Побудова таблиць бази даних за допомогою конструктора	471
9.4. Розроблення маски введення для полів, що мають фіксований формат	474
9.5. Встановлення правил контролю значень полів таблиць	476
9.6. Розроблення списків введення полів, що мають фіксовану множину значень	477
9.7. Визначення ключових полів таблиць	479
9.8. Побудова зв'язків між таблицями зі встановленням правил цілісності даних	479
9.9. Контрольні запитання	482
9.10. Зміст і склад подання результатів з проведеного практикуму	482
9.10.1. Основні складові звіту за результатами практикуму	482
9.10.2. Приклад оформлення звіту з лабораторної роботи за темою №2	482
Розділ 10. Проектування запитів бази даних	488
10.1. Поняття запиту, види та засоби проектування запитів у середовищі СУБД MS Access	488
10.2. Побудова засобами RQBE запиту на вибір даних з таблиць бази даних без критеріїв пошуку.....	489
10.3. Побудова засобами RQBE простого запиту на вибір даних за складеним критерієм	497
10.4. Побудова засобами RQBE параметричного запиту на вибір даних за заданим критерієм зі значенням, заданим у вигляді параметра ...	497
10.5. Запит з групуванням та обчислювальними полями	499
10.6. Побудова засобами RQBE запитів на видалення, додавання, модифікацію (оновлення) значень полів записів за заданим критерієм.	499

10.6.1. Запит на видалення записів за критерієм	499
10.6.2. Запит на додавання записів	501
10.6.3. Запит на модифікацію (оновлення) значень полів записів за заданим критерієм	501
10.7. Побудова за допомогою Wizard перехресний запит для відображення залежності значень одного поля таблиці від іншого	502
10.8. Контрольні запитання	505
10.9. Зміст і склад подання результатів з проведеного практикуму	505
10.9.1. Основні складові звіту за результатами практикуму	505
10.9.2. Приклад оформлення звіту з лабораторної роботи за темою №3	505
Розділ 11. Проектування засобів введення та редагування даних ...	510
11.1. Види, склад, функції та зміст екранних форм як об'єктів баз даних і їхнє проектування у середовищі СУБД MS Access	510
11.2. Способи створення екранних форм у середовищі СУБД MS Access ..	521
11.2.1. Автоматичне створення форми за таблицею або запитом	522
11.2.2. Створення форм за допомогою майстра	524
11.2.3. Редагування екранних форм, введення до них елементів оформлення та управління (знищення, пошук, редагування тощо)	526
11.3. Розроблення у режимі проектування рядкових екранних форм для відображення та редагування записів всіх таблиць бази даних	530
11.4. Розроблення форму із рядковою субформою для відображення даних з головної та пов'язаної таблиць	531
11.5. Контрольні запитання	533
11.6. Зміст і склад подання результатів з проведеного практикуму	534
11.6.1. Основні складові звіту за результатами практикуму	534
11.6.2. Приклад оформлення звіту з лабораторної роботи за темою № 4 ..	534
Розділ 12. Розроблення форм вихідних документів	538
12.1. Види, склад і зміст вихідних документів, їхнє проектування у середовищі СУБД MS Access	538
12.2. Розроблення за допомогою засобів проектування стандартних форм звітів	542
12.2.1. Одиничний звіт	543
12.2.2. Списковий (табличний) звіт	543
12.2.3. Графічний звіт	547

Зміст	13
12.2.4. Етикетковий звіт	550
12.3. Контрольні запитання	553
12.4. Зміст і склад подання результатів з проведеного практикуму	553
12.4.1. Основні складові звіту за результатами практикуму	553
12.4.2. Приклад оформлення звіту з лабораторної роботи за темою № 5 ..	553
Розділ 13. Розроблення керуючого інтерфейсу інформаційної системи	559
13.1. Засоби створення користувацького інтерфейсу в середовищі СУБД MS Access	559
13.2. Розроблення проекту структури та призначення елементів користувацького меню, в якому враховано основні функції інформаційної системи	563
13.3. Проектування множини вертикальних підпорядкованих меню ...	563
13.4. Побудова набору макросів, які реалізують горизонтальне меню спроектованого інтерфейсу	567
13.5. Активізація користувацького меню	568
13.6. Контрольні запитання	569
13.7. Зміст і склад подання результатів з проведеного практикуму	569
13.7.1. Основні складові звіту за результатами практикуму	569
13.7.2. Приклад оформлення звіту з лабораторної роботи за темою № 6 ..	569
Розділ 14. Розроблення Web–сторінок доступу до даних	572
14.1. Склад та зміст засобів СУБД MS Access для публікації об'єктів бази даних у вигляді Web–сторінок	572
14.2. Розроблення сторінки доступу до даних таблиці за допомогою майстра автосторінок	587
14.3. Розроблення сторінки доступу до даних за допомогою засобів Wizard .	588
14.4. Розроблення сторінки доступу до даних методом збереження форми або звіту як сторінки	593
14.5. Розроблення у режимі проектування сторінки для відображення та редагування записів таблиць бази даних	594
14.6. Контрольні запитання	596
14.7. Зміст і склад подання результатів з проведеного практикуму	596
14.7.1. Основні складові звіту за результатами практикуму	596
14.7.2. Приклад оформлення звіту з лабораторної роботи за темою № 7 ..	597

ЧАСТИНА III. ПРАКТИКУМ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ	602
Розділ 15. Визначення та опис предметної області	605
15.1. Визначення та опис предметної області	605
15.2. Визначення та опис предметної області “Бібліотека”	607
Розділ 16. Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей	610
16.1. Побудова ER-моделі бази даних “Бібліотека”	611
16.2. Побудова проекту бази даних “Бібліотека” засобами UML	615
Висновки до розділу 16	621
Розділ 17. Логічна структура бази даних	622
17.1. Інфологічний етап проектування	622
17.2. Даталогічний етап проектування	624
17.3. Даталогічна модель бази даних “Бібліотека”	626
17.4. Нормалізація бази даних	630
17.5. Нормалізація відношень бази даних “Бібліотека”	632
Розділ 18. Виконання операцій реляційної алгебри над відношення бази даних “Бібліотека”	634
18.1. Реляційна алгебра	634
18.1.1. Теоретико-множинні операції	635
18.1.2. Спеціальні реляційні операції	638
18.1.3. Операції над станами відношень	645
18.1.4. Операції над схемами відношень	647
Розділ 19. Структура та вимоги до курсової роботи	650
19.1. Структура та обсяг курсової роботи	650
19.2. Вимоги до оформлення	652
19.3. Організація та контроль виконання роботи	655
ДОДАТКИ	656
Додаток А. Структура титульної сторінки	656
Додаток Б. Перелік предметних областей для проектування бази даних реляційного типу	657
Додаток В. Структура титульної сторінки курсової роботи	658
Додаток Д. Структура завдання на курсову роботу	659
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	660
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	668

Навчальне видання

**Берко Андрій Юліанович
Верес Олег Михайлович
Пасічник Володимир Володимирович**

Системи баз даних та знань

Книга 1

Організація баз даних та знань

Підручник

Третє видання, стереотипне

Формат 70x100/16. Папір друк. №2. Гарнітура Times New Roman
Умовн. друк. арк. 55,25

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 інформаційної політики,
телебачення та радіомовлення України

Надруковано у друкарні видавництва «Магнолія 2006»