

Міністерство освіти і науки України

А. Ю. Берко, О. М. Верес, В. В. Пасічник

Системи баз даних та знань

*Затверджено Міністерством освіти і науки України
як підручник для студентів вищих навчальних закладів*

СЕРІЯ «КОМП'ЮТИНГ»

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

Підручник

Трете видання, стереотипне

Видавництво “Магнолія-2006”
Львів 2024

УДК 004.652.4.(075.8)
ББК 32.973238-018.2
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:

- Р.А.Мельник** – д.т.н., професор, професор кафедри програмного забезпечення Національного університету «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 2. Системи управління базами даних та знань: підручник. — 3-те вид., стер. — Львів : «Магнолія 2006», 2024.— 582 с.

ISBN 978-966-2025-56-9

Підручник містить матеріал, необхідний для вивчення основних концепцій, 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 004.652.4.(075.8)
ББК 32.973238-018.2

ISBN 978-966-2025-56-9

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

книга друга

**Системи
управління базами
даних та знань**

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА НАУКОВОГО РЕДАКТОРА СЕРІЇ ПІДРУЧНИКІВ ТА НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ «КОМП'ЮТИНГ»	17
---	----

ВСТУП	22
-------------	----

ЧАСТИНА І. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ	26
---	-----------

Розділ 1. Історія СУБД	28
-------------------------------------	-----------

1.1. Проект GUAM	29
1.2. Концепція DBTG/CODASYL	29
1.3. Реляційні бази даних.....	30
1.4. Проект System R.....	31
1.5. Проект INGRES.....	33
1.6. Покоління СУБД.....	37
1.7. Запитання, тести для самоконтролю.....	39
1.7.1. Запитання.....	39
1.7.2. Тести.....	39

Розділ 2. Функції СУБД.....	41
------------------------------------	-----------

2.1. Основні функції СУБД	41
2.1.1. Безпосереднє керування даними в зовнішній пам'яті.....	41
2.1.2. Управління буферами оперативної пам'яті.....	42
2.1.3. Керування транзакціями.....	42
2.1.4. Журналізація.....	43
2.1.5. Підтримка мов БД.....	45
2.2. Типова організація сучасної СУБД	46
2.3. Запитання, тести для самоконтролю.....	39
2.3.1. Запитання.....	39
2.3.2. Тести.....	39

Розділ 3. Стандарти архітектури СУБД	49
---	-----------

3.1. Архітектура ANSI/X3/SPARC	49
3.1.1. Концептуальний рівень	51
3.1.2. Зовнішній рівень	52

3.1.3. Внутрішній рівень	53
3.1.4. Відображення	53
3.1.5. Адміністратор бази даних	54
3.1.6. Система управління базами даних	55
3.1.7. Утиліти	56
3.1.8. Підтримка архітектури ANSI/SPARC	56
3.2. Стандарт IBM	56
3.3. Архітектура "клієнт-сервер"	57
3.4. Розподілене опрацювання	58
3.5. Стандарти архітектури "клієнт-сервер"	60
3.5.1. SQL Access Group і стандарт DRDA	60
3.6. Стандарти, що ґрунтуються на інтерфейсі рівня викликів SAG	62
3.7. Запитання, тести для самоконтролю	63
3.7.1. Запитання.....	63
3.7.2. Тести.....	63
Розділ 4. Класифікація СУБД	66
4.1. За мовою	66
4.2. За кількістю рівнів архітектури	66
4.3. За типом моделі БД	67
4.3.1. Ієрархічні СУБД	67
4.3.2. Мережеві СУБД	67
4.3.3. Реляційні СУБД	67
4.3.4. Адаптивна модель	67
4.3.5. Не регулярна модель	68
4.3.6. Об'єктно-орієнтовані СУБД	68
4.3.7. Об'єктно-реляційні СУБД	69
4.3.8. XML-СУБД	69
4.4. За платформу (поєднання технічних і програмних засобів)	70
4.4.1. Мейнфреймові	70
4.4.2. Міні-комп'ютерів	70
4.4.3. На системах UNIX	70
4.4.4. Персональних комп'ютерів	71
4.4.5. Серверні	72
4.5. За потужністю	72
4.5.1. Настільні СУБД (Desktop DBMS)	72
4.5.2. Персональні СУБД	72
4.5.3. Корпоративні	73
4.5.4. Групові СУБД (десятки і сотні користувачів)	73
4.6. За набором функцій	73
4.7. За організацією структури БД і інтерфейсів, що надаються користувачам	74

4.7.1. Однофайлові	74
4.7.2. Багатофайлові не програмовані	74
4.7.3. Багатофайлові програмовані	74
4.7.4. Розраховані на багато користувачів	74
4.8. За способом доступу до БД	74
4.8.1. Файл-серверні	74
4.8.2. Клієнт-серверні	75
4.8.3. Триланкова архітектура	75
4.8.4. Вбудовувана СУБД	75
4.9. Інші класифікаційні ознаки	76
4.10. Запитання, тести для самоконтролю	77
4.10.1. Запитання	77
4.10.2. Тести	77
Розділ 5. Переваги і проблеми застосування СУБД	80
5.1. Переваги СУБД	80
5.2. Недоліки СУБД	84
5.3. Запитання, тести для самоконтролю.....	85
5.3.1. Запитання	85
5.3.2. Тести	86
Розділ 6. Стандарти SQL	88
6.1. Учасники процесу розроблення стандартів	88
6.2. Недоліки стандартизації	89
6.3. Історія стандартів SQL	90
6.4. Стандарт SQL/86	92
6.5. Стандарт ANSI/ISO SQL/89	92
6.6. Стандарт SQL/92	93
6.7. Стандарт SQL:1999	93
6.8. Стандарт SQL:2003	94
6.9. Інші стандарти SQL	95
6.10. Запитання, тести для самоконтролю	96
6.10.1. Запитання	96
6.10.2. Тести	96
ЧАСТИНА II. ЗАСОБИ ОПИСУ ТА ЗМІНИ БАЗИ ДАНИХ	99
Розділ 7. Терміни і визначення стандарту	
SQL 2011 (ISO/IEC 9075-2011)	101
7.1. Базові поняття	101
7.2. SQL-середовище та його компоненти	103

7.3. Види таблиць	107
7.4. Типи даних SQL	108
7.4.1. Загальна інформація типу даних	108
7.4.2. Нульове значення	109
7.4.3. Вбудовані типи (Predefined types)	109
7.4.4. Атомарні типи	111
7.4.5. Складені типи	111
7.5. Сайти і дії над сайтами	111
7.6. Об'єкти SQL-схеми	112
7.6.1. Загальна інформація об'єкту SQL-схеми	112
7.6.2. Дескриптори множини символів	113
7.6.3. Домени та їхні компоненти	114
7.6.4. Визначувані користувачем типи (User-defined types)	114
7.6.5. Індивідуальні типи	115
7.6.6. Базові таблиці і їхні компоненти	115
7.6.7. Означення зображення	116
7.6.8. Твердження	116
7.6.9. Модулі SQL-сервера (визначається в ISO/IEC 9075-4, SQL/PSM)	116
7.6.10. Підпрограми схеми	116
7.6.11. Генератори послідовності	116
7.6.12. Привілеї	117
7.7. Обмеження цілісності і перевірка обмеження	117
7.7.1. Перевірка обмеження	117
7.7.2. Детермінізм і обмеження	118
7.8. Комунікація між SQL-агентом і SQL-сервером	118
7.8.1. Базові мови	119
7.8.2. Передавання параметрів і відповідності типів даних	120
7.8.3. Дескриптор області	120
7.8.4. Діагностична інформація	120
7.8.5. SQL-транзакції	120
7.9. Модулі	121
7.10. Підпрограми	121
7.10.1. Загальна інформація	121
7.10.2. Функція збереження типу	122
7.11. SQL-оператори	122
7.11.1. Класи SQL-операторів	122
7.11.2. Класифікація SQL-операторів за функцією	123
7.12. Запитання, тести для самоконтролю	123
7.12.1. Запитання	123
7.12.2. Тести	124

Розділ 8. Типи та властивості даних SQL	128
8.1. Типи даних SQL	128
8.2. Вбудовані типи	129
8.2.1. Числові типи	129
8.2.2. Типи символічних стрічок (рядкові типи)	131
8.2.3. Темпоральні типи	133
8.2.4. Булевий тип	137
8.2.5. Посилальні типи	137
8.2.6. Тип XML	138
8.3. Конструктивні типи	138
8.3.1. Типи колекцій	138
8.3.2. Анонімний рядковий тип (ROW)	139
8.4. Визначувані користувачем типи (USER DEFINED TYPES (UDT))	140
8.4.1. Структурні типи (Structured Types)	140
8.4.2. Індивідуальні типи (Distinct Types)	142
8.5. Запитання, тести для самоконтролю	143
8.5.1. Запитання	143
8.5.2. Тести	143
Розділ 9. Засоби мови опису даних для створення і адміністрування	
об'єктів баз даних	146
9.1. Базові елементи мови SQL і запис SQL-операторів	147
9.1.1. Запис SQL-оператора	147
9.1.2. Об'єкти бази даних	149
9.2. Директиви DDL	151
9.3. Засоби визначення, зміни визначення і видалення визначення бази даних	152
9.3.1. Створення бази даних	152
9.3.2. Зміна бази даних	154
9.3.3. Видалення бази даних	155
9.4. Засоби визначення, зміни визначення і видалення доменів	155
9.4.1. Визначення домену	155
9.4.2. Зміна визначення домену	157
9.4.3. Відміна визначення домену	158
9.5. Засоби визначення, зміни визначення і видалення визначення таблиці	158
9.5.1. Визначення базової таблиці	159
9.5.2. Зміна визначення базової таблиці	164
9.5.3. Відміна визначення (видалення) базової таблиці	166

9.6. Засоби визначення і видалення індексів	166
9.6.1. Визначення індексу	166
9.6.2. Видалення індексів	167
9.7. Засоби визначення і відміни загальних обмежень цілісності	167
9.7.1. Визначення загальних обмежень цілісності	168
9.7.2. Видалення визначення загального обмеження цілісності	168
9.7.3. Перевірка обмежень	169
9.8. Запитання, тести для самоконтролю	170
9.8.1. Запитання	170
9.8.2. Тести	171

ЧАСТИНА III. ЗАСОБИ ПОШУКУ ТА ВИБОРУ ДАНИХ 173

Розділ 10. Засоби мови SQL для виконання дій над даними 174

10.1. Оператори (Operators)	175
10.2. Скалярні вирази	177
10.2.1. Неявні та явні перетворення типу або домену	177
10.2.2. Загальні синтаксичні правила побудови скалярних виразів ..	179
10.2.3. Числові вирази	180
10.2.4. Вирази, значеннями яких є символічні або бітові стрічки	183
10.2.5. Вирази дата-час	185
10.2.6. Булеві вирази	187
10.2.7. Вирази, значеннями яких є елементи масиву	188
10.2.8. Вирази, значеннями яких є мультимножини	188
10.2.9. Вирази з перемикачем	189
10.3. Предикати	191
10.3.1. Предикат порівняння	192
10.3.2. Предикат BETWEEN	193
10.3.3. Предикат IN	194
10.3.4. Предикат LIKE	195
10.3.5. Предикат SIMILAR	196
10.3.6. Предикат IS NULL	197
10.3.7. Предикат порівняння з квантором	198
10.3.8. Предикат EXISTS	199
10.3.9. Предикат UNIQUE	199
10.3.10. Предикат NORMALIZED	199
10.3.11. Предикат MATCH	200
10.3.12. Предикат OVERLAPS	201
10.3.13. Предикат DISTINCT	201
10.3.14. Предикат MEMBER	202
10.3.15. Предикат SUBMULTISET	202
10.3.16. Предикат SET	203
10.3.17. Предикат перевірки приналежності до типу	203

10.4. Запитання, тести для самоконтролю	204
10.4.1. Запитання	204
10.4.2. Тести	205
Розділ 11. Засоби мови SQL для вибору даних	209
11.1. Загальна структура оператора вибору в мові SQL	210
11.2. Семантика оператора вибору	211
11.3. Посилання на таблиці розділу FROM	218
11.4. Розділ WHERE оператора вибору	219
11.4.1. Предикати порівняння розділу WHERE	221
11.4.2. Предикат BETWEEN	223
11.4.3. Предикат IN	223
11.4.4. Предикат LIKE	224
11.4.5. Предикат SIMILAR	225
11.4.6. Предикат IS NULL	226
11.4.7. Предикат порівняння з квантором	227
11.4.8. Предикат EXISTS	229
11.4.9. Предикат UNIQUE	230
11.4.10. Предикат MATCH	231
11.4.11. Предикат OVERLAPS	232
11.4.12. Предикат DISTINCT	232
11.5. Розділ GROUP BY оператора вибору	233
11.6. Розділ HAVING оператора вибору	239
11.6.1. Семантика агрегатних функцій	239
11.6.2. Результати запитів і агрегатні функції	245
11.7. Розділ WINDOW оператора вибору	246
11.8. Складніші конструкції оператора вибору	249
11.8.1. Зовнішні з'єднання	249
11.8.2. З'єднані таблиці	250
11.8.3. Породжувані таблиці з горизонтальним зв'язком	258
11.9. Рекурсивні запити	259
11.9.1. Означення різновидів рекурсії	262
11.9.2. Рекурсивні запити з розділом WITH	262
11.10. Запитання, тести для самоконтролю	266
11.10.1. Запитання	266
11.10.2. Тести	267
Розділ 12. Зображувані таблиці, зображення (VIEW)	270
12.1. Означення поняття зображуваної таблиці або зображення (VIEW)	271

12.2. Синтаксис визначення зображення	272
12.2.1. Розділ WITH CHECK OPTION визначення зображення	273
12.2.2. Режими перевірки CASCADED і LOCAL	274
12.3.3. Приклади результатів дії розділу WITH CHECK OPTION	274
12.3. Оновлення даних у зображеннях	277
12.4. Рекурсивні зображення	280
12.5. Видалення зображення	280
12.6. Класифікація зображень	280
12.6.1. Горизонтальні зображення	280
12.6.2. Вертикальні зображення	281
12.6.3. Комбіновані зображення	282
12.6.4. Згруповані зображення	283
12.6.5. Об'єднані зображення	283
12.7. Переваги та недоліки зображень	284
12.7.1. Переваги застосування зображень	285
12.7.2. Недоліки застосування зображень	286
12.8. Запитання, тести для самоконтролю	266
12.8.1. Запитання	266
12.8.2. Тести	267
ЧАСТИНА IV. ЗАСОБИ МАНІПУЛЮВАННЯ ДАНИМИ	290
Розділ 13. Базові засоби зміни таблиць	291
13.1. Директива INSERT для вставки рядків в наявні таблиці	291
13.2. Директива UPDATE для модифікації наявних рядків у таблицях	294
13.3. Директива DELETE для видалення рядків в існуючих таблицях	296
13.4. Запитання, тести для самоконтролю	297
13.4.1. Запитання	297
13.4.2. Тести	297
Розділ 14. Пакети в SQL	300
14.1. Означення та призначення пакетів	300
14.2. Виконання пакетів	303
14.2.1. Середовище виконання пакетів і режим MARS	303
14.2.2. Види реалізації пакетів	304
14.3. Правила використання пакетів	306
14.4. Сценарії	306
14.5. Запитання, тести для самоконтролю	309
14.5.1. Запитання	309
14.5.2. Тести	309

Розділ 15. Процедури в SQL	311
15.1. Коментарі	312
15.2. Застосування змінних і параметрів	314
15.2.1. Локальні змінні	315
15.2.2. Параметри	319
15.2.3. Змінні додатків і маркери параметрів	320
15.3. Поняття процедури	321
15.4. Типи процедур	322
15.4.1. Системні процедури	322
15.4.2. Процедури користувача	322
15.4.3. Тимчасові процедури	323
15.4.4. Розширені процедури	324
15.4.5. Вкладені процедури	324
15.5. Створення, зміна і видалення процедур	324
15.5.1. Створення процедури	324
15.5.2. Зміна процедури	328
15.5.3. Видалення процедури	330
15.6. Виконання процедури	331
15.7. Переваги і недоліки застосування збережених процедур	332
15.7.1. Переваги	332
15.7.2. Недоліки роботи з процедурами	335
15.7.3. Особливості застосування процедур	335
15.8. Приклади оголошення та виконання процедур в середовищі СУБД MS SQL Server	335
15.9. Запитання, тести для самоконтролю	338
15.9.1. Запитання	338
15.9.2. Тести	339
Розділ 16. Функції в SQL	341
16.1. Поняття, призначення і застосування функцій	341
16.2. Створення збереженої функції	343
16.3. Види функцій	349
16.3.1. Скалярні функції	349
16.3.2. Табличні функції	350
16.4. Зміна збереженої функції	351
16.5. Видалення збереженої функції	352
16.6. Переваги застосування збережених функцій	353
16.7. Запитання, тести для самоконтролю	354
16.7.1. Запитання	354
16.7.2. Тести	355

Розділ 17. Тригери	357
17.1. Поняття тригера в стандарті мови SQL	357
17.2. Синтаксис означення тригерів та типи тригерів	359
17.2.1. Тригери BEFORE і AFTER	360
17.2.2. Тригери INSERT, UPDATE і DELETE	360
17.2.3. Тригери ROW і STATEMENT	360
17.2.4. Розділ WHEN	360
17.2.5. Тіло тригера	361
17.3. Виконання тригерів	362
17.3.1. Можливості використання старих і нових значень	367
17.3.2. Опрацювання декількох тригерів, пов'язаних з однією базовою таблицею	365
17.3.3. Тригери і посилальні дії	365
17.4. Видалення тригера	366
17.5. Переваги застосування тригерів	366
17.6. Недоліки застосування тригерів	367
17.7. Запитання, тести для самоконтролю	367
17.7.1. Запитання	368
17.7.2. Тести	368

ЧАСТИНА V. ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ТА КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ В МОВІ SQL 370

Розділ 18. Курсори	371
18.1. Поняття і призначення курсору	371
18.2. Типи курсорів	372
18.3. Оголошення курсору	374
18.4. Відкриття курсору	376
18.5. Вибір даних з курсору	376
18.6. Оновлення і видалення даних	378
18.7. Закриття курсору	378
18.8. Звільнення курсору	378
18.9. Запитання, тести для самоконтролю	380
18.9.1. Приклади застосування курсору	380
18.9.2. Запитання	383
18.9.2. Тести	384
Розділ 19. Організація та опрацювання транзакцій	386
19.1. ACID-транзакція	386
19.2. Породження транзакцій в SQL	387
19.2.1. Визначення характеристик транзакції	388
19.2.2. Явна ініціація транзакції	389

19.3. Рівні ізоляції SQL-транзакції	389
19.4. Завершення транзакцій	393
19.5. Транзакції й обмеження цілісності	394
19.6. Точки збереження	394
19.7. Запитання, тести для самоконтролю	396
19.7.1. Запитання	396
19.7.2. Тести	397
Розділ 20. Управління доступом до даних	399
20.1. Підтримка авторизації доступу до даних в мові SQL	400
20.2. Користувачі та ролі	401
20.3. Застосування ідентифікаторів користувачів та імен ролей	403
20.4. Створення і скасування ролей	404
20.5. Передавання привілеїв і прав	405
20.5.1. Передавання привілеїв	405
20.5.2. Привілеї та зображення	408
20.5.3. Передавання прав	408
20.5.4. Зміна поточних ідентифікаторів користувачів та імен ролей	409
20.5.5. Скасування привілеїв і прав	410
20.6. Підключення і сесії	413
20.6.1. Встановлення з'єднань	414
20.6.2. Оператори SQL керування з'єднаннями	415
20.7. Запитання, тести для самоконтролю	416
20.7.1. Запитання	416
20.7.2. Тести	417
ЧАСТИНА VI. НОВІТНІ МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНИХ СУБД	419
Розділ 21. Опрацювання XML-документів у базах даних	420
21.1. Основні поняття XML	420
21.2. Створення XML-документів	422
21.2.1. Порядок створення елементів	423
21.2.2. Коментарі	424
21.2.3. Директиви аналізатора	424
21.2.4. Область CDATA	424
21.2.5. Посилання	424
21.2.6. Визначення вмісту XML-документів	425
21.3. Принципи SQL/XML	426

21.4. Створення таблиць зі стовпчиками типу XML	428
21.5. Запити до таблиць з XML-даними	430
21.6. Перетворення табличних даних в XML	432
21.7. Запитання, тести для самоконтролю	433
21.6.1. Запитання	433
21.6.2. Тести	434
Розділ 22. Архітектура SQL-середовища опрацювання баз даних	436
22.1. SQL-середовище та його елементи	436
22.2. Види архітектури SQL-середовища	438
22.2.1. Одно-користувацька архітектура	438
22.2.2. Групова архітектура з файловим розподілом ресурсів	438
22.2.3. Клієнт-серверні системи	438
22.2.4. Архітектура "клієнт-сервер"	439
22.2.5. Стилї архітектури "клієнт-сервер"	441
22.3. СУБД в архітектурі "клієнт-сервер"	442
22.3.1. Відкриті системи	442
22.3.2. Клієнти і сервери локальних мереж	443
22.3.3. Системна архітектура "клієнт-сервер"	444
22.4. Сервери баз даних	445
22.4.1. Принципи взаємодії між клієнтськими і мережевими частинами	445
22.4.2. Переваги протоколів віддаленого виклику процедур	445
22.4.3. Типовий поділ функцій між клієнтами і серверами	446
22.4.4. Вимоги до апаратних можливостей і базового програмного забезпечення клієнтів і серверів	446
22.5. Переваги застосування клієнт-серверних систем	446
22.6. Запитання, тести для самоконтролю	447
22.6.1. Запитання	447
22.6.2. Тести	448
Розділ 23. Перспективні напрями розвитку СУБД	450
23.1. Маніфест систем об'єктно-орієнтованих баз даних	451
23.1.1. Перший маніфест та його структура	451
23.1.2. Об'єктно-орієнтовані бази даних в стандарті ODMG	459
23.1.3. Об'єктно-орієнтовані СУБД	462
23.2. Другий маніфест систем баз даних та його наслідки	464
23.2.1. Другий маніфест	465

23.2.2. Об'єктні розширення в стандарті SQL:1999	471
23.2.3. Об'єктно-реляційні СУБД	473
23.3. Третій маніфест: назад до реляційного майбутнього	477
23.3.1. Третій маніфест	478
23.3.2. Основи майбутніх систем баз даних	487
23.3.3. Реалізація положень Третього маніфесту	497
23.4. Запитання, тести для самоконтролю	498
23.4.1. Запитання	498
23.4.2. Тести	500
ЧАСТИНА VII. ПРАКТИКУМ ЗАСТОСУВАННЯ МОВИ SQL	502
Розділ 24. Застосування мови SQL для опрацювання даних у середовищі СУБД MySQL	503
24.1. Проектування баз даних	504
24.2. Створення таблиць бази даних засобами SQL	507
24.3. Модифікація структури таблиць бази даних засобами SQL	514
24.4. Запити на додавання, зміну та вилучення даних	518
24.5. Виконання теоретико-множинних операцій реляційної алгебри засобами SQL	524
24.6. Виконання спеціальних операцій реляційної алгебри засобами SQL	528
24.7. Запити на вибирання даних з таблиць бази даних	531
24.8. Запити на вибір даних за складними критеріями	536
24.9. Запити на вибір з таблиць бази даних із впорядкуванням та групуванням результатів	539
24.10. Аналітичні та підсумкові запити	542
24.11. Написання збережених підпрограм на мові SQL	545
24.12. Розроблення та застосування транзакцій	550
24.13. Розроблення та застосування тригерів	553
24.14. Аналіз та оптимізація запитів	556
ВИСНОВОК	560
ДОДАТКИ	562
Додаток А. Структура титульної сторінки	562
Додаток Б. Перелік предметних областей для проектування бази даних реляційного типу	563
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	564
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	578

Навчальне видання

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

Системи баз даних та знань

Книга 2

Системи управління базами

даних та знань

Підручник

Третє видання, стереотипне

Формат 70x100/16. Папір друк. №2. Гарнітура Times New Roman
Умовн. друк. арк. 47,29

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»