

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

Системи баз даних та знань

СЕРІЯ «КОМП'ЮТИНГ»

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

Підручник

Третє видання, стереотипне

Видавництво “Магнолія-2006”
Львів

УДК 004.652.4.(075.8)
Б 31

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

Гриф надано Міністерством освіти і науки України

Рецензенти:

Р. М. Камінський – д.т.н., професор кафедри комп’ютерних систем і технологій Буковинського університету;

Я.М. Матвійчук – д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних систем та технологій Інституту підприємництва та перспективних технологій 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 1. Організація баз даних та знань: підручник. — 3-те вид., стер.— Львів : «Магнолія-2006» – 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 004.652.4.(075.8)

ISBN 978-966-2025-56-9

© А.Ю.Берко, О.М.Верес,
В.В.Пасічник
© «Магнолія 2006»

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 наряду 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 множини 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»