

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”

**О.В. Цеслів
А.С. Коломієць**

**ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА
АДМІНІСТРУВАННЯ БАЗ ДАНИХ ТА
СХОВИЩ ДАНИХ**

**для студентів економічних спеціальностей
доповнений та перероблений**

Навчальний посібник

**Київ
2017**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1 СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ.....	11
1.1 Апаратне забезпечення СУБД.....	15
1.2 Програмне забезпечення СУБД.....	16
1.3 Дані СУБД.....	16
1.4 Процедури СУБД.....	16
1.5 Система управління базами даних (СУБД).....	17
1.6 DDL и DML.....	17
1.7 Переваги і недоліки СУБД.....	18
1.8 Функції СУБД.....	19
1.9 Бізнес та Internet.....	19
1.10 Основні тенденції розвитку обчислювальної техніки	21
1.11 Зростаюча складність комп'ютерної архітектури.....	21
Контрольні запитання.....	23
РОЗДІЛ 2 РЕЛЯЦІЙНІ БАЗИ ДАНИХ	24
2.1 Моделі даних.....	24
2.1.2 Об'єктні моделі даних.....	24
2.1.3 Моделі даних на основі записів.....	25
2.1.4 Фізичні моделі даних.....	26
2.1.5 Ієрархічна модель даних.....	26
2.1.6 Мережева модель даних.....	26
2.1.7 Об'єктно-орієнтована модель даних.....	27
2.1.7.1 Структура моделі даних.....	28
2.1.8 Проблеми та перспективи ОРСУБД.....	30
2.1.9 Постреляційна модель даних.....	30
2.1.9.1 Операції над даними.....	33
2.1.10 Багатовимірна модель даних.....	34
2.1.10.1 Переваги та недоліки багатовимірної моделі даних.....	39
2.1.10.2 Сфери використання.....	39
2.1.10.3 Висновки.....	40
2.2 Реляційна модель даних.....	41

2.2.1	Огляд реляційної алгебри Кодда.....	41
2.2.2	Операції над відношеннями.....	45
2.2.3	Загальна інтерпретація реляційних операцій.....	53
2.2.4	Вибірка.....	55
2.2.5	Проекція.....	55
2.2.6	Об'єднання.....	55
2.2.7	Перетинання.....	56
2.2.8	Різниця.....	57
2.2.9	Добуток.....	58
2.2.10	Ділення.....	58
2.2.11	З'єднання.....	59
2.3	Реляційні відношення між таблицями.....	60
2.3.1	Відношення один до багатьох.....	60
2.3.2	Відношення один-до-одного.....	60
2.3.3	Відношення багато-до-багатьох.....	61
	Контрольні запитання.....	62
РОЗДІЛ 3 ПРОБЛЕМИ Й ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ		63
3.1	Етапи проектування баз даних.....	63
3.1.2	Системний аналіз предметної області.....	63
3.1.3	Інфологічне проектування.....	64
3.1.4	Вибір СУБД.....	65
3.1.5	Даталогічне проектування.....	65
3.1.6	Фізичне проектування.....	65
3.1.7	Модель “сутність-зв'язок”.....	66
	Контрольні запитання.....	66
3.2	Нормалізація і нормальні форми.....	66
3.2.1	Принцип нормалізації відношень.....	66
3.2.2	Поняття залежності між атрибутами відношень.....	68
3.2.3	Перетворення відношень до 1, 2 і 3 нормальних форм.....	71
	Контрольні запитання.....	74
РОЗДІЛ 4 МОВА SQL – МОВА СТРУКТУРОВАНИХ ЗАПИТІВ.....		75

4.1	Історія розвитку SQL.....	75
4.2	Структура SQL.....	77
4.3	Типи даних.....	81
4.4	Вбудовані функції.....	86
	Контрольні запитання.....	91
РОЗДІЛ 5 MYSQL – СИСТЕМА КЕРУВАННЯ РЕЛЯЦІЙНИМИ БАЗАМИ ДАНИХ.....		92
5.1	Підключення до сервера з командного рядка.....	93
5.2	Введення запитів.....	94
5.3	Створення та використання бази даних.....	94
5.4	Створення таблиці.....	96
5.5	Синтаксис оператора INSERT.....	97
5.6	Синтаксис оператора UPDATE.....	98
5.7	Синтаксис оператора DELETE.....	99
5.8	Синтаксис оператора SELECT.....	100
5.9	Отримання даних про таблиці на PHP.....	100
	Контрольні запитання.....	101
РОЗДІЛ 6 ОРГАНІЗАЦІЯ НАБОРУ ДАНИХ В MYSQL ЗАСОБАМИ MYSQL WORKBENCH.....		103
6.1	Реляційні оператори.....	112
6.2	Булеві оператори.....	112
6.3	Створення бази даних “TRANSPORT”, засобами PHP.....	113
6.4	Вставка, оновлення та вилучення записів в таблиці	116
	Контрольні завдання.....	123
РОЗДІЛ 7 СТВОРЕННЯ ЗАПИТІВ MYSQL ЗАСОБАМИ MYSQL WORKBENCH.....		124
7.1	Використання оператора BETWEEN.....	126
7.2	Використання оператора LIKE	126
7.3	Створення псевдонімів таблиць та полів.....	126
7.4	Використання функцій SUM, AVG, MIN, MAX, COUNT.....	127
7.5	Перетворення тексту	127
7.6	Суперпозиція SELECT. Робота з множинами. Операції IN и NOT	127
7.7	Зміна структури таблиці.....	130

Контрольні завдання.....	136
РОЗДІЛ 8 НАОЧНЕ ПОЯСНЕННЯ ПРИНЦИПУ ОБ'ЄДНАННЯ ТАБЛИЦЬ В MYSQL.....	138
8.1 Оператор об'єднання INNER JOIN.....	138
8.2 Повне об'єднання даних двох таблиць.....	139
8.3 Оператор об'єднання LEFT JOIN.....	140
8.4 Оператор об'єднання RIGHT JOIN.....	141
8.5 Оператор об'єднання NATURAL JOIN.....	142
8.6 Оператор об'єднання STRAIGHT JOIN.....	144
8.7 Декартова вибірка.....	144
Контрольні завдання.....	145
РОЗДІЛ 9 СТВОРЕННЯ ІНДЕКСІВ	146
9.1 Створення таблиці з індексами.....	146
9.2 Explain: план виконання запиту.....	147
9.3 Недоліки індексів.....	147
9.4 MySQL і проблеми безпеки	148
9.5 Екранування спецсимволів.....	148
9.6 Синтаксис оператора CREATE INDEX.....	148
Контрольні запитання.....	151
РОЗДІЛ 10 ПРЕДСТАВЛЕННЯ, ЗБЕРЕЖЕНІ ПРОЦЕДУРИ, ФУНКЦІЇ, ТРИГЕРИ	152
10.1 Представлення.....	152
10.1.1 Приклад написання програми з використанням представлення на PHP.....	153
10.1.3 Синтаксис команди ALTER VIEW.....	154
10.1.4 Синтаксис команди DROP VIEW.....	155
10.1.5 Приклад створення та використання представлення для нашої бази даних “Transport”.....	155
10.2 Збережені процедури і функції.....	159
10.2.1 Реалізація програми з використанням функції на PHP	161
10.3 Синтаксис створення процедур і функцій.....	165
10.3.1 Внесення змін в процедури та функції.....	166

10.3.2	Видалення процедур і функцій.....	166
10.3.3	Виклик процедур і функцій.....	166
10.3.4	Оголошення змінних.....	167
10.3.5	Робота зі змінними.....	167
10.3.6	Умови і обмеження. Оголошення умов.....	168
10.3.7	Структури управління потоками.....	170
10.4	Тригери.....	173
10.4.1	Реалізація тригерів в MySQL.....	179
10.4.1.1	Реалізація тригера на додавання записів в PHP.....	179
10.4.1.2	Тригер на видалення записів	181
10.4.2	Словник даних.....	184
10.4.2	Курсори.....	185
10.4.2.1	Оголошення, відкриття, виконання, закриття курсорів.....	186
	Контрольні завдання.....	188
РОЗДІЛ 11 ЦІЛІСНІСТЬ ДАНИХ. ТРАНЗАКЦІЇ.....		190
11.1	Визначення цілісності даних.....	189
11.2	Транзакції в MySQL.....	191
11.3	Програмна реалізація транзакцій в PHP.....	193
11.3.1	Приклади використання транзакцій в MySQL.....	195
	Контрольні запитання.....	201
РОЗДІЛ 12. СТВОРЕННЯ EER ДІАГРАМ В MYSQL ЗАСОБАМИ MYSQL WORKBENCH.....		202
12.1	Створюємо модель по існуючій базі даних.....	202
12.2	Створення EER моделі для нової бази даних.....	205
	Контрольні запитання.....	208
РОЗДІЛ 13 АДМІНІСТРУВАННЯ MYSQL.....		209
13.1	Введення в адміністрування MySQL.....	209
13.2	Огляд завдань адміністрування.....	209
13.3	Загальне адміністрування.....	210
13.4	Безпека.....	210

13.5	Налагодження і підтримка баз даних.....	211
13.6	Управління обліковими записами.....	211
13.7	Створення нових користувачів і надання привілеїв.....	212
13.8	Система привілеїв.....	216
13.9	Управління привілеями в MySQL Administrator	220
13.10	Двійкові журнали.....	225
13.11	Профілактична перевірка і відновлення таблиць.....	225
	Контрольні запитання.....	226
РОЗДІЛ 14 ОГЛЯД СВІТОВОГО РИНКУ СУБД		227
РОЗДІЛ 15. NOSQL БАЗИ ДАНИХ.....		230
15.1	Характеристики NoSQL баз даних.....	230
15.2	Історія. Народжена в хмарах.....	230
15.3	Порівняння SQL і NoSQL систем управління базами даних.....	236
15.4	Системи NoSQL.....	238
	Контрольні запитання.....	242
РОЗДІЛ 16 ЗНАЙОМСТВО З БАЗОЮ ДАНИХ MONGODB.....		243
16.1.	Встановлення MongoDB.....	243
16.2.	Вміст пакету MongoDB.....	245
16.3.	Створення каталогу для БД і запуск MongoDB.....	247
16.4.	Робота з базою даних.....	250
16.5	Ідентифікатор документа.....	252
16.6	Установка й адміністрування бази даних.....	253
16.7	Отримання статистики.....	255
16.8	Додавання даних і створення колекцій.....	255
16.9	Перейменування колекції.....	257
16.10	Явне створення колекції.....	257
16.11	Вибірка з бази даних.....	258
16.12	Запит до вкладених об'єктів.....	260
16.13	Використання JavaScript.....	260

16.14	Налаштування запитів і сортування.....	261
16.15	Пошук одиночного документа.....	262
	Контрольні завдання.....	263
РОЗДІЛ 17. ВИКОРИСТАННЯ КУРСОРІВ В MONGODB.....		265
17.1	Курсори MongoDB.....	265
17.2	Команди угруповання.....	267
17.2.1	Число елементів в колекції.....	267
17.2.2	Функція distinct.....	268
17.2.3	Угруповання і метод group.....	268
17.3	Умовні оператори в MongoDB.....	270
17.4	Пошук по масивах і оператори \$in, \$nin, \$all.....	271
17.4.1	Оператор \$or.....	272
17.4.2	Оператор \$size.....	273
17.4.3	Оператор \$exists.....	273
17.4.4	Оператор \$regex.....	273
17.5	Оновлення даних.....	274
17.5.1	Оновлення окремого поля.....	275
17.6	Видалення поля.....	276
17.7	Оператор \$push.....	276
17.8	Оператор \$addToSet.....	277
17.9	Видалення елемента з масиву.....	277
17.10	Видалення даних.....	278
17.11	Видалення колекцій і баз даних.....	279
	Контрольні завдання.....	279
	Предметний покажчик.....	280
	Список літератури.....	281