

## ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВНОЇ ТА РЕЛЯЦІЙНОЇ МОДЕЛЕЙ БАЗ ДАНИХ

*А. С. Перепелиця, О. В. Зелінська*

*Анотація.* У даному дослідженні подана інформація про реляційні та об'єктно-орієнтовні моделі даних, їх переваги, недоліки та вплив на створення розробниками відповідних СКБД на їх основі. Методологічною основою роботи є системний підхід, принцип наукової об'єктивності, критичного та структурно-системного підходу до літературної та джерельної бази роботи. Специфіка досліджуваної теми передбачає застосування порівняльного методу, який дає можливість порівняти шляхи розвитку цих моделей даних і вплив їх розвитку на ситуацію сьогодення.

*Ключові слова:* СКБД, РСКБД, ООСКБД, бази даних, реляційна СКБД.

Під час розробки програмного забезпечення (ПЗ) у розробників часто виникає необхідність використовувати певну систему керування базами (СКБД). Цілком природно в них виникає питання, яку СКБД обрати для свого програмного продукту? Для пошуку відповіді на це запитання, проведемо дослідження та порівняємо характеристики реляційної та об'єктно-орієнтовної моделей роботи СКБД.

Для початку дамо визначення цим двом моделям даних.

Реляційна модель даних — логічна модель даних, в СКБД зазвичай представляється в вигляді таблиць формату ключ-значення (рис. 1) [1].

Об'єктно-орієнтовна модель даних — модель даних, в якій дані моделюються у вигляді класів і об'єктів, їх атрибутів і методів [2].

e_id	e_name	e_salary	e_age	e_gender
1	Bob	12 500	25	Male
2	Sam	26 000	33	Female
3	Anne	20 000	28	Female
4	John	32 500	32	Male

*Рис. 1. Приклад графічного відображення даних у РСКБД*

В наш час об'єктно-орієнтовні бази даних майже не використовуються, тоді як реляційні БД активно розвиваються та займають майже 90% ринку баз даних. Причина втрати популярності об'єктно-орієнтовних моделей СКБД пов'язана з тим, що вони мають ряд критичних недоліків.

Серед них особливої уваги заслуговують:

1) **Математична модель.** В той час коли реляційна модель даних базується на 13-и правилах Едгара Кодда, які він запропонував у 1985-му році в двох своїх статтях у журналі «ComputerWorld», об'єктно-орієнтовна модель досі не має певних стандартизованих правил-вимог у відношенні СКБД, що призводить до того, що кожна ООСКБД створюється, виходячи з розуміння об'єктно-орієнтовної концепції розробником ООСКБД.

2) **Мова запитів та її стандартизація.** Ще в далекому 1986 році був прийнятий перший стандарт SQL-86 [3], що до сьогодення пройшов 6 редакцій і став головною мовою структурованих запит для всіх реляційних баз даних. Це означає, що всі розробники реляційних СКБД повинні були дотримуватись цього стандарту, що дало змогу в наш час змінювати СКБД без суттєвих змін в коді програмного продукту. З однієї сторони програмний продукт може напряму мати доступ до об'єктів ООСКБД, з іншої ж сторони необхідно мати та підтримувати метод управління базою даних навіть без запущеного програмного додатку. І тут знову ж таки кожен розробник ООСКБД створює свою версію

такої мови, що призводить до створення нових унікальних мов запитів з різними принципами дії (OSQL, O2 RELOOP, тощо).

3) **Проблема зберігання даних і методів.** Якщо реляційна СКБД зберігає самі тільки дані, їх роль та функції реалізовує сам програмний додаток. Що ж до ООСКБД, то вона повинна зберігати цілісні об'єкти, тобто їхні дані, методи, тощо. Це призводить до збільшення кількості зайнятого місця на комп'ютері, необхідного для зберігання і методів, і даних. Через відсутність стандарту, ООСКБД не мають певного еталону методу зберігання цих файлів, що ускладнює їх зберігання у разі, коли файли занадто багатогранні, мають велику кількість зв'язків, мають кілька шарів вкладеності об'єктів, тощо.

4) **Уніфікація під певну мову програмування.** Якщо реляційна база даних зберігає уніфіковані дані, які за допомогою запиту можна викликати і обробити як найпростіші типи на будь-якій мові програмування, то об'єкти жорстко прив'язані до певної мови програмування, і зазвичай викликати ці об'єкти безпечно і без втрати даних можна тільки з того програмного додатку, в якому вони були створені.

5) **Відсутність гнучкості при розробці та експлуатації.** Якщо дані з РСКБД не залежать від програмного продукту, то в випадку ООСКБД, якщо потрібно змінити структуру об'єкта (дати якесь поле, змінити тип даних, тощо), доведеться перекомпілювати всі файли, що вже є в системі.

6) **Непопулярність [4].** Через наведені вище недоліки з моменту створення концепції ООСКБД до сьогодні всі звикли користуватися реляційними базами даних, було створено безліч програмних додатків, що полегшують роботу з реляційними СКБД, був створений прошарок між програмним продуктом і РСКБД (ОРМ), що дав змогу передавати дані з об'єктів мови програмування до реляційної бази даних так, ніби зберігається цілий об'єкт.

Через всі ці причини ООСКБД розвивались дуже повільно, бізнес не був зацікавлений в цій технології та її розробках, що й призвело до її занепаду.

Проте варто зазначити, що в ООСКБД є також певні переваги, які вказують на те, що ця технологія могла б використовуватися як РСКБД.

Серед них слід зазначити:

1) **Безшовність.** Для того, щоб конвертувати дані з об'єкта мови програмування до атомарних значень РСКБД, програмісту потрібно прописати чималу кількість коду, спроектувати свої об'єкти так, щоб їх можна було ефективно розмістити в таблицях реляційних баз даних. В такому випадку, використовуючи ООСКБД, програміст мав би змогу зберігати об'єкт повністю, не міркуючи над його структурою, що значно збільшило б швидкість розробки ПЗ.

2) **Відповідність типам мови програмування.** Базові типи даних не завжди повністю відповідають типам даних з РСКБД, тому інколи доводиться дописувати багато коду до додатку, щоб він адекватно конвертував об'єкт мови програмування в об'єкт РСКБД, коли ООСКБД просто буде зберігати об'єкт з типами даних самої мови програмування.

До плюсів РСКБД ж слід віднести [5]:

1) **Простота.** Дані в РСКБД зберігаються в найбільш простих, базових типах даних, які легко зрозуміти користувачу та зобразити у вигляді таблиці, коли в ООСКБД інколи повноцінно відобразити об'єкт дуже складно, якщо його структура досить складна.

2) **Універсальність.** Якщо об'єкти ООСКБД жорстко прив'язані до мови програмування, для якої була розроблена ця ООСКБД, то в випадку РСКБД за рахунок стандартизації даних ми при виконанні запиту з будь-якої мови програмування чи додатку отримаємо одні й ті ж результати, які потім зможемо обробити на власний розсуд.

3) **Гнучкість.** Якщо для зміни структури об'єкта в ООСКБД потрібно перекомпілювати всі об'єкти, що в разі великої їх кількості займає велику кількість часу та ресурсів комп'ютера, то в випадку реляційної СКБД, зміна структури даних не сильно впливає на зміни в самому програмному продукті і не потребує значних ресурсів для цього процесу.

**Недоліки РСКБД наступні:**

1) **Відносно низька швидкість доступу до даних.** Іноді, при розробці програмного продукту у реляційній СКБД утворюється цілий кластер з таблиць, які мають численні

зв'язки між собою. При спробі викликати певну кількість таких цілісних об'єктів з усіма залежними від них об'єктами (рис. 2), РСКБД виконує безліч операцій, щоб зібрати цілісну таблицю для відповіді, що потребує значного проміжку часу.

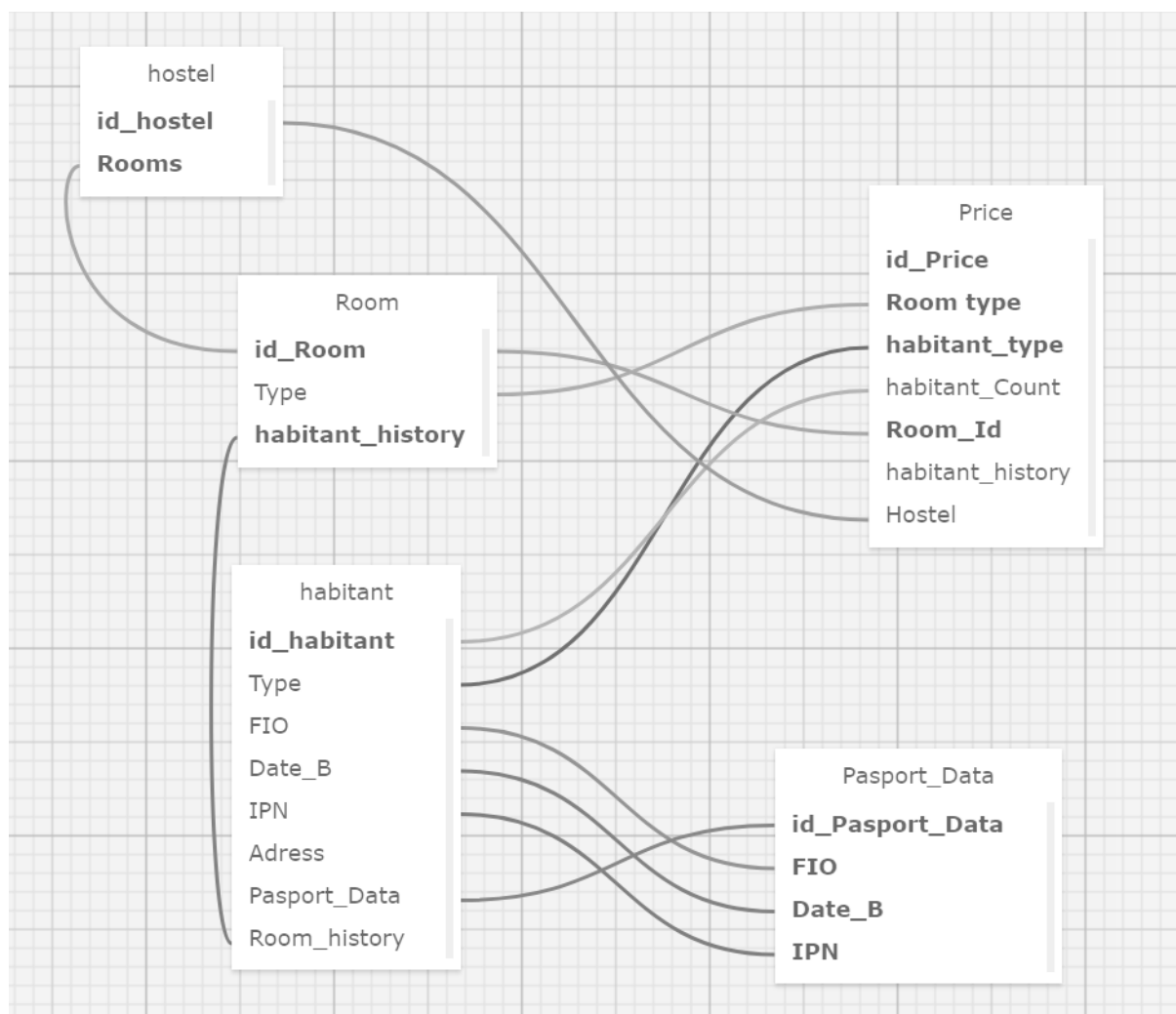


Рис. 2. Приклад численних взаємозв'язків між таблицями у РСКБД

2) **Неможливість відобразити предметну область у вигляді «таблиць».** Інколи може існувати потреба в зберіганні не простих типів даних, а більш складних та комплексних об'єктів, як-то фото, відео, тощо. В таких випадках ООСКБД спокійно зберігає їх як об'єкт мови програмування, коли реляційна СКБД фізично не може достатньо ефективно взаємодіяти з такими складними об'єктами.

Хоча у РСКБД є певні недоліки, проте вони в першу чергу пов'язані зі зручністю використання. В той час у ООСКБД надзвичайно багато структурних недоліків, що й призвело до того, що в наш час реляційні СКБД використовуються майже у всіх програмних продуктах, а ООСКБД використовується лише деякими розробниками та має обмежену сферу застосування, оскільки вона досить складна для опанування та незручна в експлуатації. Очевидно, що в майбутньому людство зможе подолати недоліки об'єктно-орієнтовної моделі СКБД, проте до того часу реляційна СКБД залишиться найкращим вибором для розробки більшості програмних додатків.

*Аннотація.* В данном исследовании представлена информация о реляционные и объектно-ориентированные модели данных, их преимущества, недостатки и влияние на создание разработчиками соответствующих СКБД на их основе. Методологической основой работы является системный подход, принцип научной объективности, критического и структурно-системного подхода к литературному и источниковой базы работы. Специфика исследуемой темы предусматривает применение сравнительного

метода, который дает возможность сравнить пути развития этих моделей данных и влияние их развития на ситуацию сегодняшнего дня.

Ключевые слова: СУБД, РСУБД, ООСУБД, базы данных, реляционная СУБД.

*Abstract.* This study provides information on relational and object-oriented data models, their advantages, disadvantages, and impact on the development of appropriate DBMS developers based on them. The methodological basis of the work is a systematic approach, the principle of scientific objectivity, a critical and structural-systematic approach to the literary and source base of work. The specificity of the research topic involves the use of a comparative method, which makes it possible to compare the ways of development of these data models and the impact of their development on the current situation.

*Keywords:* DBMS, RDBMS, OODBMS, databases, relational DBMS.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кравченко В. О. Сучасні підходи до подальшої еволюції концепції баз даних. 2019.
2. Types And Classification Of Database Management System [Online]. URL: <https://whatisdbms.com/wp-content/uploads/2017/03/Types-ofDBMS.pdf>.
3. Абрамский М. М., Тимерханов Т. И. Сравнительный анализ использования реляционных и графовых баз данных в разработке цифровых образовательных систем. *Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии*. 2018. 16.4.
4. DB-Engines Ranking, 2021. [Online]. URL: <https://dbengines.com/en/ranking>.
5. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни «Організація баз даних та знань» для здобувачів вищої освіти СО «Бакалавр» денної та заочної форм навчання спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки», 125 «Кібербезпека» / Т. В. Нескородева, О. В. Зелінська, П. В. Римар. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2021. 67 с.

УДК 004.91:005.91/.92]:338.48(477)

## ДОКУМЕНТУВАННЯ В ТУРИСТИЧНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

*Ю. В. Погоріла, Л. А. Ковальська*

*Анотація.* У статті розглянуто інформаційно-документаційний аспект розвитку туристичної галузі України, визначено роль та значення документального супроводу надання туристичних послуг і встановлення взаємин з клієнтом. Методологічну базу дослідження становлять методи аналізу і синтезу засад нормативно-правової бази в туристичній галузі, методи порівняння і узагальнення інформації різноманітних джерел, реалізованих на принципах історизму і наукової об'єктивності, критичного та системного підходу. Окрему увагу приділено вивченню різних видів туристичної документації та туристичних програм для унаочнення інформаційно-документаційної взаємодії клієнта та надавача туристичних послуг в Україні.

*Ключові слова:* документування, туризм, туристична документація, туристичні програми.

На сьогодні туристична галузь є найбільш перспективною й затребуваною соціально-економічною індустрією. Проте «затребуваність» не означає цілковите поглиблення України у туристичну сферу. Туристична галузь – це лише один із провідників до економічного зростання, отримання прибутку шляхом менших витрат ресурсів. Це досить популярна сфера для високорозвинених країн та тих, що розвиваються, серед яких і Україна.

Представлена сфера діяльності має свої сильні та слабкі сторони, які потребують удосконалення і розвитку. До сильних сторін можна віднести те, що туризм на рівні із іншими галузями досить прибутковий, потребує меншої кількості вкладень та залучення ресурсів. Основними ресурсами, з якими пов'язаний туризм, є людські та інформаційні ресурси. Проте, на відміну від торгівлі, сільського господарства, промисловості, – туризм потребує удосконалення залучених ресурсів шляхом використання інноваційних рішень, покращення інформаційно-документаційних послуг та комунікацій, необхідних у туристичній діяльності.

Мету статті визначили необхідність дослідження та аналізу інформаційної складової туристичної галузі України та виявлення шляхів покращення інформаційно-документаційних і комунікаційних послуг, надаваних суб'єктами туристичної сфери.