

Середовище бази даних

План

- 1. Архітектура бази даних
- 2. Моделі даних
- 3. Програмні і мовні засоби баз даних

Архітектура бази даних

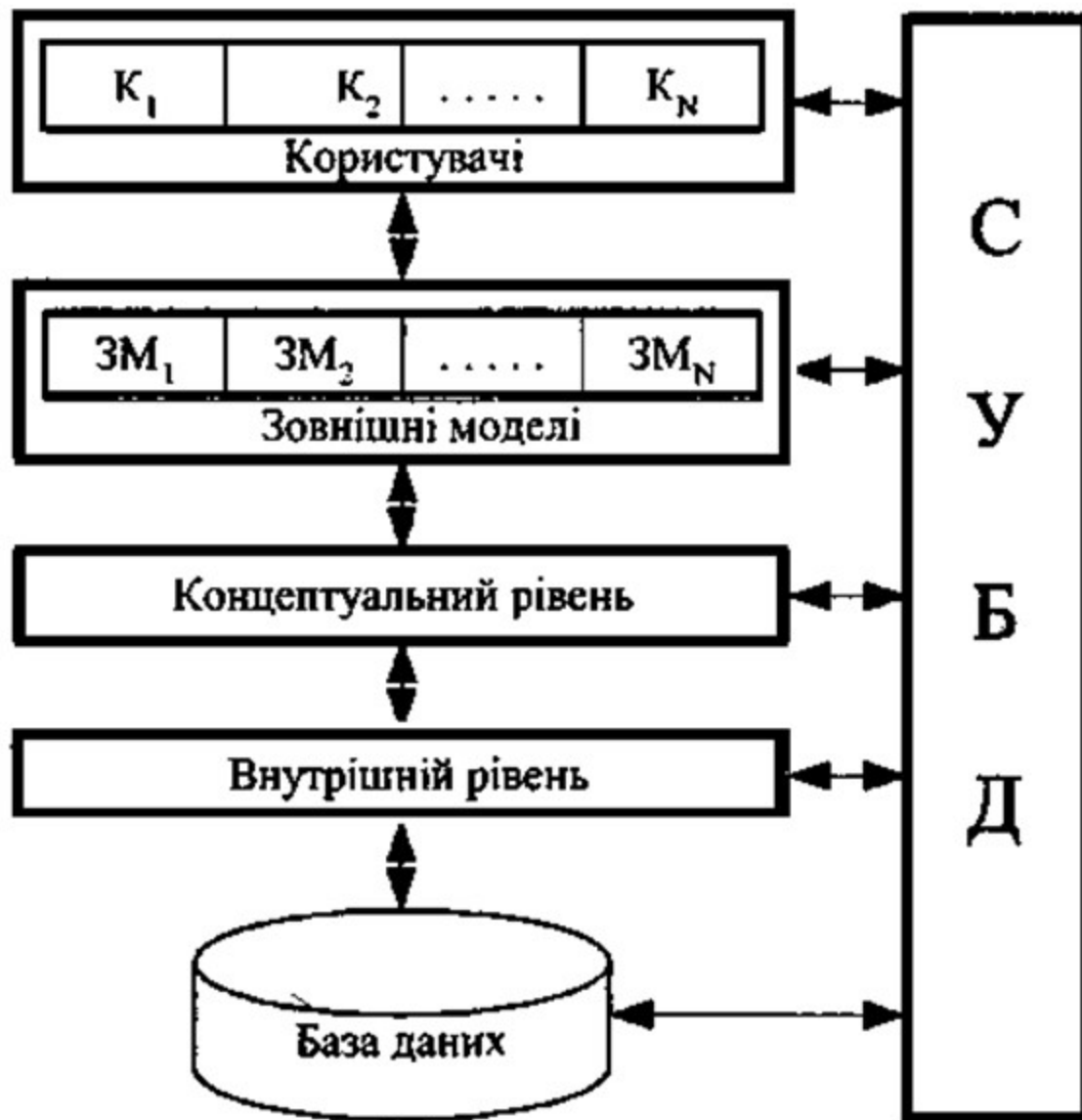
Архітектура бази даних

- Незалежність застосувань від даних забезпечується засобами СУБД. Цей підхід базується на тому, що користувачі, застосовуючи БД, не знають внутрішнього представлення даних.
- **Застосування** - програма, яка призначена для рішення деякої сукупності задач в даній предметній області.

Архітектура бази даних

- Трирівнева модель архітектури СУБД, була запропонована Комітетом планування стандартів і норм SPARC (Standards Planning and Requirements Committee) Американського національного інституту стандартів ANSI (American National Standards Institute).
- Опис структури даних на будь-якому рівні називається *схемою*.

Трирівнева модель архітектури СУБД



Архітектура бази даних

Існує три різних типи схем БД.

- На самому верхньому рівні є декілька **зовнішніх схем**, які відповідають різним представленням даних.
- На концептуальному рівні опис БД називається **концептуальною схемою**. Концептуальний рівень відображає модель предметної області, для якої створювалася БД.
- На внутрішньому рівні опис БД називається **внутрішньою схемою**. Тут БД представлена у вигляді безпосередньо даних, що розташовані в файлах, які відповідають **фізичній організації БД**.

Трирівнева архітектура СУБД дозволяє забезпечити незалежність від даних. Це означає, що зміни на нижніх рівнях не впливають на верхні рівні.

Архітектура бази даних

Головними рівнями абстрагування в БД є рівні:

- інфологічний;
- зовнішній;
- концептуальний;
- внутрішній.

Перехід від одного рівня абстрагування до наступного і складає в загальному вигляді процес проектування БД.

Моделі даних

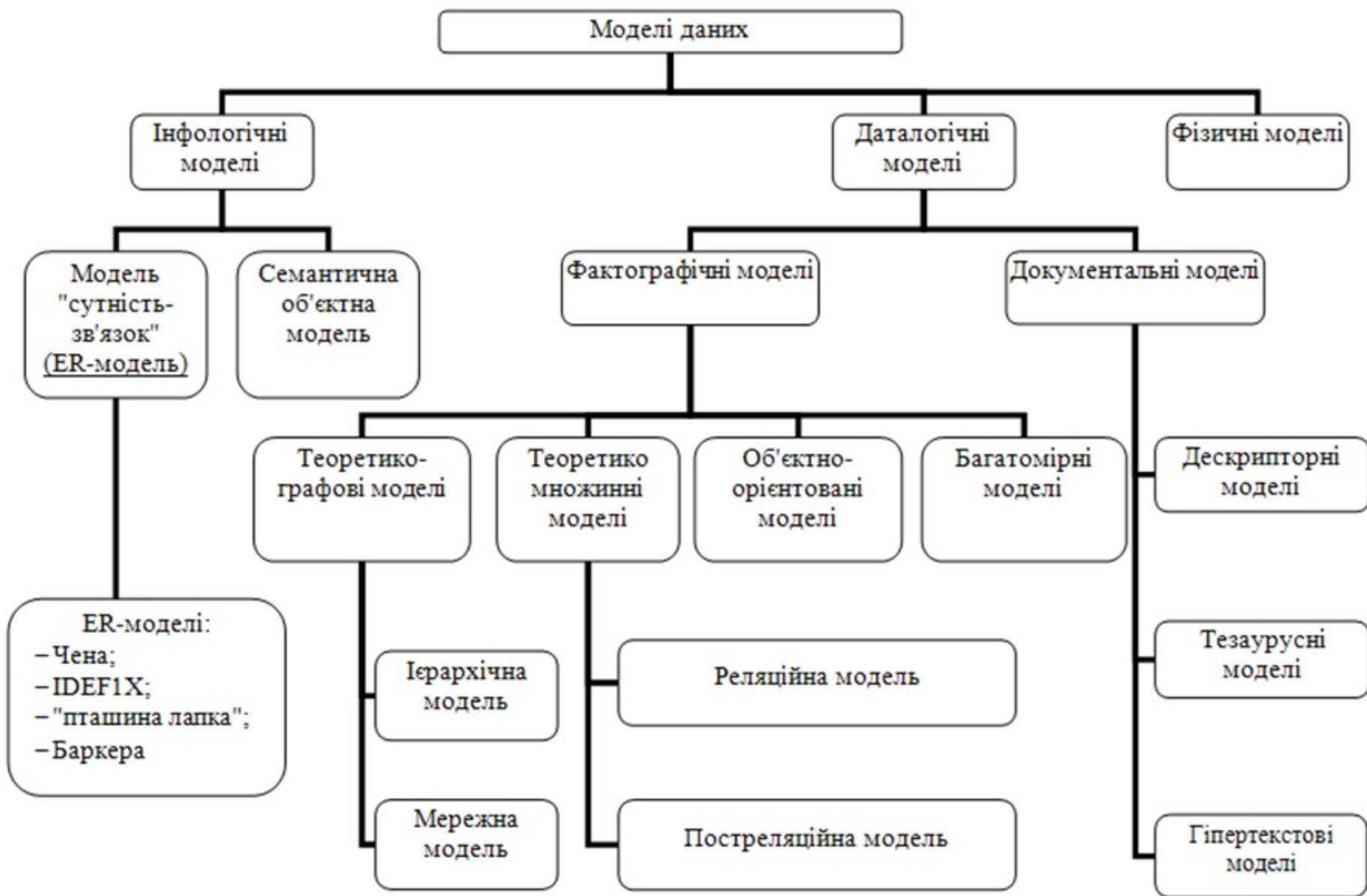
Моделі даних

Модель даних - це деяка абстракція, в якій знаходять своє відображення найбільш важливі аспекти функціонування визначеної предметної області, а другорядні – ігноруються.

У моделі даних розрізняють три головні складові:

- **структурна частина**, яка визначає правила породження допустимих для даної СУБД видів структур даних;
- **управляюча частина**, яка визначає можливі операції над такими структурами ;
- **класи обмежень цілісності даних**, які можуть бути реалізовані засобами цієї системи.

Моделювання даних - це процес створення логічного представлення структури бази даних.



Моделі даних

- **Інфологічна модель** - відображає інформацію про предметну область у вигляді, незалежному від СУБД, що використовується. Ця модель відображає інформаційно-логічний рівень абстрагування, який пов'язаний з описом об'єктів предметної області, їх властивостей і взаємозв'язків.
- **Даталогічна модель** - модель логічного рівня, яка відображає логічні зв'язки між елементами даних незалежно від їх змісту і середовища збереження. Часто ці моделі ототожнюють з *логічними моделями*.
- **Фізична модель** — описує те, як дані зберігаються в комп'ютері, представляючи інформацію про структуру записів, їх впорядкованість і про існуючі шляхи доступу до даних.

Інфологічні моделі

- **Модель "сутність-зв'язок" (ER-модель)** - описує модель предметної області і складається з множини сутностей, множини зв'язків між сутностями, а також з атрибутів сутностей і зв'язків.
- **Семантична об'єктна модель** - описує модель предметної області і являє собою модель даних. Ця модель складається з семантичних об'єктів, що містять сукупність атрибутів. Атрибути групуються у класи.

Даталогічні моделі

- **Фактографічні моделі** - містять відомості, які представлені у вигляді спеціальним чином організованих сукупностей формалізованих записів даних.
- **Документальні моделі** - передбачають, що в якості одиничного елемента інформації виступає неподільний на менші складові частини документ, а інформація про документ, як правило, не структурується, або структурується в обмеженому вигляді.

Фактографічні моделі

- **Теоретико-графова модель** — модель даних, в якій дозволені структури даних можуть бути представлені у вигляді графа загального або спеціального виду, наприклад дерева.
- **Теоретико-множинна модель** — модель даних, в якій використовується математичний апарат реляційної алгебри, реляційного обчислення, а операції над даними маніпулюють таблицями.
- **Об'єктно-орієнтована модель** — модель даних, яка базується на понятті об'єкта, тобто сутності, що володіє станом і поведінкою. Стан об'єкта визначається його атрибутами, а поведінка визначається сукупністю операцій, що визначені для цього об'єкта..
- **Багатомірна модель** - модель даних, яка оперує багатомірним представленням даних (у вигляді гіперкубу) і орієнтована на підтримку аналізу даних.

Теоретико-графові моделі

- **Ієрархічна модель** - модель даних, в основі якої використовується ієрархічна, деревоподібна структура даних.
- **Мережна модель** - модель даних, в якій дозволені структури даних можуть бути представлені у вигляді графа загального вигляду. На відміну від ієрархічної моделі наступник в цій моделі може мати довільне число батьків.

Теоретико-множинна модель

- **Реляційна модель** - модель даних, яка заснована на математичному понятті відношення і представленні відношень у формі таблиць.
- **Постреляційна модель** - розширена реляційна модель, яка знімає обмеження неподільності даних, що зберігаються в записах таблиць. Ця модель допускає багатозначні поля - поля, значення яких складається з підзначень.

Документальні моделі

- **Дескрипторна модель** - описує кожен документ за допомогою дескриптора. Дескриптор має жорстку структуру і являє собою набори деяких лексичних одиниць (слів, словосполучень, термінів), які потрібні для роботи з документами.
- **Тезаурусна модель** - описує кожен документ за допомогою дескрипторів, а також змістовних відношень між лексичними одиницями (ціле-частина, рід-вид, клас-підклас і т.ін.).
- **Гіпертекстова модель** - модель, що заснована на розмітці документа за допомогою спеціальних навігаційних конструкцій, які відповідають змістовим зв'язкам між різними документами, або окремими фрагментами одного документа.

Програмні і мовні засоби баз даних

Програмні і мовні засоби баз даних

- Для роботи з БД розробляються **застосування**.
- **Застосування** - програма, яка призначена для рішення деякої сукупності задач в даній предметній області, або яка являє собою типовий інструментарій, що застосовується в різних предметних областях.
- **Застосування бази даних** - застосування, яке використовує ресурси деякої системи баз даних. Для доступу до БД використовується інтерфейс прикладного програмування СУБД, в середовищі якої він підтримується.
- **Мова даних** - мова, яка призначена для визначення даних, маніпулювання даними, а також інших функцій в термінах понять і рамках можливостей, які передбачені в моделі даних, що підтримується даною СУБД.

Програмні і мовні засоби баз даних

- **Мова запитів** - мова доступу до БД, яка орієнтована на користувача. Мова запитів належить до декларативних мов, описує властивості і взаємозв'язки сутностей, але не описує алгоритм рішення задачі..
- **Мова маніпулювання даними** (*Data Manipulation Language - DML*) - мова, яка реалізує операційні можливості моделі даних, що використовується. Ця мова визначає операції, які допустимі над даними, що знаходяться в БД.
- **Мова визначення даних** (*Data Definition Language — DDL*) - мова, яка служить для опису структури БД, обмежень цілісності, а. також для специфікації процедур, що зберігаються, тригерів, обмежень управління доступом і т. ін.

Програмні і мовні засоби баз даних

- ***Мова програмування баз даних*** - мова, яка забезпечує концептуально єдине інтегроване середовище, яке засновано на єдиній моделі даних, для програмування застосувань і управління даними в БД.
- ***Мова програмування базова*** — традиційна мова програмування, для якої дана СУБД забезпечує *інтерфейс прикладного програмування (API)*.

Програмні і мовні засоби баз даних

Мови, які належать до мов четвертого покоління (Fourth Generation Language - 4GL), мають такі функціональні можливості:

- генератори екранних форм для створення шаблонів вводу і відображення даних;
- генератори звітів на основі інформації, що зберігається в БД;
- генератори застосувань для створення програм обробки даних;
- генератори запитів;
- генератори для представлення даних у вигляді різного роду діаграм.

Програмні і мовні засоби баз даних

Основні мови опису запитів:

- *SQL (Structured Query Language)* - структурована мова запитів;
- *QBE (Query By Example)* — мова запитів за зразком.

Головна різниця між цими мовами полягає в тому, що мова QBE передбачає ручне або візуальне формування запиту, а мова SQL - програмування запиту.

Стандарти SQL

Рік	Назва	Інша назва	Коментар
1986	SQL-86	SQL-87	Вперше оприлюднено ANSI. Ратифіковано ISO в 1987.
1989	SQL-89	FIPS 127-1	Незначні зміни.
1992	SQL-92	SQL2	Вагомі зміни.
1999	SQL:1999	SQL3	Додано регулярні вирази, рекурсивні запити, тригери та деякі об'єктно-орієнтовані нововведення.
2003	SQL:2003	SQL 2003	Впроваджені розширення для роботи з XML-даними.
2006	SQL:2006	SQL 2006	ISO/IEC 9075-14:2006. Функціональність роботи з XML-даними значно розширено. З'явилась можливість сумісного використання в SQL та XQuery.
2008	SQL:2008	SQL 2008	Вдосконалені можливості віконних функцій, усунуто деякі неоднозначності стандарту SQL:2003. Легалізовано ORDER BY поза визначенням курсору. Додано тригери INSTEAD OF. Додано заяви TRUNCATE.
2011	SQL:2011	SQL 2011	Додає часові дані (PERIOD FOR) (додаткова інформація у: Тимчасова база даних#Історія). Покращення функцій вікон та пропозиції FETCH.
2016	SQL:2016	SQL 2016	Додає рядки підрівнювання посилань, поліморфні функції таблиці, JSON.