

Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації НТУУ
«КПІ»

Спеціальна кафедра № 5

ЛЕКЦІЯ

з навчальної дисципліни
“Організація баз даних та знань -1”

Тема 2. Моделі даних.

Лекція 2/1-2. Ієрархічна та мережна модель даних.

Київ 2016

Лекція 1/1. Сутність об'єктно-орієнтованого підходу.

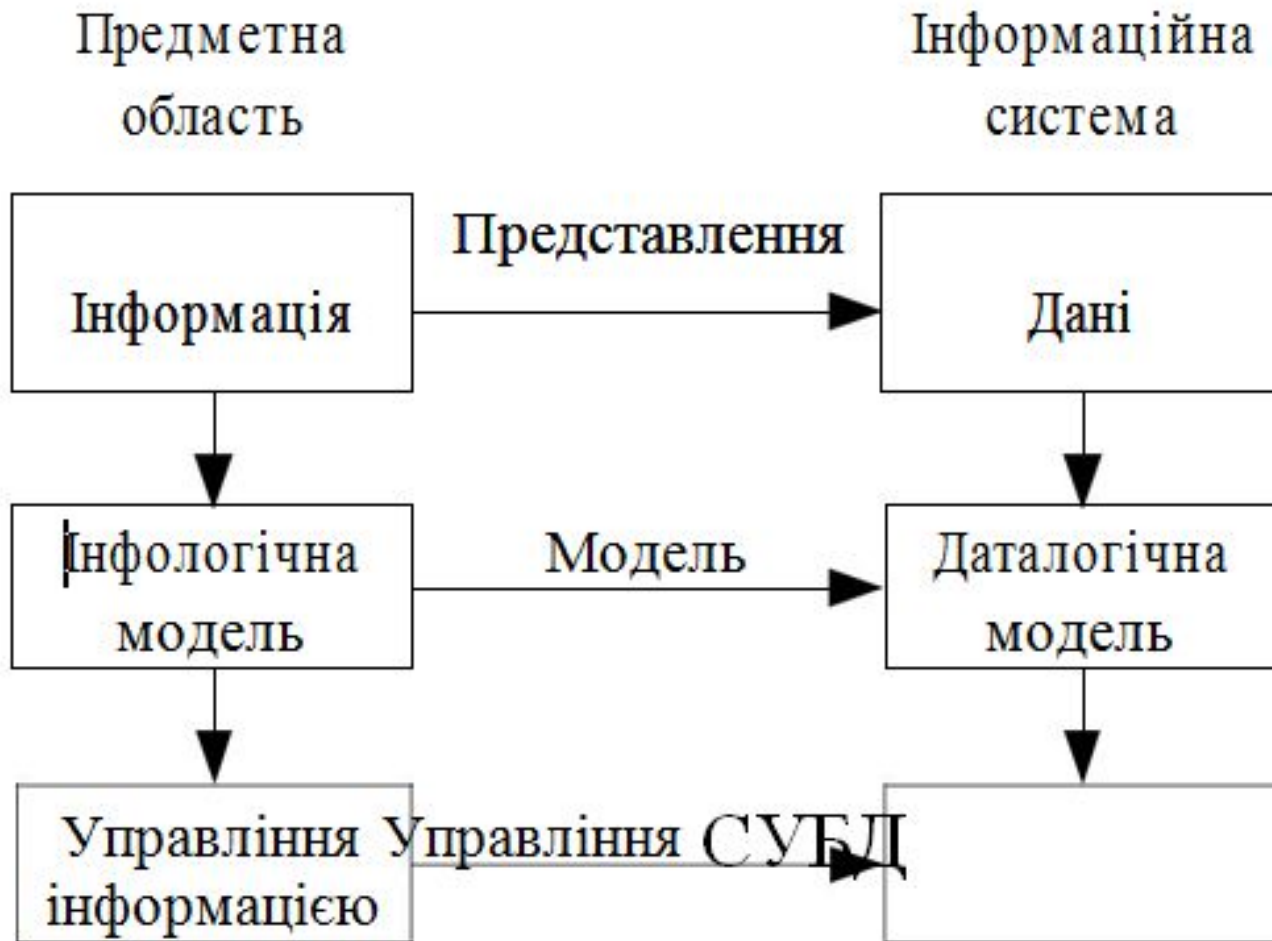
Учебні питання лекції:

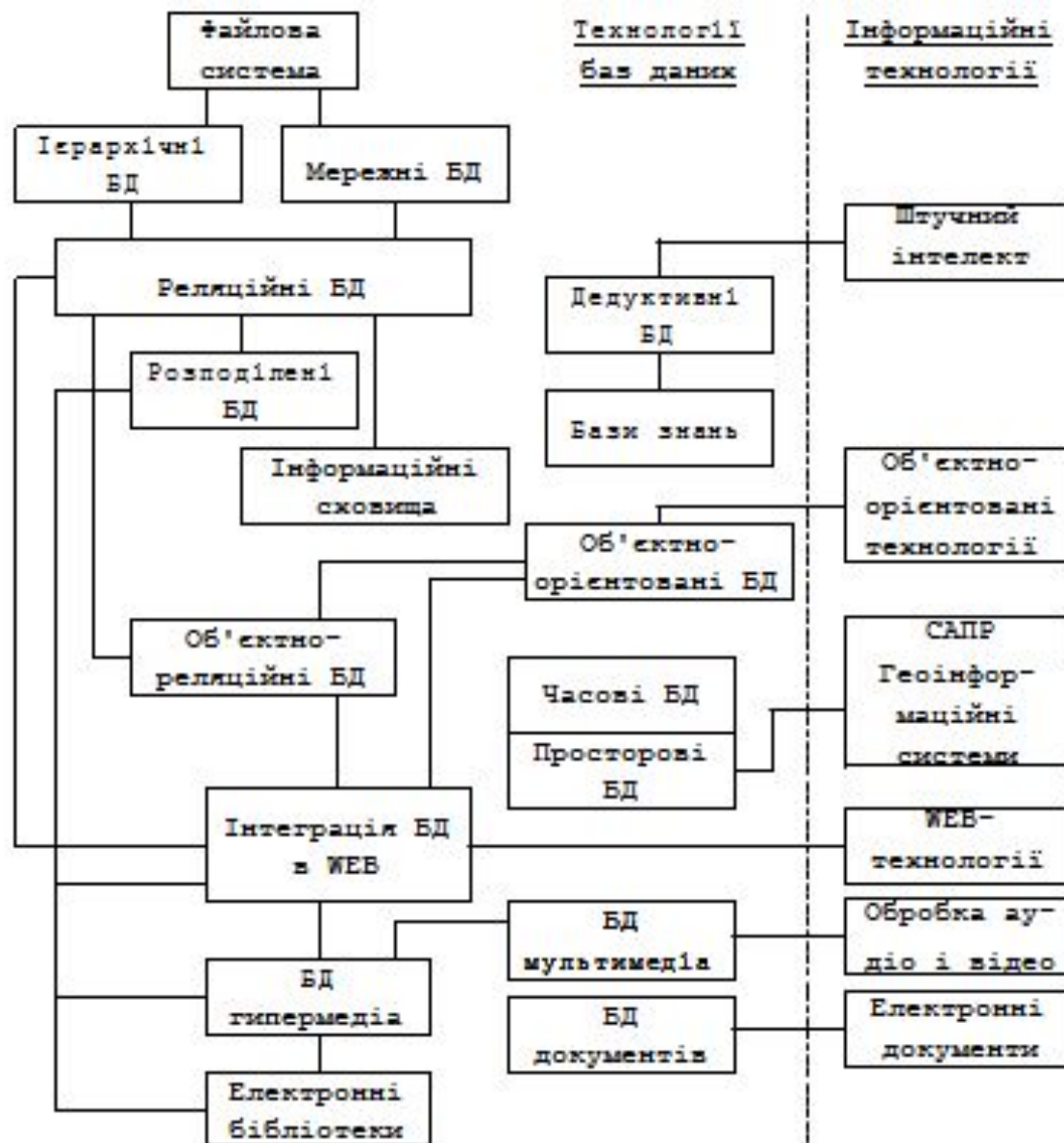
Вступ.

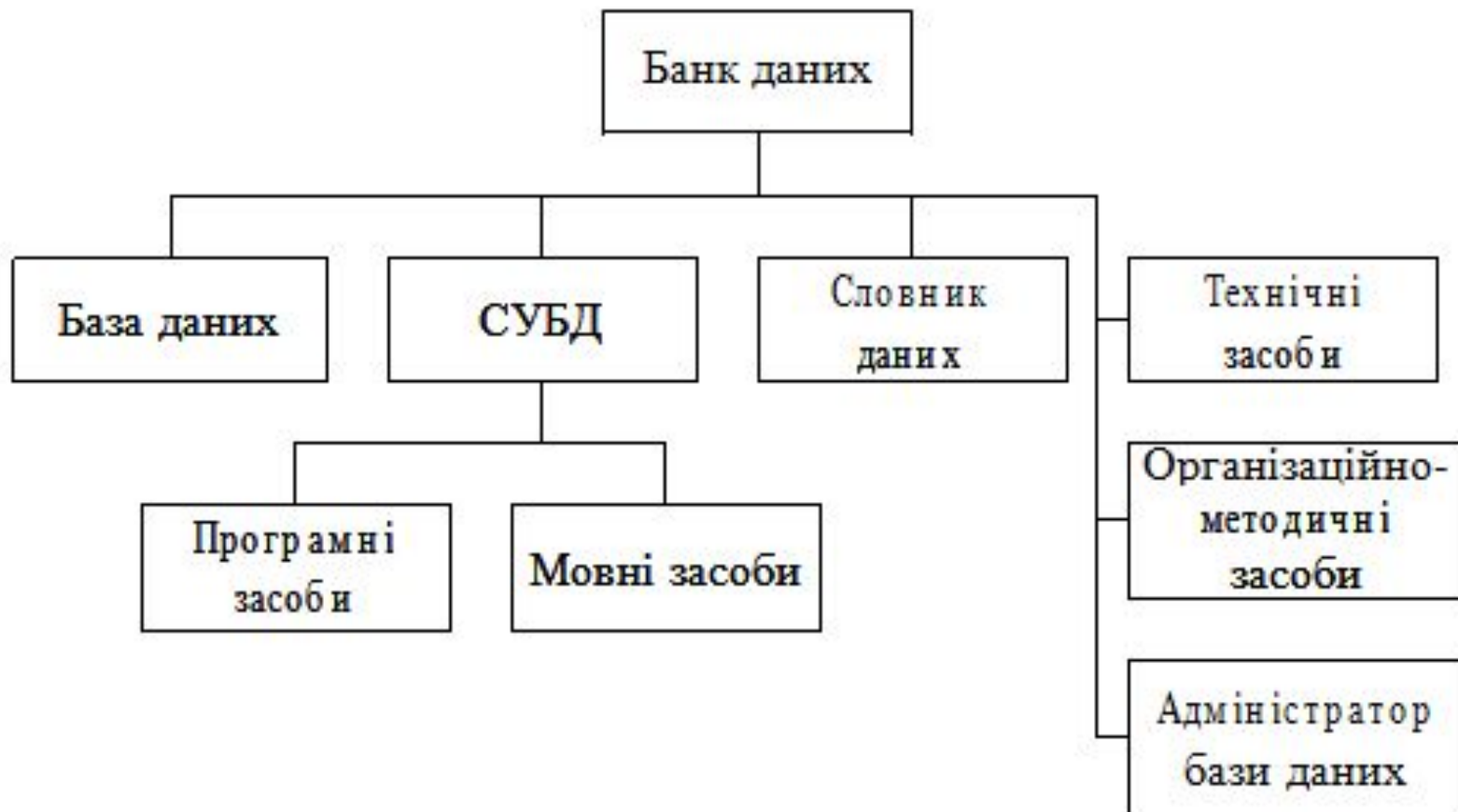
- 1. Класифікація моделей даних.**
- 2. Ієрархічна модель даних.**
- 3. Мережна модель даних.**

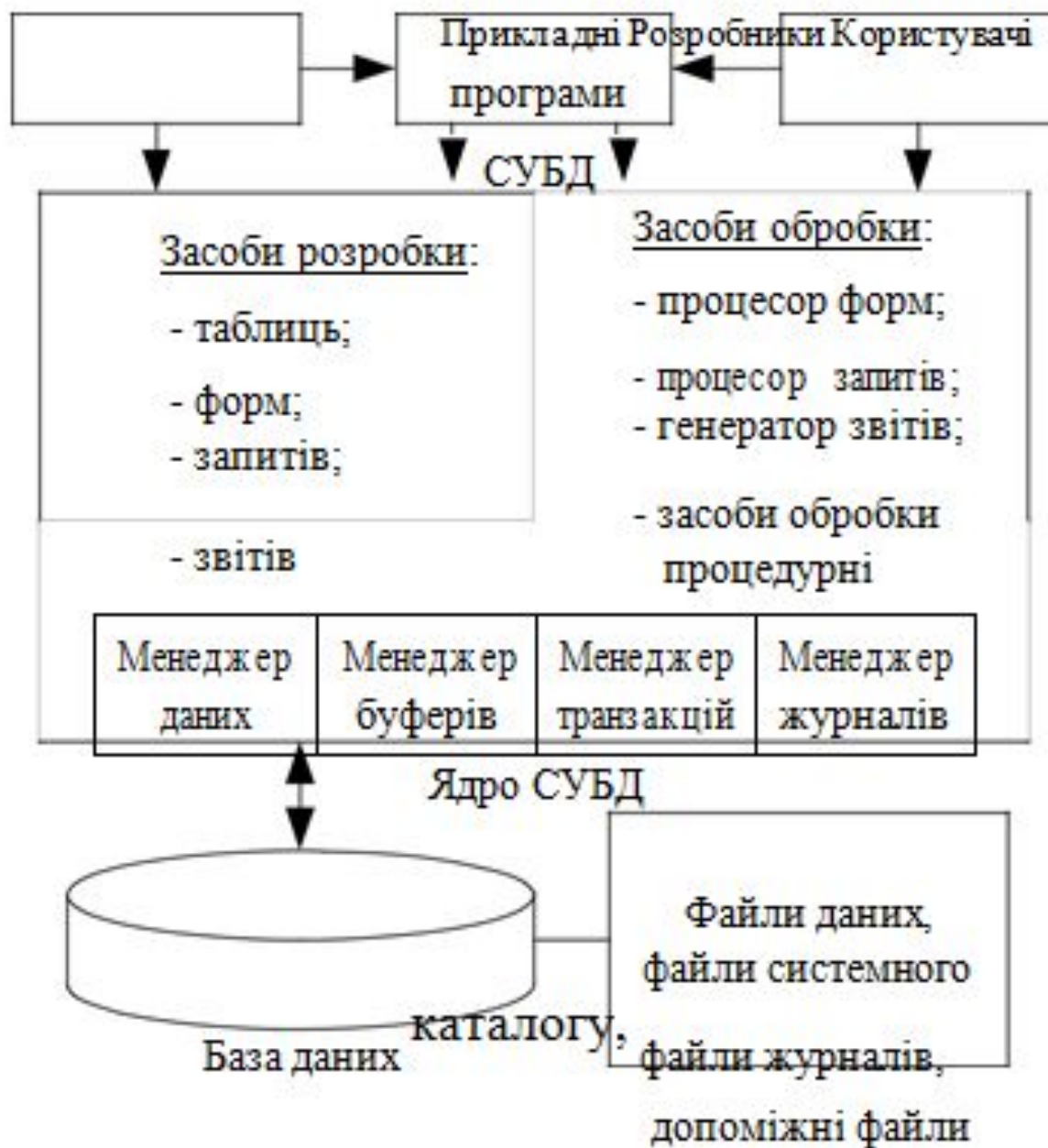
Література:

1. Пасічник В.В., Резніченко В.А. Організація баз даних та знань. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 384 с.
2. Малыгина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование. 2-е изд. перераб. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 528 с.
3. Базы данных: лабораторных практикум. [Электронный ресурс]. Составитель И.Е. Агапов. – Воронеж, 2005. – 91 с.
4. Андон Ф., Резниченко В. Язык запросов SQL. Учебный курс. – СПб.: Питер; Киев: Издательская группа ВНУ, 2006. – 416 с.: ил.
5. Зубрилина Т.В., Юрьев В.Н. Базы данных. Проектирование реляционных баз и хранилищ данных с использованием CASE-технологий: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехи, ун-та, 2007. 44с.
6. Маклаков СВ. VPwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем. М.: Диалог - МИФИ, 2000.
7. Новожилова М.В., Резнікова С.Ю., Інформаційна безпека систем управління базами даних: Навчальний посібник. – Харків:ХДТУБА, 2004. – 185 с.
8. Барригера Т.А., Харченко В.Ф. Базы данных и информационные системы. – СПб:









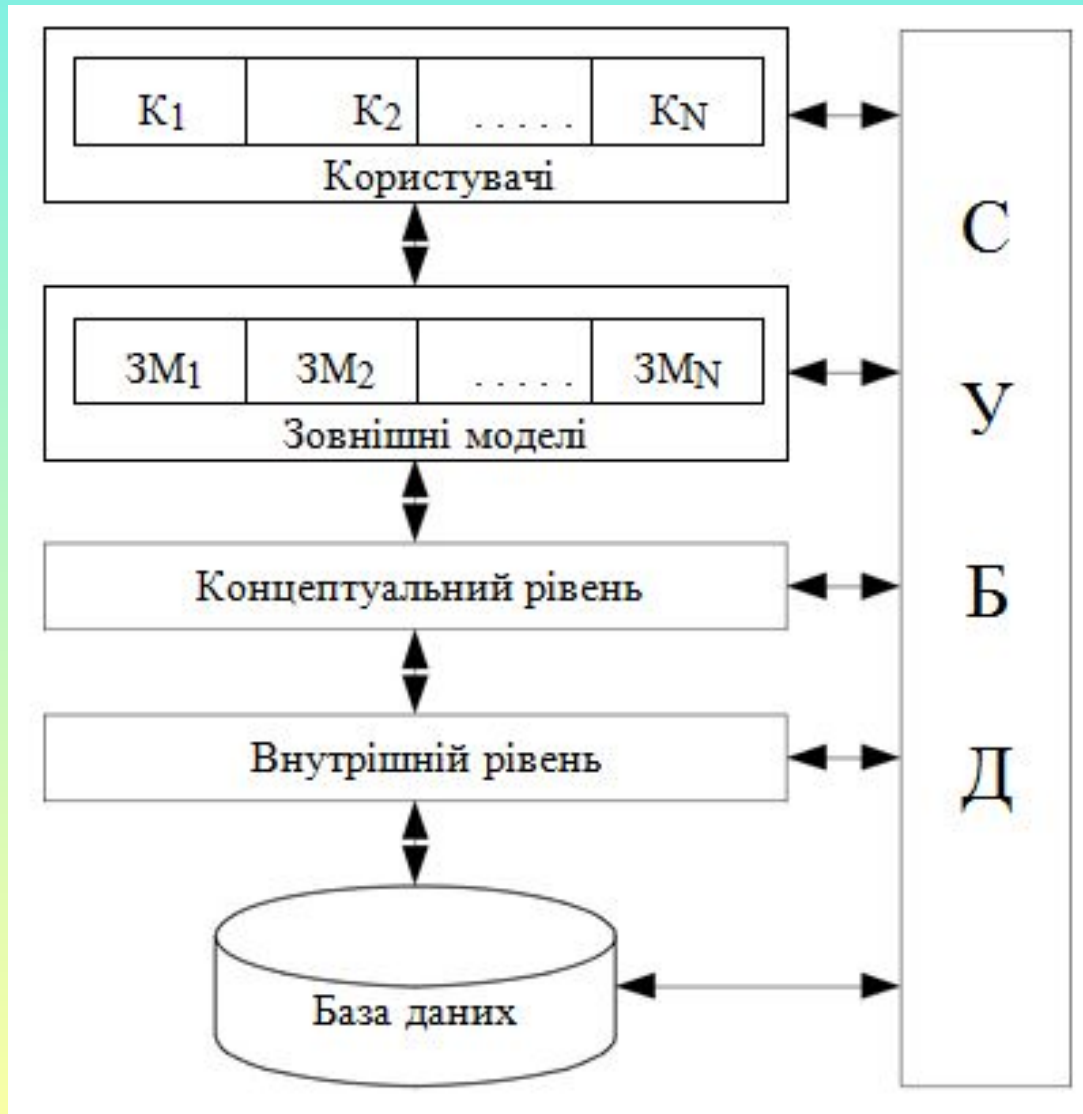
Архітектура бази даних

- Для організації роботи з БД необхідно забезпечити *незалежність* прикладних програм від даних.
- Це обумовлено тим, що при зміні системи, а також з метою забезпечення ефективного обслуговування користувачів необхідно виконувати роботи щодо
 - зміни методів зберігання даних в БД,
 - шляхів доступу до даних,
 - змінювати структури і формати даних та зв'язки між ними.

Архітектура бази даних

- Незалежність застосувань від даних забезпечується засобами СУБД. Цей підхід базується на тому, що користувачі застосовуючи БД, не знають внутрішнє представлення даних.
- Комітетом планування стандартів і норм SPARC (Standards Planning and Requirements Committee) Американського національного інституту стандартів ANSI (American National Standards Institute) була розроблена та запропонована трирівнева модель архітектури СУБД.

Трирівнева архітектура СУБД



Рівні опису БД

- Опис структури даних на будь-якому рівні називається схемою. Існує три різних типи схем БД, які визначаються згідно з рівнями абстракції архітектури СУБД.
- На самому **верхньому рівні** є декілька зовнішніх схем, які відповідають різним представленням даних. Цей рівень визначає точку зору на БД окремих застосувань. Кожне застосування бачить і обробляє тільки ті дані, які необхідні цьому застосуванню.

Рівні опису БД

- На **концептуальному рівні** опис БД називається концептуальною схемою. Тут БД представлена в найбільш загальному вигляді, який об'єднує дані, що використовуються всіма застосуваннями, які працюють з БД. Фактично 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.

Типи незалежності від даних

- Трирівнева архітектура СУБД дозволяє забезпечити незалежність від даних. Це означає, що зміни на нижніх рівнях не впливають на верхні рівні.
- Розрізняють логічну і фізичну незалежність при роботі з даними.
- Логічна незалежність від даних означає захищеність зовнішніх схем від змін, що вносяться в концептуальну схему. Зміни концептуальної схеми БД не викликають необхідності в корегуванні існуючих зовнішніх схем для користувачів, і відповідно не викликають змін в застосуваннях, що працюють з цими схемами.
- Фізична незалежність від даних означає захищеність концептуальної і зовнішніх схем від змін, що вносяться у внутрішню схему. До змін внутрішньої схеми належать використання різних файлових систем або структур даних, різних пристроїв зберігання, модифікація пошукових структур тощо.

Рівні абстрагування в БД

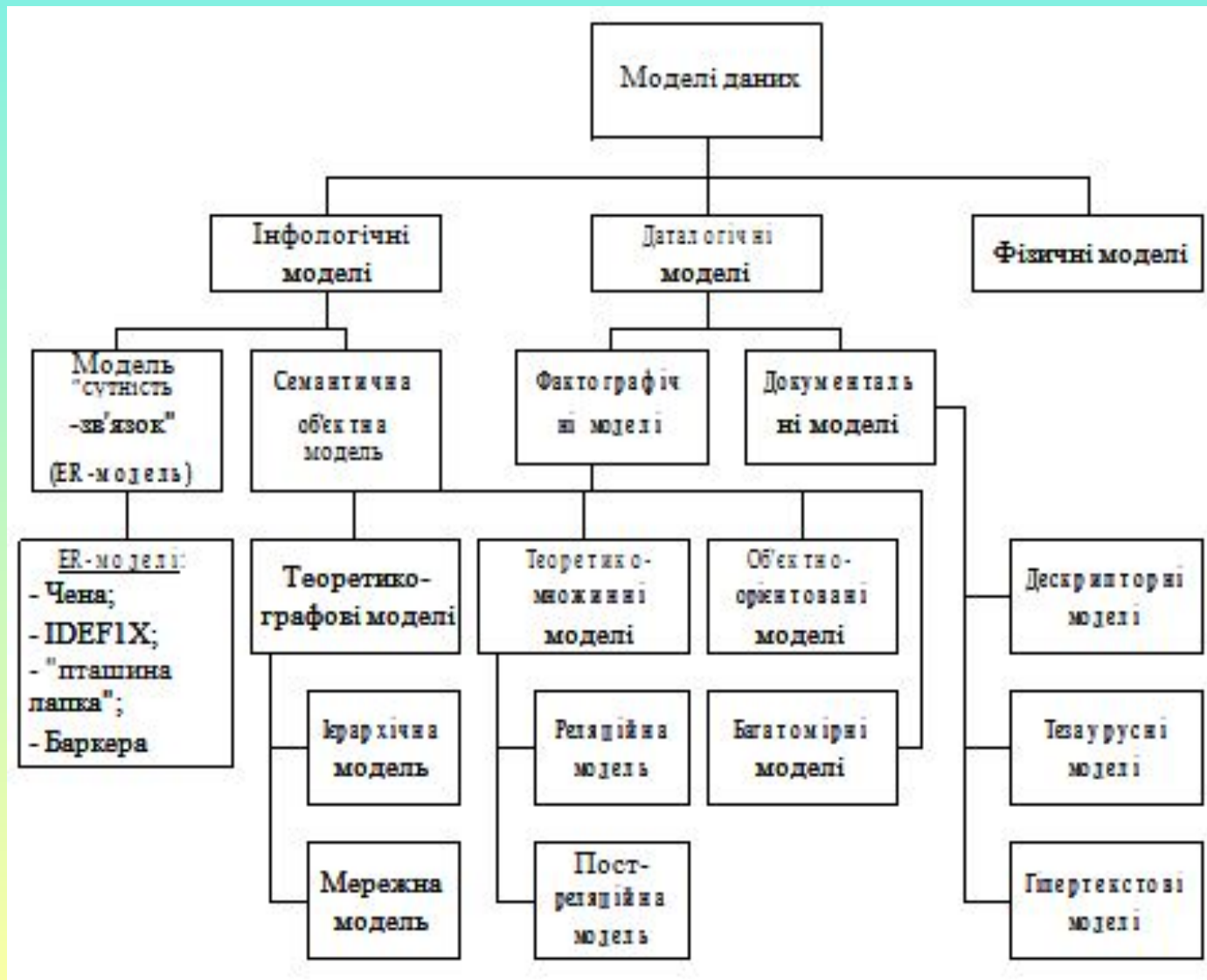
- Крім трьох названих рівнів абстрагування в БД існує ще один рівень, що передує їм. Цей рівень відображає інформацію про предметну область, а модель цього рівня називається інфологічною моделлю предметної області.
- Таким чином головними рівнями абстрагування в БД є рівні:
 - інфологічний;
 - зовнішній;
 - концептуальний;
 - внутрішній.
- Перехід від одного рівня абстрагування до наступного і складає в загальному вигляді процес проектування БД.

Моделі даних

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

Класифікація моделей даних



Класи моделей даних

- **Інфологічна модель** – відображає інформацію про предметну область у вигляді незалежного 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.

Часто ці моделі ототожнюють з концептуальними моделями предметної області і називають концептуальними інфологічними моделями (внутрішня і зовнішня концептуальні інфологічні моделі).

- **Даталогічна модель** – модель логічного рівня, яка відображає логічні зв'язки між елементами даних безвідносно до їх змісту і середовища збереження. Часто ці моделі ототожнюють з логічними моделями.

Класи моделей даних

- **Фізична модель** – описує те, як дані зберігаються в комп'ютері, представляючи інформацію про структуру записів, їх впорядкованість і про існуючі шляхи доступу до даних.
- **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. В модель входить обмеження цілісності даних, що пов'язано з двома множинами сутностей і називається залежністю по існуванню. ER-моделі дозволяють графічно представляти моделі предметних областей. Вони є складовою частиною багатьох CASE-продуктів.

Класи моделей даних

- 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. Модель даних володіє більш розвиненими засобами відображення семантики у порівнянні з теоретико-множинними і теоретико-графовими моделями.
- Теоретико-графова модель – модель даних, в якій дозволені структури даних можуть бути представлені у вигляді графа загального або спеціального виду, наприклад дерева. Необхідну групу операцій на мові маніпулювання даними, що засновані на цій моделі, представляють навігаційні операції. Операції над даними мають позаописовий характер.
- Теоретико-множинна модель – модель даних, в якій використовується математичний апарат реляційної алгебри, реляційного обчислення, а операції над даними маніпулюють таблицями.

Класи моделей даних

- **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. В цих моделях в основному розглядаються тексти на природній мові, формати документів є вільними.
- **Ієрархічна модель** – модель даних в основі якої використовується ієрархічна, деревоподібна структура даних. Вершинами цієї структури є записи, які складаються з простих елементів даних різних типів. Батьківському запису відповідає довільне число екземплярів підлеглих записів кожного типу.

Класи моделей даних

- **Мережна модель** – модель даних, в якій дозволені структури даних можуть бути представлені у вигляді графа загального вигляду. Вершинами такого графа можуть бути дані різних типів – від атомарних елементів даних до записів складної структури. На відміну від ієрархічної моделі наступник в цій моделі може мати довільне число батьків.
- **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. Набір значень багатозначних полів вважається самостійною таблицею, яка вбудована в основну таблицю. Часто ці моделі ототожнюють з об'єктно-реляційними моделями.

Класи моделей даних

- **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. Також передбачається можливість підтримки зв'язків між типами об'єктів.
- **Багатомірна модель** – модель даних, яка оперує багатомірним представленням даних (у вигляді гіперкубу) і орієнтована на підтримку аналізу даних. Передбачається конструювання різноманітних агрегацій даних у межах гіперкубу, побудова різних його проєкцій – підмножин гіперкубу, деталізація і обертання даних, а також цілий ряд інших операцій.
- **Дескрипторна модель** – описує кожен документ за допомогою дескриптора. Дескриптор має жорстку структуру і являє собою набори деяких лексичних одиниць (слов, словосполучень, термінів), які потрібні для роботи з документами. Дескриптори між собою не зв'язані.

Класи моделей даних

- **Тезаурусна модель** – описує кожен документ за допомогою дескрипторів, а також змістовних відношень між лексичними одиницями (ціле-частина, род-вид, клас-підклас і т.ін.). Ці моделі дозволяють підвищити ефективність дескрипторних моделей за рахунок більш ефективного відображення предметної області.
- **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. Такі конструкції утворюють деяку семантичну мережу в базі документів.

Завдання для самостійної роботи:

1. Повторити матеріал лекції.
2. Повторити основні елементи БД: алфавіт, лексика, синтаксис, семантика, прагматика.
3. Підготуватися до вхідного контролю у формі контрольної роботи по варіантах.