

Кафедра управління інформаційною безпекою

Спеціальність «Кібербезпека», 5 курс навчання

## ЛЕКЦІЯ. ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

### План:

1. Життєвий цикл бази даних.
2. Планування бази даних.
3. Аналіз вимог до бази даних.
4. Проектування бази даних.
5. Розробка застосувань.
6. Реалізація.
7. Тестування.
8. Експлуатація.

### Література

1. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних: Навчальний посібник. К.: КНУБА, 2005. – 204 с.
2. Гайна Г.А. Організація баз даних і знань. Мови баз даних: Конспект лекцій.–К.:КНУБА, 2002. – 64 с.
3. Гайна Г.А., Попович Н.Л. Організація баз даних і знань. Організація реляційних баз даних: Конспект лекцій.–К.:КНУБА, 2000. – 76 с.

### 1. Життєвий цикл бази даних.

Інформаційна система виконує функції збору та збереження даних, а також обробку та маніпулювання даними. Вона забезпечує структурування даних і управління ними.

Ефективність роботи інформаційної системи залежить від таких складових:

- проекту та реалізації бази даних;
- проекту та реалізації застосувань;
- супроводження інформаційної системи.

База даних є фундаментальним компонентом інформаційної системи і проектування БД виконується в рамках проектування інформаційної системи.

Інформаційна система має життєвий цикл (Systems Development Life Cycle, SDLC), який складається з таких етапів:

- планування;
- збір і аналіз вимог;
- проектування;
- реалізація;

- тестування;
- супроводження.

Ці етапи не є строго послідовними і передбачають повернення на попередні етапи за допомогою зворотних зв'язків. БД, як частина інформаційної системи, має свій життєвий цикл (рис. 1). Життєвий цикл БД складається з таких етапів:

- планування БД;
- аналіз вимог до БД;
- проектування БД (концептуальне, логічне, фізичне);
- розробка застосувань;
- реалізація і завантаження даних;
- тестування;
- експлуатація.

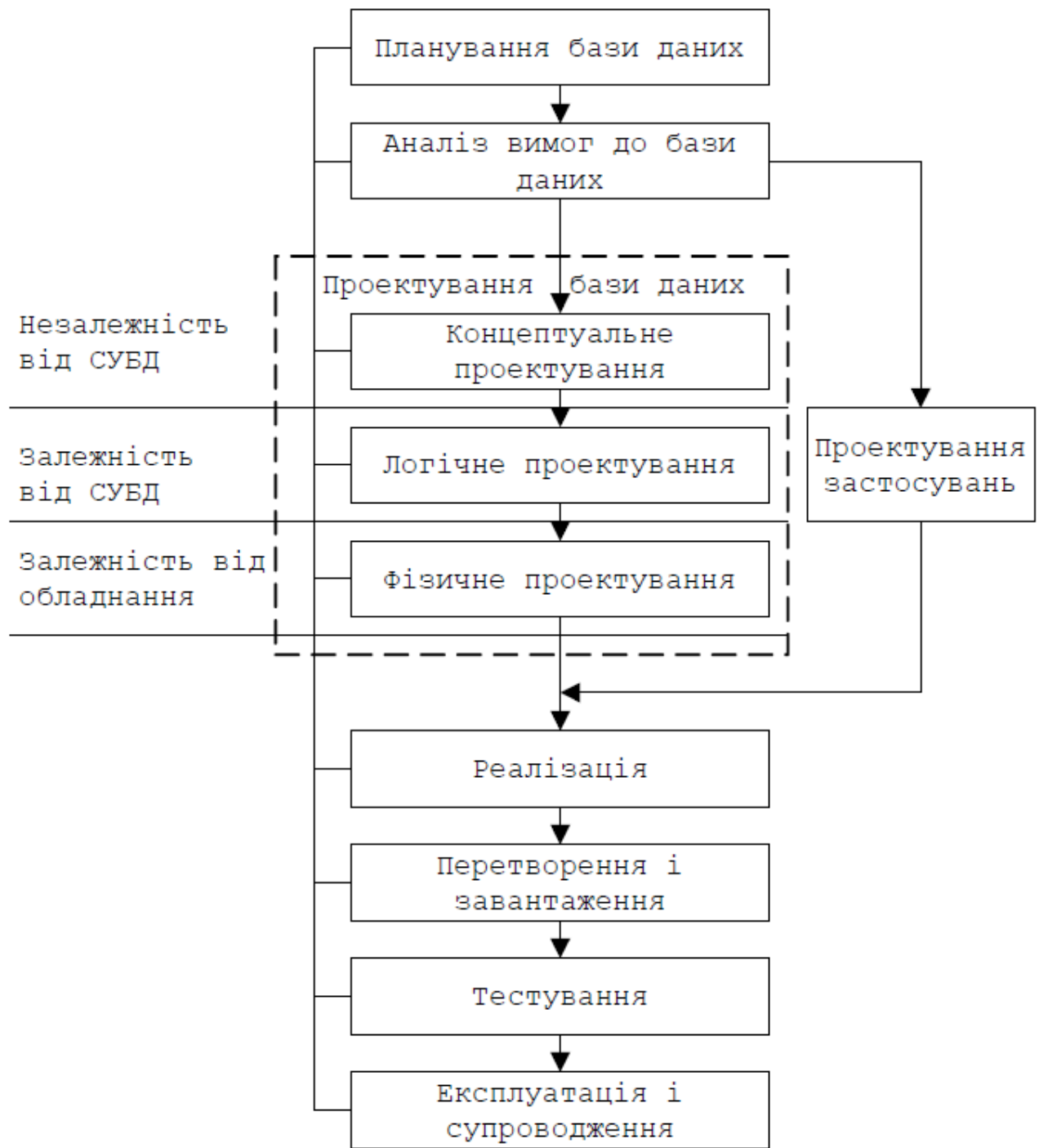


Рис. 1. Етапи життєвого циклу бази даних

Конкретне наповнення кожного етапу значною мірою залежить від складності продукту, що розробляється. Для невеликих інформаційних систем кількість етапів може бути зменшена. Розглянемо більш детально зміст кожного етапу.

## 2. Планування бази даних.

Етап планування бази даних передбачає розробку загального стратегічного плану, який дозволить ефективно реалізувати етапи життєвого циклу БД. Тут вирішуються такі питання:

- аналіз існуючих інформаційних систем;
- доцільність зміни існуючої інформаційної системи;
- обсяг робіт і ресурсів, вартість проекту;
- визначення технічного завдання для проекту бази даних;
- визначення технічних вимог;
- розробка методології збору даних, визначення їх формату;
- визначення необхідної документації;
- визначення послідовності проектування і реалізації застосувань.

### **3. Аналіз вимог до бази даних.**

На етапі аналізу вимог до бази даних вирішуються такі задачі:

- визначення діапазону дії і границь застосувань БД;
- визначення складу користувачів і областей застосування;
- визначення представлень користувачів, що підтримуються БД.

На цьому етапі також збираються і аналізуються вимоги користувачів:

- опис даних, що застосовуються (вхідні і вихідні документи);
- детальні відомості про транзакції;
- відомості про засоби застосування даних.

На основі всієї цієї інформації складаються специфікації вимог користувачів.

### **4. Проектування бази даних.**

Процес проектування БД являє собою послідовність переходів від неформального мовного опису інформаційної структури предметної області до формалізованого опису об'єктів предметної області в термінах деякої моделі.

Проектування БД складається з таких етапів:

- системний аналіз предметної області;
- концептуальне проектування;

- логічне проектування;
- фізичне проектування.

*Системний аналіз* передбачає мовний опис реальних об'єктів предметної області, визначення зв'язків між об'єктами, дослідження характеристик об'єктів і зв'язків. Результати дослідження використовуються при концептуальному проектуванні БД.

Для визначення складу і структури предметної області застосовуються або функціональний, або предметний підходи.

*Функціональний підхід* застосовує рух "від задач" і використовується у тих випадках, коли заздалегідь відомі функції майбутніх користувачів БД, а також відомі всі задачі, для інформаційних потреб яких створюються БД. В цьому випадку на основі виробничих документів, опитувань замовників можна чітко визначити мінімальний набір об'єктів предметної області та їх взаємозв'язок.

*Предметний підхід* застосовується у тому випадку, коли інформаційні потреби майбутніх користувачів чітко не визначені. В цьому випадку не можна чітко визначити мінімальний набір об'єктів предметної області. В опис предметної області включаються об'єкти та зв'язки, які є найбільш характерними та найбільш суттєвими для неї. БД називається предметною і може використовуватися для розв'язання задач, які заздалегідь не визначені.

У практичній діяльності використовується комплексний підхід, який з одного боку дозволяє розв'язувати конкретні інформаційні та функціональні задачі, а з іншого боку – враховує можливість додавання нових застосувань.

У загальному випадку існує два підходи до проектування БД: низхідне проектування і висхідне проектування (рис. 2).

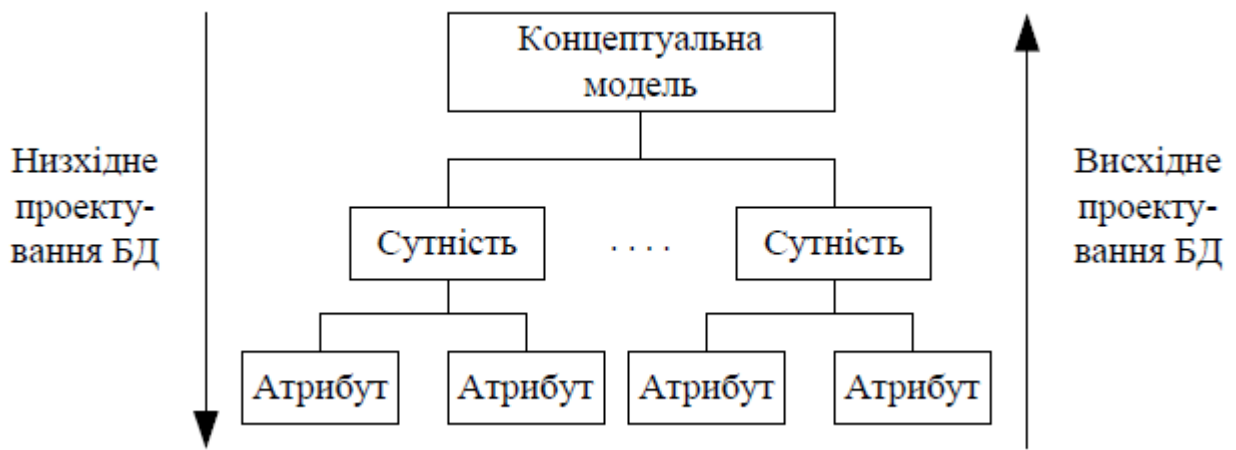


Рис. 2. Схема підходів до проектування бази даних

*Низхідне проектування* починається з визначення наборів даних, потім визначаються елементи даних для кожного з таких наборів. Цей процес включає в себе ідентифікацію різних типів сутностей і визначення атрибутів кожної сутності. Низхідне проектування включає операції декомпозиції, що передбачає заміну вихідної множини відношень, що входять в схему БД, іншою множиною відношень, які є проєкціями вихідних відношень.

Цей підхід рекомендується застосовувати у тих випадках, коли кількість, різноманітність та складність сутностей, зв'язків і транзакцій значна за розмірами. Найбільш поширеними моделями для цього проектування є моделі "сутність – зв'язок" (ER-моделі, Entity-Relationship model).

*Висхідне проектування* починається з виявлення елементів даних, які потім групуються в набори даних. Спочатку визначаються атрибути, які потім об'єднуються в сутності. Висхідне проектування включає операції синтезу, що передбачає виконання компоновки із заданої множини функціональних залежностей між об'єктами предметної області вихідних відношень схеми БД.

Цей підхід рекомендується застосовувати у тому випадку, якщо розробляється невелика БД з незначною кількістю об'єктів, атрибутів і транзакцій.

**Концептуальне проектування** полягає в створенні концептуальної моделі, яку відображає концептуальна схема БД. На цьому етапі визначаються об'єкти, зв'язки між об'єктами, атрибути, ключові атрибути.

**Логічне проектування** полягає в створенні логічної моделі на основі вибраної моделі даних. На цьому етапі необхідно вже знати яка СУБД буде застосовуватися в системі (ієрархічна, мережна, реляційна, об'єктно-орієнтована). Для перевірки вірності логічної моделі застосовується нормалізація. Крім того логічна модель перевіряється на умову забезпечення всіх транзакцій користувачів.

**Фізичне проектування** полягає в описі засобів фізичної реалізації логічного проекту БД. Фізичні моделі визначають засоби розміщення даних в середовищі зберігання і засоби доступу до цих даних, які підтримуються на фізичному рівні.

## **5. Розробка застосувань.**

**Застосування** – програма або програмна система, яка призначена для рішення деякої сукупності задач в даній предметній області, або яка являє собою типовий інструментарій, що застосовується в різних областях.

На цьому етапі вирішуються такі задачі:

- проектування транзакцій;
- проектування інтерфейсів користувачів.

Транзакція може складатися з декількох операцій по роботі з БД, які переводять БД з одного цілісного стану в інший. Розрізняють транзакції по отриманню певної інформації з БД і транзакції по зміні даних в БД (оновлення, вилучення, додавання). Транзакції також можуть бути змішані.

Інтерфейс користувача – сукупність функціональних компонентів, які забезпечують взаємодію користувача з системою.

## **6. Реалізація.**

На етапі реалізації вирішуються такі задачі:

- встановлюється технічне і програмне забезпечення СУБД;
- реалізується проект БД;
- реалізуються прикладні програми;
- реалізуються форми вводу/виводу даних і звіти;

- наповнення БД даними;
- захист БД від несанкціонованого втручання;
- підтримка цілісності БД.

Реалізація БД виконується за допомогою створення опису на мові визначення даних певної СУБД або з використанням графічного інтерфейса користувача. Застосування реалізуються на мовах третього та четвертого покоління або на розширеннях мов БД. Реалізація може виконуватися за допомогою інструментів автоматизованого проектування.

## **7. Тестування.**

На етапі тестування вирішуються такі задачі:

- перевіряється вірність роботи окремих модулів або функціональних компонентів (альфа-тестування);
- проводяться виміри продуктивності роботи системи, визначаються потреби в ресурсах;
- здійснюється дослідницька експлуатація (бета-тестування), при якій перевіряється відповідність розробленої системи її специфікаціям.

Для покращання роботи системи можлива модифікація логічного і фізичного проекту, оновлення або зміна програмного забезпечення СУБД, зміна технічного забезпечення. Також для покращання роботи виконується налагодження системних параметрів і параметрів СУБД.

## **8. Експлуатація.**

На етапі експлуатації вирішуються такі задачі:

- контроль продуктивності роботи системи і в разі потреби підвищення продуктивності (наприклад за рахунок створення додаткових індексів);
- супроводження і модернізація застосувань БД;
- профілактичне обслуговування (резервне копіювання);
- корегуюче обслуговування (відновлення БД);
- призначення прав доступу для нових користувачів;



- ведення статистики доступу до БД для підвищення ефективності роботи системи;
- періодична перевірка безпеки;
- періодичні зведення використання системи.

### **Контрольні запитання**

1. Перелічити основні етапи життєвого циклу бази даних.
2. Які зв'язки існують між життєвим циклом інформаційної системи і життєвим циклом бази даних?
3. Яка різниця між функціональним і предметним підходами до проектування бази даних?
4. У чому полягає спільність і різниця трьох етапів проектування бази даних?
5. Назвати етапи проектування БД.
6. У чому полягає планування бази даних?
7. У чому полягає аналіз вимог до бази даних?
8. У чому полягає розробка застосувань?
9. Які задачі вирішуються на етапі експлуатації?

**Розробив: к.т.н., доц. Полотай О.І.**