

ТЕМА 3.

Атрибутивна інформація в ГІС



ПЛАН

1

Способи подання атрибутивних даних

2

Бази даних як подання об'єктів реального світу

3

Моделі даних

4

Функціонування баз даних

5

Керування даними в ГІС. Розподілені бази даних

Способи подання атрибутивних даних

Атрибутивні дані в ГІС можуть мати різні способи і технології формалізації, обробки і подання. До **атрибутивної** відносять ту інформацію, яка або не має просторового прив'язування, або характеризує просторові об'єкти без зазначення місця їх розміщення.

Для використання в середовищі ГІС атрибутивна інформація підлягає систематизації, структуризації і формалізації, що дозволяє використовувати для подальшого її введення й обробки різні засоби автоматизованого пошуку, обчислень і візуалізації.

Одним із найбільш поширених атрибутів просторових об'єктів є їхні власні назви – назви населених пунктів, адміністративних одиниць, ділянок рельєфу, рік, водойм, природних урочищ, об'єктів господарювання та ін. Такий тип атрибута ідентифікує об'єкт, виокремлює його серед інших однотипних об'єктів, дозволяє звернутися саме до цього об'єкта. Такий спосіб опису атрибута об'єкта називається **номінальним** – об'єкт просто одержує своє окреме ім'я, він рівнозначний у списку таких самих об'єктів.

Атрибути, що показують місце розміщення об'єкта серед інших аналогічних об'єктів, їхню взаємну ієрархію, пріоритет, називаються **порядковими** атрибутами. Таким способом описується ієрархія: ділянок дорожньої мережі (автостради, шосе, дороги з удосконаленим покриттям, ґрунтові дороги); елементів річкової мережі (припливи I, II чи III порядку); ієрархічні рівні ландшафтних одиниць, ранги населених пунктів та ін. У більшості випадків такі атрибути описуються порядковим номером деякої рангової шкали.

Після певної обробки атрибутивна інформація може бути організована у вигляді бази даних певного формату.

Бази даних як подання об'єктів реального світу

База даних – це сукупність даних, організованих за певними правилами, що встановлюють загальні принципи опису, збереження і маніпулювання даними.

Збереження даних у базі даних забезпечує централізоване керування, дотримання стандартів, безпеку і цілісність даних, скорочує надмірність і усуває суперечливість даних. База даних не залежить від прикладних програм. Створення бази даних і звернення до неї здійснюються за допомогою системи керування базами даних (СКБД).

У більшості випадків бази даних проектуються таким чином, щоб один або кілька атрибутів однозначно ідентифікували запис. Сукупність значень цих атрибутів називається ключем запису, а самі атрибути – ключовими атрибутами.

У реальному світі часто можна спостерігати однорідні об'єкти (будинки, водойми, населені пункти та ін.). Відповідно в базі даних такі об'єкти природно представляти у вигляді декількох екземплярів таких записів, тобто записів з однаковими атрибутами. Аналогічна ситуація має місце і зі зв'язками – у базі даних є багато однотипних зв'язків, що з'єднують однотипні об'єкти.

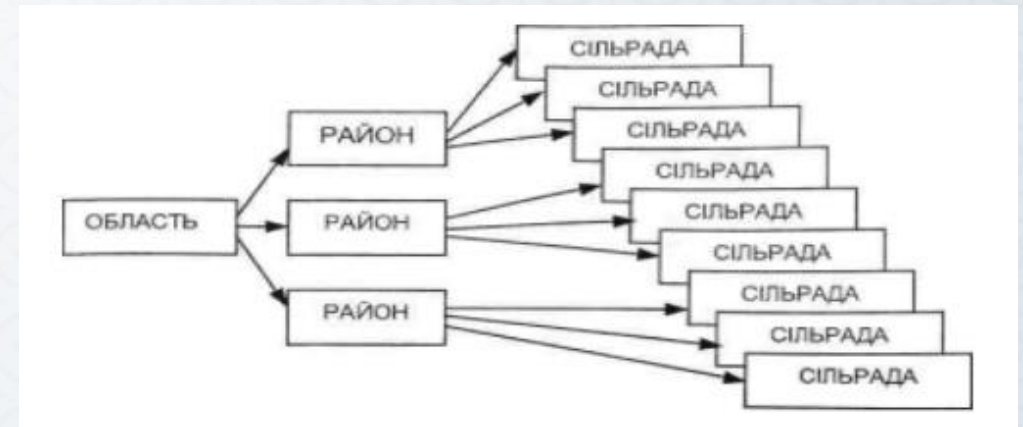
У концептуальній схемі вся безліч однотипних записів подається одним абстрактним записом, що називають типом запису.

У базі даних виділяють: постійні дані, що відрізняються від інших, більш мінливі, таких, як проміжні результати обробки даних; вхідні і вихідні дані; керуючі оператори; робочі черги – і взагалі всі службові дані, використовувані в процесі роботи.

Моделі даних

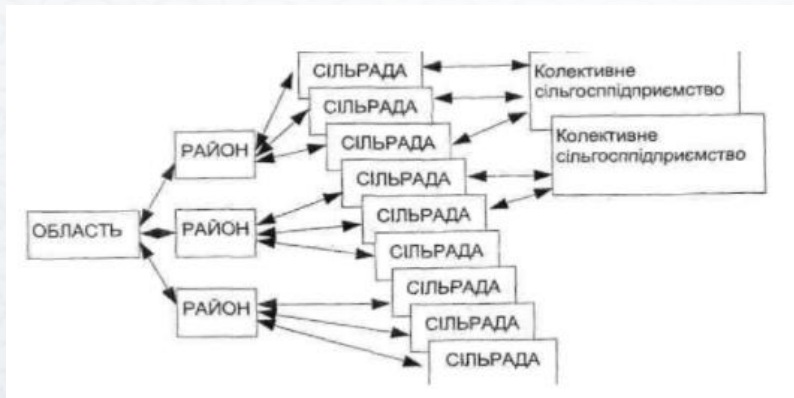
Основою бази даних є **модель даних** – фіксована система понять і правил для представлення даних структури, стану і динаміки проблемної області в базі даних. У різний час послідовне застосування одержували **ієрархічна, мережна і реляційна** моделі даних. У наш час усе більшого поширення набуває **об'єктно-орієнтований** підхід до організації баз даних ГІС.

Ієрархічна модель даних. Часто об'єкти перебувають у відношеннях, що називають ієрархічними: відношення «частина – ціле» (наприклад, адміністративна область складається з районів, сільських і міських рад, населених пунктів та ін.); видове відношення (наприклад, будинки бувають житлові, виробничі та ін.); відношення підпорядкованості (губернатор – мер міста).



Мережна модель даних. У мережній моделі даних поняття головних і підлеглих об'єктів дещо розширені. Будь який об'єкт може бути і головним, і підлеглим (у мережній моделі головний об'єкт позначається терміном «власник набору», а підлеглий – терміном «член набору»). Той самий об'єкт може одночасно виконувати і роль власника, і роль члена набору. Це означає, що кожний об'єкт може брати участь у будь-якій кількості взаємозв'язків.

Подібно до ієрархічної, мережну модель також можна подати у вигляді орієнтованого графа. Але в цьому випадку граф може містити цикли, тобто вершина може мати кілька батьківських вершин. Така структура набагато гнучкіша і виразніша від попередньої і придатна для моделювання більш ширшого класу завдань. У цій моделі вершини є сутностями, а ребра, що їх з'єднують, – відношеннями між ними.



Реляційна модель даних. У реляційній моделі даних об'єкти і взаємозв'язки між ними представляються за допомогою таблиць. Взаємозв'язки також подаються як об'єкти. Кожна таблиця представляє один об'єкт і складається з рядків і стовпців. Таблиця повинна мати первинний ключ (ключовий елемент) – поле чи комбінацію полів, що єдиним способом ідентифікують кожний рядок у таблиці.

Назва «реляційна» (relational) пов'язана з тим, що кожен запис у таблиці даних містить інформацію, яка стосується (related) якогось конкретного об'єкта. Крім того, зв'язані між собою (тобто такі, що знаходяться в певних відношеннях – relations) дані навіть різних типів в моделі можуть розглядатися як одне ціле.

Управління з експлуатації житлового фонду		
Обліковий номер	Адреса	Власник
1843	Терешкової, 11	ДЗУ 4 Малиновського
4776	Бреуса, 4	ДЗУ 5 Малиновського
7844	Ак. Філатова, 12	ДЗУ 4 Малиновського
3556884242	Космонавтів, 2	ДЗУ 1 Малиновського
2535356551	Перова, 45	ДЗУ 1 Приморського
3434443434	Левітана, 44	ДЗУ 4 Київського р-ну
4665232563	Піонерська, 18	ДЗУ 1 Приморського р-ну

Кадастрове бюро		
Кадастровий номер	Адреса	Власник
1233455556	Терешкової, 11	ДЗУ 4 Малиновського
4981277760	Бреуса, 4	ДЗУ 5 Малиновського
4862665555	Ак. Філатова, 12	ДЗУ 4 Малиновського
3556884242	Космонавтів, 2	ДЗУ 1 Малиновського
2535356551	Перова, 45	ДЗУ 1 Приморського
3434443434	Левітана, 12 а	Петренко І.І.
4665232563	Піонерська, 13	Симоненко В.І.

Бюро технічної інвентаризації		
Обліковий номер	Адреса	Дата обстеження
И123\345	Терешкової, 11	11\04\87
Б034\567	Бреуса, 4	23\09\89
С234\707	Ак. Філатова, 12	23\10\89
А321\3445	Космонавтів, 2	04\03\90
М012\221	Перова, 45	22\10\91
И231\34477	Левітана, 12 а	04\04\99
Т177\33887	Піонерська, 13	10\05\97

Функціонування баз даних

На початку 70–х років ХХ ст. сформувалися дві концепції, спрямовані на вирішення труднощів, що виникають при створенні і функціонуванні баз даних:



Концепції адміністрації баз даних (АБД) .



Концепції системи керування базою даних (СКБД).

Під адміністрацією бази даних розуміється колектив, що відповідає за правильну роботу БД і виконує такі функції:

1. Проектування структури бази даних. Ця робота виконується адміністрацією бази даних у тісному контакті з користувачами. Однак адміністрація приймає остаточне рішення, усі модифікації структури даних виконуються через адміністрацію.

2. Вибір способу подання даних на зовнішній пам'яті. Адміністрація повинна забезпечити ефективність доступу до даних і раціональне використання магнітних носіїв. Якщо прийняте рішення про зміну способу подання, то адміністрація проводить усі пов'язані з цим роботи.

3. Виконання обслуговуючих функцій. Адміністрація виконує обслуговуючі функції, спрямовані на забезпечення цілісності бази даних і інформування користувачів про стан бази даних. При втраті цілісності до функцій адміністрації входить відновлення бази.

4. Планування розвитку бази даних і пов'язаний з цим вибір нових засобів обчислювальної техніки.

5. Консультації користувачів щодо використання бази даних.

6. Контроль користувачів, які працюють з базою даних, урегулювання різних конфліктних ситуацій (наприклад, спроби видалення чи модифікації записів, які використовуються іншими користувачами).

Як головний інструмент керування адміністрація бази даних використовує систему керування базою даних (СКБД).

Система керування базою даних є спеціальним програмним забезпеченням, призначеним для створення, ведення і конкурентного використання баз даних. Застосування СКБД дозволяє значно зменшити витрати праці з реалізації вимог до бази даних і забезпечити більш повне їхнє виконання. Власне СКБД – системне програмне забезпечення. Не розв'язуючи безпосередньо ніякого прикладного завдання, системи керування базою даних є інструментом для розроблення прикладних програм і підтримки бази даних. Функції і структуру типової СКБД доцільно розглядати разом, тому що кожній з основних функцій відповідає програмний компонент системи керування базою даних.

Завантаження бази і формування звітів. Універсальною мовою програмування можна написати будь-яку програму обробки даних, у тому числі програму заповнення (завантаження) і коригування бази даних чи програму роздрукування вихідних форм.

Мова запитів. Часто виникає необхідність виконати запит з бази даних за певними ознаками об'єкта. Для реалізації такої можливості СКБД оснащуються мовою запитів високого рівня, а також інтерпретатором з мови запитів. За допомогою цієї мови користувачі-непрограмісти можуть сформулювати запит до бази даних і відразу на дисплеї одержати відповідь.

Діалогові засоби. З метою зручності користувачів і підвищення оперативності доступу до даних більшість функцій СКБД може здійснюватися в діалоговому режимі через дисплей. Сучасні СКБД, як правило, забезпечують доступ багатьох користувачів до бази даних (тобто одночасний доступ до бази декількох термінальних користувачів чи прикладних програм), а так само засоби поділу і захисту даних різних користувачів.

Об'єктно-орієнтована модель даних. Об'єктно-орієнтована модель є подальшим розвитком технології баз даних ГІС. У цьому випадку вся сукупність даних, що буде зберігатися й оброблятися в базі даних, подана не у вигляді набору окремих картографічних шарів і таблиць, а у вигляді об'єктів певного класу. Об'єктно-орієнтована модель поряд з геометричною й атрибутивною інформацією зберігає програмний код, що визначає поведінку об'єктів того чи іншого класу при введенні і редагуванні, аналізі або поданні даних.

Керування даними в ГІС

При інтеграції просторових і атрибутивних даних у єдину систему розробники конкретного ГІС–пакета звичайно використовують два варіанти: розробляють власну СКБД або створюють засоби для роботи з конкретною комерційною СКБД. СКБД, призначені для створення і підтримки баз даних ГІС, надають користувачу широкий набір функцій, властивих звичайним, «непросторовим» СКБД, а також низку спеціальних «просторових» функцій. Це – функції створення структури нових баз даних у режимі «конструктора», зміна структури існуючих табличних баз даних, додавання і видалення полів і записів, використання формул для заповнення і зміни значень полів, зв'язування двох і більше таблиць для подання даних.

СКБД, що входять до складу ГІС–пакетів, у більшості випадків можуть підтримувати великі бази даних, що нараховують кілька сотень полів і до декількох мільярдів записів (залежно від використовуваної довжини ідентифікатора запису). При конструюванні реляційної бази даних використовуються різні типи полів; тип поля визначає, яка інформація може вводитися в дане поле і яким методом буде оброблятися.

До стандартних типів полів відносять:

Символьне

- у полі цього типу може зберігатися до 256 символів алфавіту, включаючи латиницю й інші національні кодування, цифри, знаки пунктуації і пробіли. Усі символи розглядаються й обробляються як текстові рядки, для економії пам'яті максимальну довжину рядка можна обмежити для всього поля

Цілочислове

- у поле вводяться тільки числові значення без дробової частини зі значеннями приблизно від -2 мільярдів до $+2$ мільярдів. Над числовими полями можна виконувати всі доступні математичні операції і функції

Цілочислове
коротке

- у поле вводяться тільки числові значення без дробової частини зі значеннями приблизно від -32768 до $+32767$

Календарну
дату

- у поле вводяться календарні дати у визначеному форматі (звичайно MM/DD/YYYY). Над датами можна проводити певні операції, наприклад, обчислювати день тижня, кількість днів між зазначеними датами, розраховувати дату на визначену кількість днів вперед чи назад щодо зазначеної дати

Речовинне

- у поле цього типу вводяться числові значення з дробовою частиною

Десяткове

- у поле вводяться числа з фіксованою кількістю припустимих позицій для введення чи відображення цілої і дробової частин (до 19 знаків)

Логічне
значення

- у це поле вводиться числове чи символічне значення, яке показує істинний чи помилковий стан атрибута описуваного об'єкта (наприклад, чи це житловий будинок, чи є в колодязі вода, чи перевищує рівень забруднення визначену величину та ін)

Розподілені бази даних

- У наш час усе більша частина світової інформації, у тому числі і просторово–розподіленої, зберігається в цифровому вигляді в різних базах даних. Частина таких баз даних є відомчою, доступ до них має обмежена кількість співробітників, інша частина поставляє інформацію на комерційній основі або на умовах вільного поширення.

Збереження інформації забезпечують тисячі і десятки тисяч серверів баз даних, обладнаних засобами віддаленого доступу на основі провідних або бездротових комунікаційних мереж. Такий набір розміщених у різних географічних пунктах сховищ інформації, об'єднаних лініями зв'язку, називається **розподіленою базою даних**.

Здатність працювати в системі розподілених баз даних у наш час є однією з найважливіших властивостей програмного ГІС–продукту.

Контрольні запитання і завдання для самостійної роботи

1. Охарактеризуйте поняття «база даних».
2. Назвіть основні переваги та недоліки ієрархічної моделі даних.
3. Що таке мережна модель даних, її переваги над ієрархічною?
4. Дайте характеристику реляційної моделі даних.
5. В чому суть об'єктно–орієнтованої моделі даних ?
6. Що розуміється під поняттям «адміністрація бази даних»?
7. Поясніть функціональні можливості системи керування базою даних.
8. Як відбувається керування даними в ГІС?
9. Які типи «полів» використовуються при конструюванні реляційної бази даних ?
10. Охарактеризуйте програмні засоби, за допомогою яких здійснюється побудова баз даних ГІС.