

УДК 681.652

Віталій Анатолійович Савченко
Володимир Миколайович Чернега

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ БАЗ ДАНИХ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Вступ

Світовий досвід за останні роки показав, що в сучасних умовах ведення бойових дій (інформаційного протистояння, радіоелектронного придушення, розкриття і знищення пунктів управління і засобів ППО) перемагає той, хто збереже управління військами і зброєю, а також високий рівень інформаційного забезпечення бойових дій військ. Для ефективної управлінської діяльності є необхідність рішення поставлених задач в реальному масштабі часу, широке використання комп'ютерної техніки, різних електронних баз (банків) даних, комплексів застосованих програм представлення даних у формі зображень (образів), здійснення документообігу в електронному вигляді, а також застосування цифрових карт і відеозображень місцевості.

Комп'ютерні системи військового призначення, де створюються, обробляються та зберігаються інформаційні ресурси, є територіально-розподіленими системами зі складною організаційною структурою, з високою інтенсивністю процесів інформаційної взаємодії. Будь-яка автоматизована системи управління військами (АСУВ) використовує структури даних для здобуття вихідних даних, нормативно довідкової інформації, зберігання результатів роботи тощо. Тобто відповідно до сучасної методології створення програмного забезпечення, вся інформація повинна зберігатися в базах даних.

Постановка проблеми. На даний час відсутня методологія вибору моделі бази даних яка відповідає б перспективній структурі автоматизованої системи управління військами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблеми автоматизації процесів управління широко освітлюються в державних та зарубіжних періодичних виданнях. В роботах [1, 2, 3] визначено основні (класичні) моделі побудови баз даних та підходи щодо їх реалізації. Питанням забезпечення безпеки баз даних присвячені роботи [3, 4]. Разом з тим у зазначених роботах відсутній комплексний підхід щодо створення моделі баз даних для перспективних АСУ військами.

Метою статті є аналіз існуючих моделей баз даних щодо використання їх в перспективних автоматизованих системах управління військами.

База даних (БД) - це поіменоване, незалежне від прикладного програмного забезпечення інформаційне середовище, організоване за встановленими правилами для збереження, оновлення та маніпулювання сукупністю свідчень про стан та властивості об'єктів та їх взаємовідношення в предметній області, що розглядається.

База даних може бути заснована на одній моделі або на сукупності декількох. Існує такі основні типи моделей даних: ієрархічна, мережева, реляційна та об'єктна.

Розглянемо більш детально ці моделі.

Ієрархічна модель даних представляє сукупність елементів, пов'язаних між собою за певними правилами [1, 2]. Об'єкти, пов'язані ієрархічними стосунками, утворюють орієнтований граф (перевернуте дерево).

До основних понять ієрархічної структури відносяться: рівень, елемент (вузол), зв'язок. Вузол – це сукупність атрибутів даних, що описують деякий об'єкт. На схемі ієрархічного дерева вузли представляються вершинами графа. Кожен вузол на нижчому рівні пов'язаний тільки з одним вузлом, що знаходиться на більш високому рівні. Ієрархічне дерево має тільки одну вершину (корінь дерева), не підпорядковану ніякій іншій вершині і що знаходиться на самому верхньому (першому) рівні. Залежні (підлеглі) вузли знаходяться на другому, третьому і так далі рівнях. Кількість дерев у базі даних визначається числом кореневих записів. До кожного запису бази даних існує тільки один (ієрархічний) шлях від кореневого запису. Наприклад, як видно з рис. 1, для запису С4 шлях проходить через записи А і В3.

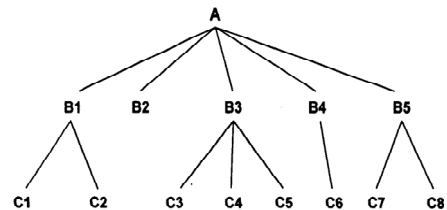


Рис. 1. Графічне зображення ієрархічної структури БД

Переваги ієрархічної моделі даних:

простота (хоча модель використовує три інформаційні конструкції, ієрархічний принцип

співвідпорядкованості понять є природним для багатьох військових завдань);

розвинені низькорівневі засоби керування даними в зовнішній пам'яті;

невеликі показники часу виконання основних операцій над даними;

зручна для роботи з ієрархічно впорядкованою інформацією.

Недоліки:

неуніверсальність (багато важливих варіантів взаємозв'язку даних неможливо реалізувати засобами ієрархічної моделі, або реалізація пов'язана з підвищенням надмірності в базі даних);

громіздкість моделі для обробки інформації з досить складними логічними зв'язками;

доступ до даних проводиться тільки через кореневе відношення.

У мережній моделі даних при тих же основних поняттях (рівень, вузол, зв'язок) кожен елемент може бути пов'язаний з будь-яким іншим елементом.

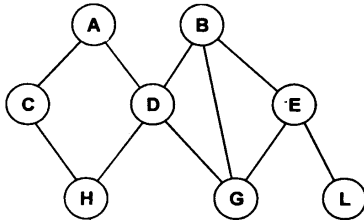


Рис. 2. Графічне зображення мережної структури

Переваги мережної моделі даних:

можливість безпосередньої навігації по зв'язаним даним;

можливість використання множинних типів даних для опису атрибутів об'єктів (записів);

дозволяє найкраще відображати інфологічні зв'язки складних предметних галузей.

Недоліки:

складність моделі;

відсутність вдалої (універсальної) реалізації мови опису даних;

значний обсяг зовнішньої пам'яті для зберігання даних.

Системи управління базами даних, побудовані на основі ієрархічної та мережної моделей – не отримали широкого впровадження на практиці

Реляційна модель даних – це логічна модель даних [2, 3]. Вперше була запропонована британським вченим співробітником компанії IBM Едгаром Франком Коддом (E. F. Codd) в 1970 році в статті “A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks”. В даний час ця модель є фактичним стандартом, на який орієнтуються практично всі сучасні комерційні системи управління базами даних (СУБД).

У реляційній моделі досягається набагато більш високий рівень абстракції даних, ніж в ієрархічній або мережній. Тобто ці моделі характеризуються простотою структури даних, зручним для користувача табличним представленням і можливістю використання формального апарату алгебри стосунків і

реляційного числення для обробки даних. Іншими словами, подання даних не залежить від способу їх фізичної організації. Це забезпечується за рахунок використання математичної теорії відносин (сама назва “реляційна” походить від англійського relation – “відношення”).

Реляційна модель орієнтована на організацію даних у вигляді двовимірних таблиць. Кожна реляційна таблиця є двовимірним масивом і має наступні властивості:

кожен елемент таблиці – один елемент даних;

усі стовпці в таблиці однорідні, тобто усі елементи в стовпці мають однаковий тип (числовий, символічний і так далі) і довжину;

кожен стовпець має унікальне ім'я;

однакові рядки в таблиці відсутні;

порядок дотримання рядків і стовпців може бути довільним.

Переваги реляційної моделі даних:

простота і доступність для розуміння користувачем (єдиною використовуваною інформаційною конструкцією є “таблиця”);

строгі правила проектування, які базуються на математичному апараті;

повна незалежність даних (зміни в прикладній програмі при зміні реляційної БД мінімальні);

для організації запитів і написання прикладного програмного забезпечення немає необхідності знати конкретну організацію БД у зовнішній пам'яті.

Недоліки:

далеко не завжди предметна область може бути представлена у вигляді “таблиць”;

в результаті логічного проектування з'являється безліч “таблиць”, це призводить до труднощів розуміння структури даних;

БД займає відносно значний обсяг зовнішньої пам'яті;

відносно низька швидкість доступу до даних.

Об'єктна модель даних орієнтується на об'єктному програмуванні [3, 5]. Тобто, у такій моделі дані являють собою набір об'єктів і властивостей, зв'язаних між собою якими-небудь подібностями. Робота з об'єктами здійснюється за допомогою схованих у них методів. Основними поняттями, якими оперує ця модель є такі:

об'єкти, що володіють внутрішньою структурою й однозначно ідентифікуються унікальним внутрішньосистемним ключем;

класи, що є по суті типами об'єктів;

операції над об'єктами одного або різних типів зветься “методами”;

інкапсуляція структурного і функціонального опису об'єктів, що дозволяє розділяти внутрішні і зовнішні описи (модульність об'єктів);

спадкування зовнішніх властивостей об'єктів при звертанні до інших типів, які на них посилаються.

Переваги об'єктної моделі даних:

можливість користувача системи визначати свої скільки завгодно складні типи даних (використовуючи наявний синтаксис і властивості спадкування та інкапсуляції);

наявність спадкування властивостей об'єктів;
повторне використання програмного опису
типів об'єктів при звертанні до інших типів, які на
них посилаються.

Недоліки

відсутність строгих визначень;
різне розуміння термінів і розходження в
термінології;

як наслідок ця модель не досліджена настільки
ретельно математично, як реляційна;

відсутність загальновикористовуваних
стандартів, що дозволяють зв'язувати конкретно
об'єктно-орієнтовні системи з іншими системами
роботи з даними.

Слід зазначити, що відомі методи проектування
баз даних, які розглядаються для великих
(складних) систем управління, притаманні
економічно-промисловій діяльності мають свої
вимоги для баз даних. Для керування військами

визначаються інші вимоги, які притаманні лише
специфічній діяльності збройних сил, але в основі
кожної бази даних лежить класична методологія
проектування.

Висновки

Аналіз існуючих моделей даних дає можливість
визначити структуру моделі даних, яка буде
притаманна створенню баз даних в
автоматизованих системах управління військами
для мирного часу і в особливий період. Основними
вимогами, які потрібно враховувати при створенні
баз даних для військових структур, є стійкість,
цілісність даних, захист інформації, резервованість
даних та мінімальний час відповідей на запит.
Перспективами подальших досліджень у
зазначеному напрямку є широке коло питань,
зокрема щодо формування структури та параметрів
відповідних моделей для перспективних АСУ
різноманітного функціонального призначення.

Література

1. Крѐнке Д. Теория и практика построения баз данных. 9-е изд. / Д. Крѐнке. – СПб.: Питер, 2003. – 800 с.
2. Кириллов В.В. Введение в реляционные базы данных / В.В. Кириллов, Г.Ю. Громов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 464 с. 3. Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание. / Т.Коннолли, К.Бегг: Пер. с англ.– М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. — 1440 с.

4. Нетесін І. Підхід до забезпечення безпеки розподілених баз даних / І.С. Нетесін // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні. – 2001. – № 2. – С. 118–124. 5. Лисенко О. Проблеми та перспективи об'єктно-орієнтованих баз даних / О.О. Лисенко // Вісник Хмельницького національного університету. – 2011. – № 3. – С. 231–237.

Проведен анализ существующих моделей баз данных, определены достоинства и недостатки каждой модели. Определено направление исследований для формирования структуры и параметров модели базы данных для перспективной автоматизированной системы управления войсками.

Ключевые слова: модель данных, база данных, автоматизированная система управления войсками.

The analysis of existent models of databases is carried out, advantages and disadvantages of every model are identified. Direction of researches for forming of structure and parameters of database model for perspective automated control system of troops is defined.

Key words: data model, database, automated control system of troops.