

УДК 683.1

*О.П.Пелецишин**Львівський національний університет ім.І.Франка*

ОСОБЛИВОСТІ КОМПОНЕНТИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ КОМПЛЕКСНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

© *О.П.Пелецишин, 2000*

This paper analyses DSS's levels requirements and considers main principles of complex information system development based on OLAP-system or decision support system.

У кожній інформаційній системі тією чи іншою мірою присутня така компонента, як система підтримки прийняття рішень (СППР). Від рівня її реалізації залежить якість оперативних і стратегічних рішень на підставі аналізу даних інформаційної системи підприємства. У міру розвитку бізнесу, впорядкування структури організації, налагодження міжкорпоративних зв'язків проблема розроблення і впровадження СППР стає особливо актуальною.

У статті аналізуються вимоги до рівнів системи підтримки прийняття рішень та розглядаються основні принципи побудови комплексної інформаційної системи на основі компоненти оперативної обробки інформації або компоненти підтримки прийняття рішень.

Традиційно в інформаційній системі виділяють три рівні:

- інтерфейс системи;
- прикладна логіка системи;
- база даних.

У системах підтримки прийняття рішень кожен з цих рівнів повинен відповідати ряду спеціальних вимог.

Вимоги до бази даних

Історичність

Дані інваріантні в часі. Можна отримати коректну інформацію про стан системи в будь-який момент часу. Часова інваріантність даних досягається за рахунок введення у відношення часових атрибутів та обмеження операцій над даними (над ними здійснюються лише дві операції: вставки (INSERT) і вибірки (SELECT)).

Кількість часових атрибутів може бути різною, але виділяються два основні — час достовірності події (факту), яка описана кортежем відношення, та час, коли подія стала відома системі, — системний час реєстрації кортежу. Наявність двох цих вимірів дозволяє

не тільки визначити стан предметної області в довільний момент часу, але й рівень наших знань про систему, проводити аудит фіксування інформації певними операторами.

Атомарність

Інформація в базі даних повинна зберігатися з найвищим рівнем деталізації. Наявність в базі даних СППР агрегованих даних обмежує спектр запитів користувача системи, а також веде до втрати можливості знаходження певних залежностей між даними. Так, наприклад, якщо в базі даних міститься інформація про продаж матеріальних цінностей по днях, то втрачається можливість дослідити рівень продажу залежно від години дня.

Семантична відкритість

Кожен об'єкт бази даних повинен мати зрозумілу семантику. Типи і структури даних повинні відповідати певним стандартам і відповідно класифікуватися. Необхідною є також стандартизація анотації об'єктів.

Наявність метаданих ("даних про дані")

Наявність розвинутих метаданих є однією з умов успішної реалізації СППР. Наприклад, перш ніж менеджер корпорації задасть системі своє запитання, він повинен зрозуміти, яка інформація є, наскільки вона актуальна, чи можна їй довіряти, скільки часу може зайняти формування звіту тощо. Потрібні принаймні такі метадані: опис структур даних, їх взаємозв'язків; інформація про те, які дані зберігаються, про бізнес-правила оцінки і подання даних, про структуру бізнес-понять.

Вимоги до прикладної логіки системи

Можливість інтелектуального аналізу даних

Інтелектуальний аналіз даних — метод підтримки прийняття рішень, який базується на аналізі залежностей між даними. У межах такого формулювання звичайний аналіз звітів, побудованих на базі даних, також можна розглядати як різновид ІАД. Пошук залежностей полягає в перегляді бази даних з метою автоматичного виявлення залежностей. Проблему становить відбір дійсно важливих залежностей із великої кількості існуючих в БД. На основі знайдених залежностей між даними можна здійснювати прогнозування (predictive modelling) і аналіз аномалій (forensic analysis). Прогнозування передбачає, що користувач може пред'явити системі сукупність параметрів і запросити значення певної функції від цих параметрів. Аналіз аномалій — це процес пошуку підозрілих даних, які сильно відхиляються від стійких залежностей.

У системах ІАД застосовується широкий спектр математичних, логічних і статистичних методів: від аналізу дерев рішень до нейронних мереж.

Можливість створення проблемно-орієнтованих проєкцій бази даних залежно від вимог користувача (вітрини даних — Data Marts)

Вітрина даних — це набір тематично зв'язаної інформації з бази даних, яка стосується окремих аспектів діяльності організації. Така цільова сукупність даних максимально наближена до кінцевого користувача і може містити проблемно-орієнтовані агреговані дані.

Багатовимірність подання даних

Часто виноситься на рівень бази даних. Проте цей підхід має деякі істотні недоліки. Серед них виділимо проблему побудови структур даних. Використання єдиного гіперкуба веде до ускладнення сприйняття моделі даних. При виділенні декількох гіперкубів виникає задача оптимізації їх кількості, вибору даних в гіперкубах, встановлення зв'язків між ними.

Під час побудови багатовимірної БД частина функціональності системи переноситься на модель даних, що приводить до втрати універсальності БД. Віднесення багатовимірного подання до прикладної логіки зберігає незалежність моделі даних від функціональної структури системи. Проблема поділу на гіперкуби залишається, проте вона не є вже такою значущою. Для її розв'язання використовуються методи системного та статистичного аналізів. Можна вважати, що сукупність гіперкубів визначається тематично об'єднаними даними (вітринами даних). Багатовимірність подання даних спрощує процес пошуку нових знань.

У межах багатовимірного подання БД можна виділити такі операції:

- поворот;
- проєкція. При проєкціях значення в комірках, що лежать на осі проєкції, підсумовуються за деяким наперед визначеним правилом;
- розкриття (drill-down). Одне із значень виміру гіперкуба заміняється сукупністю значень з наступного рівня ієрархії виміру: відповідно заміняються значення в комірках гіперкуба;
- згортання (roll-up/drill-up). Операція, обернена до розкриття;
- переріз (slice-and-dice).

Все сказане про багатовимірну модель даних стосується й інших способів збереження залежностей між структурами даних (ієрархічні, мережеві, об'єктно-орієнтовані, об'єктно-реляційні, реляційні з гніздуванням БД).

Геоінформаційне подання даних

База даних інформаційної системи здебільшого має просторовий характер. Зокрема, у БД існують залежності від просторових координат. На практиці це відображається у наявності в деяких відношеннях атрибутів, що локалізують точку простору. Крім того, в

базі даних є компонента, яка описує структуру простору (наприклад, опис карти певної території), — картографічна компонента. Можливість візуального подання інформації допомагає переглядати й аналізувати дані системи з погляду географічного розташування.

Система управління метаданими

Розвинута система управління метаданими повинна забезпечувати можливість управління бізнес-поняттями з боку користувачів, які можуть змінювати зміст метаданих і утворювати нові поняття у міру розвитку бізнесу.

Вимоги до інтерфейсу системи

Можливість нерегламентованих запитів

Серед програмних засобів користувача повинні бути засоби побудови запитів трьох типів:

- 1) прості, наочні засоби для створення нескладних запитів (запити на вибірку з операціями відсіву і впорядкування);
- 2) засоби для візуального формування складних запитів (операції об'єднання, агрегації);
- 3) невізуальні засоби для формування запитів необмеженої складності формалізованими мовами (типу SQL).

Забезпечення підтримки відкритих інтерфейсів для доступу до даних

Для того, щоб аналітик мав можливість використовувати різні засоби відображення інформації, як спеціально розроблені, так і стандартні, необхідно, щоб система відповідала міжнародним та галузевим стандартам. Серед цих стандартів можна виділити такі:

Тип стандартів	Стандарти
Стандарти доступу до даних, інтерфейси БД	ODBC, OLE DB, SQL
Мережеві протоколи	TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS
Стандарти кодування	UNICODE, ASCII, ANSI
Стандартні формати	XML, різні текстові формати
Стандартні об'єктні інтерфейси	COM, CORBA, OQL
Засоби опису інтерфейсу користувача	HTML, XML, Java, VRML

Багатий арсенал відображення видобутих даних

Для процесу прийняття рішень важливе значення має наочність подання інформації для аналізу. Доцільно використовувати різні форми відображення:

- табличне;

- багатовимірне (принаймні, двовимірне);
- діаграми, графіки, гистограми;
- анімаційне (для подання розвитку процесів у часі);
- картографічне (для подання просторових залежностей).

Інтерфейс повинен приховувати другорядні деталі, щоб можна було зосередитись на головному — власне аналізі даних і прийнятті рішень.

Кросплатформність та мережоцентричність програмного забезпечення користувача

Необхідність у прийнятті рішення може виникати у ситуаціях, коли користувач не має постійного робочого місця. Для досягнення переносимості ПЗ повинно бути кросплатформним. Сьогодні однією з можливостей досягнення цього є використання технологій Java, HTML, XML, VRML, JavaScript та інших спеціальних мов, що обробляються інтерпретатором.

Програмні засоби повинні бути доступні з будь-якої точки мережі без ніяких додаткових процедур. Це досягається використанням технологій файл-серверів, у загальнішому випадку — Web-технологій.

Побудова систем підтримки прийняття рішень

Традиційно в комплексній інформаційній системі підприємства виділяють компоненти оперативної обробки інформації та підтримки прийняття рішень. Переважно, розробка компоненти оперативної обробки інформації передуює розробці СППР. Серед причин такої послідовності виділимо, зокрема:

- необхідність накопичення інформації про діяльність підприємства за досить тривалий період для подальшого її аналізу;
- зацікавленість підприємства в комп'ютеризації насамперед задач оперативного обліку, і лише потім — в комп'ютеризації задач стратегічного планування.

Під час побудови компоненти оперативної обробки інформації необхідно враховувати вимоги до СППР, передусім — вимоги до БД (історичність, атомарність, семантичну відкритість). Якщо ці вимоги враховані, то процес створення СППР полягає у задоволенні решти вимог до прикладної логіки та інтерфейсу користувача. Фактично СППР будується як розширення системи оперативної обробки інформації (On-Line Transaction Processing — системи, OLTP-системи). У такий спосіб отримуємо першу стратегію побудови комплексної інформаційної системи:

OLTP → комплексна інформаційна система (включно з СППР)

Невідповідність OLTP-системи вимогам до СППР приводить до необхідності побудови окремої БД для підтримки прийняття рішень. Таку базу даних називають сховищем даних (Data Warehouse, DW).

Потреба у сховищі даних виникає і у разі відсутності цілісної OLTP-системи: на підприємстві, з історичних причин, може існувати кілька оперативних ІС з власними БД; оперативні БД можуть містити семантично еквівалентну інформацію, подану у різних форматах, іноді навіть суперечливу. У такому випадку сховище даних виконує і впорядковуючу, фільтрувальну функцію.

Якщо СППР будують на основі сховища даних, комплексну ІС можна отримати, доповнивши СППР рисами, характерними для OLTP-систем (інтерактивні засоби вводу інформації, відповідні функції прикладної логіки системи). Отже, друга стратегія побудови комплексної інформаційної системи має вигляд:

СППР → комплексна інформаційна система (включно з OLTP)

Наявність у проекті інформаційної системи інтегрованої компоненти підтримки прийняття рішень свідчить про технологічну зрілість і завершеність проекту.

1. Васкевич Д. Стратегии клиент/сервер. Руководство по выживанию для специалистов по реорганизации бизнеса. К., 1996. 2. Любінець Я.В. Моделювання інформації з часовими параметрами засобами традиційних СУБД. //Вісник Державного університету "Львівська політехніка". 1998. №330. 3. В. Львов. Создание систем поддержки принятия решений на основе хранилищ данных. //СУБД №3 — 1997. 4. С. Кузнецов, В. Артемьев. Обзор возможностей применения ведущих СУБД для построения хранилищ данных (Data Warehouse). 5. Кравець Р.Б. Багатовимірна модель даних у системах аналітичної обробки інформації. //Вісник Державного університету "Львівська політехніка". 1998. №330.

УДК 681.3

Д.О.Тарасов

НУ "Львівська політехніка", кафедра інформаційних систем та мереж

ОСНОВНІ ЗАДАЧІ ЗАХИСТУ БАЗ ДАНИХ

© Д.О.Тарасов, 2000

This paper describes reasons of information security break and topical problems of database defense. Methods of database protection improvement are considered.

Швидкий розвиток галузі інформаційних технологій, широке застосування інформаційних систем (ІС) для розв'язання прикладних задач спричинили зростання уваги науковців, фахівців та пересічних користувачів до питань безпеки інформації. Основні підстави зростання уваги до питань безпеки інформації — розповсюдження ІТ у бізнесі, поширення використання Internet, а також розподілених ІС. Як загрозу для інформації розглядають несанкціоновані знищення, зміну, копіювання, блокування санкціонованого доступу до даних. Порушенням безпеки ІС вважають реалізацію загроз