

А.О. Краснопольський, к.т.н., зав. від.
О.А. Косьянчук, методист

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ЗВІТІВ У МЕРЕЖЕВІЙ АРХІТЕКТУРІ З ТРЬОМА РІВНЯМИ

Національний авіаційний університет
E-mail: rit@nau.edu.ua

Розглянуто методику формування друкованих звітів у мережевій архітектурі з трьома рівнями доступу до бази даних. Запропоновано створення RDL файлів для використання в непропрітарному програмному застосуванні *fyiReporting* для перегляду звітів із бази даних *Microsoft SQL Server*. Наведено приклад використання друкованих звітів на базі автоматизованої системи організаційного забезпечення державної атестації випускників освітньо-кваліфікаційних рівнів «Спеціаліст», «Магістр» у формі кваліфікаційних екзаменів (шифр «Держатестація-К») у навчальному процесі Національного авіаційного університету.

Ключові слова: автоматизація, мережева архітектура з трьома рівнями, мова опису звітів, навчальний процес.

Постановка проблеми

Мова опису звітів RDL (Report Definition Language) – стандарт для описання звітів, розроблений корпорацією Microsoft, що дозволяє швидко і зручно відобразити і обробити дані, які зберігаються в базі даних MS SQL Server [1].

Суть мережевої архітектури з трьома рівнями доступу до бази даних (рис. 1) полягає в наявності проміжної ланки для сполучення між клієнтським додатком і сховищем даних.

Клієнтське програмне забезпечення позбавлене механізмів безпосереднього доступу до таблиць бази.



Рис. 1. Схема мережевої архітектури:
а – з двома рівнями доступу до бази даних;
б – з трьома рівнями доступу до бази даних

Якщо в базі зберігаються дані, необхідні клієнтському додатку, то клієнт звертається до певного сервісу, який виконує роль проміжної ланки.

Сервіс, у свою чергу, перевіряє право клієнта на отримання запитуваних даних.

Власними засобами сервіс вибирає дані з бази, формує з них необхідну структуру і тільки після цього відправляє клієнту.

На ринку існує лінійка програмних продуктів, наприклад *fyiReporting Software*, для спрощення і прискорення опису таблиць, графіків, обчислень, тексту, зображень та інших об'єктів RDL.

Усі задачі, що виконуються такими програмними засобами, можна поділити на три категорії:

- з'єднання з базою даних;
- розмітка сторінки;
- опис полів.

Алгоритм роботи RDL каркаса, який розроблявся для експлуатації у дворівневій мережевій архітектурі, забезпечує (рис. 1, а):

- з'єднання з базою даних;
- формування вітрин даних;
- заповнення користувальницьких параметрів;
- формування розмітки сторінки і логіки відображення.

Особливістю RDL є зберігання вітрин даних безпосередньо в *rdl*-файлі. Однак прямого з'єднання з базою даних немає і клієнтський додаток звертається з запитом на вибірку не до служби бази, а до сервісу застосувань.

Найпростішим рішенням впровадження RDL каркаса є розміщення структур даних в *xml*-форматі (рис. 2) як вітрин даних, що використовуються клієнтським додатком.

```
<DataSet Name="Data_Ex">
  <Query>
    <DataSourceName>DS1</DataSourceName>
    <CommandText>SELECT * FROM Data</CommandText>
  </Query>
  <Fields>
    <Field Name="ID">
      <DataField>ID</DataField>
      <TypeName>System.Guid</TypeName>
    </Field>
  </Fields>
</DataSet>
```

Рис. 2. Фрагмент XML коду зі структурою даних

За таким методом виникне проблема зіставлення полів структури документа з записами таблиці, тому що їх може бути більше однієї. У такому випадку можна винести дані таблиці в окремий зріз, але це викликає проблеми групового відображення документів у результаті втрати зв'язку між полями електронного документа та його таблицями.

Більш гнучким способом є вивантаження даних в окреме сховище. Після цього звіт підключається до створеного сховища і формує зручні для роботи й аналізу зрізи зображення даних.

Для реалізації цієї концепції необхідні реалізація і впровадження механізмів запитів до створеного сховища.

Самим зручним і витонченим рішенням є впровадження в сервіс модуля обробки повідомлень клієнта і бази даних щодо формування вітрин даних для звітів, який буде виконувати необхідні вибірки і формувати зрізи даних (рис. 3).

Мета роботи – формування концепції створення звітів засобами непропріетарного програмного забезпечення в мережевій архітектурі з трьома рівнями доступу до бази даних на основі реальної інформаційної системи.



Рис. 3. Схема мережевої архітектури з трьома рівнями доступу до бази даних із вбудованим модулем формування вітрин даних на RDL каркасі

Аналіз досліджень

Продукт Microsoft Reporting Services створений для спрощення роботи з технологією Crystal Reports і забезпечує роботу звітів, у тому числі в системі багаторівневої архітектури [2].

Звіти системи побудовані з використанням технології Microsoft Reporting Services, інтегрованої в систему бази даних MS SQL Server.

Програмна серверна система масштабу підприємства для створення звітів SQL Server Reporting Services (SSRS – служба звітності SQL Server) розроблена корпорацією Microsoft.

Система може бути використана для підготовки безлічі інтерактивних і друкованих звітів. Звіти можуть розсилатися електронною поштою або записуватися у файлову систему як звичайний файл.

Захист виконується на основі ролей і може накладатися на окремі елементи.

Reporting Services включає графічну оболонку для створення звітів – Report Designer.

Report Designer використовує інтегроване середовище розробки Microsoft Visual Studio.NET, що надає доступ до всіх можливостей створення звітів. Report Designer опубліковує звіт на сервері звітів за допомогою Reporting Services Simple Object Access Protocol (SOAP) API.

Oracle Apps Architecture (корпорація Oracle) є каркасом для багаторівневої обчислювальної системи. Сервер являє собою процес або групу процесів, що працює на одному комп'ютері і надає сервіс.

Трирівнева архітектура, що містить у собі Oracle E-Business Suite, складається з настільного рівня, рівня баз даних і рівня додатків.

Рівень додатків застосовує: Web Server, Forms Server, Cocurrent Processing Server, Reports Server, Fadmin Server, Discoverer Server.

Reports Server відповідає за формування звітів. Запит на HTML-звіт схожий на потік будь-якого іншого HTML-запиту на основі застосування.

Методика досліджень механізму звітів

У Національному авіаційному університеті експлуатується автоматизована система «Держатестація НАУ», а саме: розроблена одна з трьох підсистем, що є складовими вказаної системи – підсистема з організаційного забезпечення державної атестації випускників освітньо-кваліфікаційних рівнів «Спеціаліст», «Магістр» у формі кваліфікаційних екзаменів, шифр якої «Держатестація-К».

Система «Держатестація-К» базується на описі бізнес-процесів у спосіб застосування методології ARIS та використанні набору діаграм eEPC (extended Event Driven Process Chain – розширена нотація опису ланцюжка процесу, керованого подіями) та ICD (Information Carrier Diagram – схеми електронних документів) (рис. 4).



Рис. 4. Фрагмент ICD діаграми

При запиті даних із бази клієнт отримує зріз даних із сервера відповідно до його рівня доступу.

Під час створення звіту на документ (одиничний екземпляр) або звіту на групу документів потрібно вибрати поля даних зі зрізу, які необхідні для побудови звіту.

Обрані дані припускають поля заповнені одним атрибутом (для конкретного документа) або атрибутами всіх існуючих документів даного типу (для звітів на тип документа).

Обраний зріз даних прописується в rdl-файлі у форматі XML (рис. 5).

```

<Row>
<ID_RS_Vp>B587C3649770403BB6C876C3D354CCF3</ID_RS_Vp>
<Посада_голови_комісії>завідувач кафедри</Посада_голови_комісії>
</Row>
<Row>
<ID_RS_Vp>379FE58CA8874FA9A725746B60C3D184</ID_RS_Vp>
<Посада_голови_комісії>завідувач кафедри</Посада_голови_комісії>
</Row>
<Row>
<ID_RS_Vp>16FB9A17D0E349F9966A287283BEA24F</ID_RS_Vp>
<Посада_голови_комісії>завідувач кафедри</Посада_голови_комісії>
</Row>
  
```

Рис. 5. Фрагмент RDL-файла з атрибутами зрізу даних

Описана в текстовому форматі ієрархічна структура XML призначена для зберігання будь-яких даних. Візуально структура може бути зображена як дерево елементів, які описуються тегами.

Для побудови звітів у системі доступні такі інструменти:

- параметри;
- текстові поля;
- таблиці;
- вкладені звіти.

Параметри дозволяють користувачу вносити деякі значення заданої змінної для відображення результатів звіту.

Текстові поля призначені для введення константних рядків.

Таблиці працюють у такий спосіб, що кожен рядок таблиці заповнюється екземпляром, який відповідає заданому полю.

Вкладені звіти використовуються для збереження логіки, що змінюється, та змінних даних.

Результатом документально підтвердженої роботи екзаменаційної комісії є протокол з проведення кваліфікаційних екзаменів зі спеціальності, який регламентується нормативною базою вищої школи України.

Для формування протоколу в системі використано непропріетарне програмне забезпечення *fyiReporting Software*, яке саме реалізує RDL каркас.

Висновки

Для реалізації звітів у мережевій архітектурі з трьома рівнями доступу до бази даних маємо жорсткий зв'язок даних бізнес-процесів зі структурами зображення даних – зрізів даних, що зберігаються у форматі XML в rdl-файлі. Будь-яка зміна структури даних або типів даних у бізнес-процесі призведе до збою роботи каркаса звітів. Оскільки інформаційні системи автоматизації діяльності підприємства розраховані для швидкого налаштування бізнес-логіки роботи організації і зміни структури даних, то робота програміста зі створення нових зрізів даних буде нерентабельною.

Для такого класу інформаційних систем пропонуємо переносити роботу зі створення вітрин даних документів із рівня програміста на рівень бізнес-конструктора. Для цього необхідно використовувати схему, показану на рис. 3, та залучати додаткові інвестиції в розробку або модернізацію відповідного сервісу та створення додаткового інтерфейсу для роботи з ICD-діаграмами в бізнес-конструкторі.

Література

1. *Виейра Р.* Программирование баз данных Microsoft SQL Server 2008 / Р. Виейра. – К.: Диалектика, 2010. – 816 с.
2. *Найт Б.* Microsoft SQL Server 2008: руководство администратора / Б. Найт, К. Пэтл, В. Снайдер. – К.: Диалектика, 2010. – 944 с.

Стаття надійшла до редакції 20.06.2012.