

*І.С. Ясенова, кандидат технічних наук  
О.В. Тегельман, О.В. Щур,  
(Національний авіаційний університет, Україна)*

## **ТЕСТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ ЯК НЕВІД'ЄМНИЙ ЕТАП СТВОРЕННЯ ТА СУПРОВОДУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

*В статті піднімається проблема необхідності тестування баз даних як частини інформаційних систем на етапах розробки та супроводу. Велика увага звернена на тестування БД на початкових етапах розробки системи та на етапах, що пов'язані з супроводом. Піднімається проблема наявності спеціалізованих середовищ для проведення тестування.*

Перспективи розвитку сучасного суспільства тісно пов'язані з глобальним використанням інформації. Інформація як носій знань стала стратегічним фактором, який впливає на структуру всієї економіки та суспільного життя і в кінцевому етапі визначає темпи розвитку всього суспільства.

Інформатизація сучасного суспільства представляє собою експонентціально зростаюче виробництво, переробку та використання великих масивів інформації у всіх сферах життєдіяльності. Поряд з пришвидшеними темпами розвитку комп'ютерної техніки, інформаційні технології (ІТ) в області створення інформаційних систем (ІС) та додатків баз даних (БД), здійснили за останні роки значний стрибок вперед.

На даному етапі розвитку ІТ існує велика кількість різних ІС, наприклад, ERP (Enterprise Resource Planning System), CRM (Customer Relationship Management System), HRM (Human Resource Management) та інші. Складовою частиною таких систем зазвичай є БД, яка охоплює широкий набір функціональних та організаційних аспектів, при цьому створюючи вузьке місце у всій системі та потребує тестування.

Тестування БД дає можливість виявити переважну більшість критичних місць розроблюваної ІС та перевірити всі механізми, що повинні забезпечити цілісність та конфіденційність даних. Воно проводиться не лише під час розробки системи та схеми БД, але також на етапі супроводу, що пояснюється зміною вимог до системи зі сторони замовника або виявленням помилок в роботі тощо.

Тестування БД поділяється на наступні види:

- Тестування логічної моделі:
  - Перевірка моделі на логічну узгодженість і відсутність інформації, що повторюється;
  - Пошук можливостей для спрощення логічної моделі.
- Тестування логічної схеми бази даних:
  - Тестування на відповідність нормальним формам (зазвичай третьої);
  - Тестування на узгодженість бази;
  - Тестування для виявлення даних, що перебувають в надлишку.
- Тестування фізичної структури бази даних:
  - Аналіз і налаштування покриття індексу;
  - Аналіз системи зберігання даних (табличні області (Oracle, DB2), масивів даних і груп файлів (MS SQL));
  - Аналіз політики безпеки та розробка пропозицій щодо її поліпшення;
  - Аналіз та реалізація розподілу бази даних;
  - Аналіз та реалізація стратегії реплікації;
  - Аналіз та реалізація стратегії резервного копіювання.
- Тестування бази даних на можливість програмування:
  - Аналіз ефективності процедур і тригерів;

- Оптимізація запитів;
- Аналіз ефективності клієнтського додатку.

Для того, щоб ефективно проводити тестування БД, розробляється план тестування, який містить в собі опис стратегій, які будуть використовуватись для проведення тестування, а також формується тестовий набір даних. Все це відбувається на етапі проектування БД. Велику увагу при цьому приділяють формуванню тестового набору даних, оскільки заповнення БД даними може тягнути за собою додаткові фінансові та людські ресурси. Для автоматизації цього процесу використовується широкий набір прикладного програмного забезпечення, що дає можливість не лише скоротити витрати, а також пришвидшити сам процес генерації даних для тестування.

На початкових етапах розробки ІС значну увагу приділяють тестуванню БД, яка розробляється паралельного з системою. Це дає можливість практично повністю покрити тестами весь функціонал системи, який містить в собі звернення до БД. Також це сприяє виявленню критичних місць в самій схемі БД, наприклад, невідповідність нормальним формам(тестування логічної схеми), громіздкі запити до БД, що значно сповільнюють роботу всієї системи або окремих її частин тощо.

На даному етапі розвитку ІТ-індустрії дуже широко використовуються еволюційні підходи до розробки ПЗ, що часто називаються адаптивними. Ці методи також застосовуються і для розробки БД, коли схема розробляється не до початку розробки проекту ІС, а нарощується з часом, паралельно до розробки системи.

Переваги у застосуванні еволюційного підходу до розробки БД в наступному:

- Мінімізація невиправданих затрат;
- Попередження необхідності в суттєвих доробках;
- Постійна впевненість в наявності робочої системи;
- Постійна впевненість в тому, що існуючий на даний момент проект бази даних володіє найвищою якістю;
- Зменшення загальної трудомісткості.

Одним з підходів еволюційної розробки є метод створення тестів до початку розробки(Test-First Development – TFD). Цей метод передбачає підготовку тестів, невдале завершення яких буде вказувати на наявність помилок, ще до початку роботи по розробці основного функціоналу. На рис. 1 приведено схему TFD-тестування.

Це тестування складається з декількох етапів, опис яких подано нижче:

1. Прискорене створення тестів з метою невдалого завершення тестування на момент створення через відсутність потрібного функціоналу.
2. Виконання підготовлених тестів для перевірки того, що новий тест закінчується провалом.
3. Оновлення функціоналу таким чином, щоб він проходив тест.
4. Повторення виконання всіх тестів. Якщо тест не проходить, то відбувається повернення до кроку 3, а в іншому випадку - до початку циклу.

Перевагами такого методу при тестуванні як системи в цілому, так і БД, яка є її частиною, в тому, що завжди можна бути впевненим в наявності тестів, за допомогою яких можна виконати перевірку якості виконаної роботи; а також вона дає впевненість в тому, що подальший розвиток системи можливий. В кінцевому випадку це тестування дає регресійний набір тестів для БД, який можна виконувати над неї при внесення будь-яких змін.

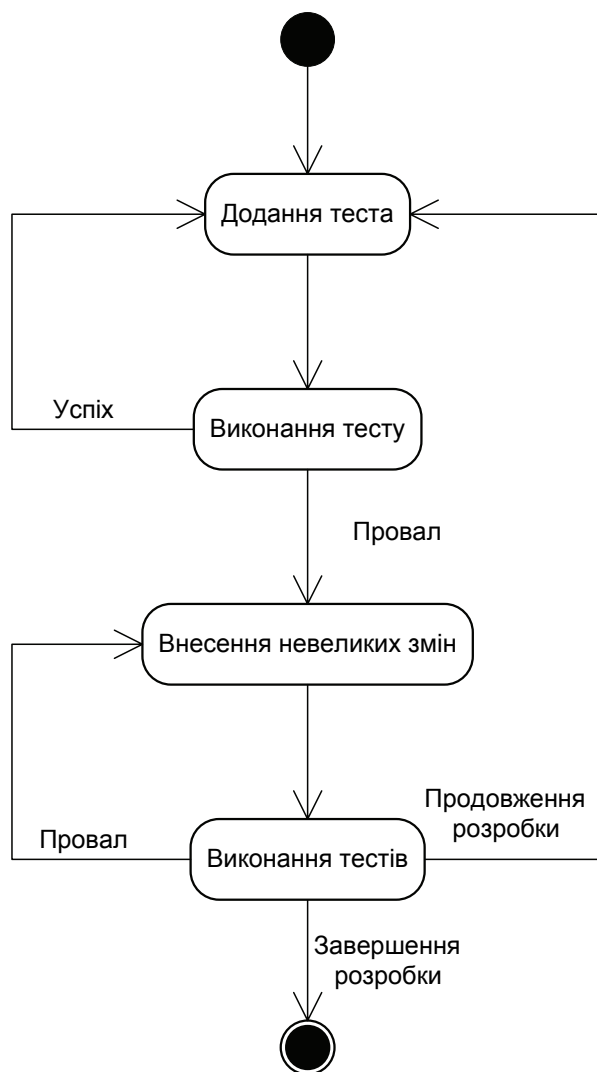


Рис. 1. Схема TFD-тестування

Значу увагу приділяють також тестуванню БД не лише на етапах розробки ІС, але і на етапах супроводу. Це пояснюється тим, що саме на етапі супроводу вже готового програмного продукту, виявляються критичні місця, які не були виявленими на етапах розробки та тестування, або ж замовник змінив вимоги до системи й хоче, щоб ці вимоги були реалізовані. Цей процес внесення змін до БД на етапі супроводу отримав назву рефакторинг БД – внесення простих змін в схему БД, які покращують її проект, зберігаючи незмінною інформаційну та поведінкову семантику БД.

Для того, щоб можна було вносити зміни в існуючу ІС, або для додання нового функціонального засобу, потрібно мати можливість перевірити те, що після проведення потрібних змін всі програми продовжують успішно функціонувати. Іншими словами, потрібно передбачати можливість виконання в системі повного регресійного тестування. Якщо при цьому буде виявлено, що відбулось порушення в роботі якого-небудь компоненту, повинна існувати можливість усунути порушення, що виникло, або виконати відкочування змін. При цьому значну увагу потрібно приділяти тестуванню БД, адже важлива бізнес-логіка реалізується в БД в формі процедур, правил перевірки даних та правил цілісності посилань, і очевидно, що ця бізнес-логіка потребує детального тестування.

Впевненість в тому, що зміни, які були внесені в схему БД правильні, з'являється, якщо можливо легко переконатись, що база даних як і в минулому коректно працює із зовнішніми програмами після внесення змін. Потенційно, може виникнути потреба написання тестів, що виконують наступне:

- Перевірку схеми бази даних – повинні існувати тести, які розроблені для БД та які будуть давати можливість протестувати тригери, функції, обмеження цілісності, визначення представлень тощо.
- Перевірку зовнішніх програм доступу – повинні існувати тести, які дадуть можливість перевірити правильність функціонування програм після накладення змін на схему БД.

Для багатьох спеціалістів підхід, що передбачає тестування БД, є незвичним, тому їм доводиться стикатись з різними проблемами, серед яких:

- Недостатні навички тестування, які можна компенсувати завдяки сумісній роботі з спеціалістами, що маю володіють хорошими навичками тестування.
- Недостатній асортимент компонентних тестів для БД, що пояснюється незначним поширенням підходу заснованого на тестуванні БД, а тому зростає ймовірність того, що тестовий набір для схеми буде недостатнім.
- Недостатній асортимент інструментальних засобів тестування БД.

Також дуже важливо, щоб на етапі супроводу ІС, зміни до схеми БД, що будуть вноситись, були невеликими. Тестувати такі зміни найпростіше, що дає можливість не лише швидко переходити до внесення наступних змін, але також і виявляти причини некоректної роботи системи після внесення змін та усувати всі несправності.

### **Висновки**

Швидкі темпи розвитку ІТ-індустрії диктують нові вимоги до розробки ІС. Від них вимагається найвищий рівень якості, гнучкість та легкість супроводу. Це відноситься не лише до ІС як до програмного продукту, але також і до БД, які є невід'ємною частиною системи. Розпочинаючи з перших етапів розробки ІС та закінчуючи етапами супроводу, коли до системи можуть бути внесені зміни, схема БД потребує тестування. На ранніх етапах розробки воно дає можливість швидко виявляти критичні місця, реагувати на них та усувати їх. На більш пізніх етапах (стадія супроводу) в процесі експлуатації виявляються або критичні місця, або функціонал, робота якого є некоректною. В такому випадку тестування БД дає можливість перевірити те, що після внесення змін до схеми бази даних з метою виправлення всіх дефектів, БД та програмне забезпечення, що з ним зв'язане, працюють коректно.

Процес проведення тестування БД не є одноманітним. Він вимагає наявності досить великого об'єму тестових даних, хороших навичок тестування у спеціалістів, які будуть його проводити, а також наявності спеціалізованих середовищ тестування (спеціалізовані програмні продукти), що дасть змогу більш швидко та якісно проводити тестування.

### **Список літератури**

1. *Скотт В.Емблер, Прамодкумар Дж. Садладж.* Рефакторинг баз данных - эволюционное проектирование.: Пер. с англ. –М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2007. –672 с.
2. *Мещериков С.В., Иванов В.М.* Эффективные технологии создания информационных систем. – СПб.: Политехника, 2005. – 309 с.
3. *Рекс Блэк.* Ключевые процессы тестирования. Планирование, подготовка, проведение, совершенствование. – М.: «Лори», 2006. – 544 с.
4. *Савин Р.* Тестирование Dot Com, или Пособие по жестокому обращению с багами в интернет-стартапах. – М.: «Дело», 2007. – 312 с.