

HCMUS - Software Engineering

Date: Oct, 27. 2025

Lý Trọng Tín

Phan Thanh Tiến

Nguyễn Bùi Vương Tiến

Giang Đức Nhật



CONTENT

- 1 Giới thiệu về Kiểm thử Cơ sở dữ liệu ↗
- 2 Mục tiêu của Kiểm thử CSDL ↗
- 3 Các loại Kiểm thử Cơ sở dữ liệu ↗
- 4 Quy trình Kiểm thử CSDL ↗
- 5 Thách thức trong Kiểm thử CSDL ↗
- 6 Công cụ Kiểm thử CSDL ↗

Giới thiệu

Giới thiệu về Kiểm thử Cơ sở dữ liệu

- Cơ sở dữ liệu (CSDL)

- Là một tập hợp dữ liệu có cấu trúc được lưu trữ và quản lý bởi Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS).
- Ví dụ: MySQL, PostgreSQL, SQL Server, Oracle.

- Kiểm thử CSDL

- Là quá trình xác thực và xác minh chất lượng, chức năng, hiệu suất và bảo mật của CSDL.
- Đảm bảo việc lưu trữ, truy xuất và quản lý dữ liệu hoạt động chính xác, hiệu quả và an toàn.

- Vai trò trong quy trình phát triển:

- Đảm bảo tính toàn vẹn và chính xác của dữ liệu.
- Ngăn chặn mất mát hoặc hỏng hóc dữ liệu.
- Tối ưu hóa hiệu suất và khả năng mở rộng của hệ thống.
- Tăng cường bảo mật bằng cách xác định các lỗ hổng.

Mục tiêu

Mục tiêu của Kiểm thử CSDL

- **Ánh xạ Dữ liệu (Data Mapping):**
 - Đảm bảo dữ liệu được ánh xạ chính xác từ CSDL đến ứng dụng.
 - Giúp bảo mật thông tin nhạy cảm qua DTO (Data Transfer Object).
- **Toàn vẹn Dữ liệu (Data Integrity):**
 - Xác thực các mối quan hệ, ràng buộc (khóa ngoại, uniqueness) trong CSDL.
 - Đảm bảo dữ liệu tuân thủ đúng các quy tắc đã định nghĩa.

Mục tiêu của Kiểm thử CSDL

- **Tuân thủ Quy tắc nghiệp vụ:**
 - Đảm bảo CSDL hoạt động theo đúng logic nghiệp vụ.
 - Tuân thủ các quy định về dữ liệu như GDPR hoặc HIPAA.
- **Đảm bảo thuộc tính ACID:**
 - **A**tomicity: Giao dịch thực hiện hoàn toàn hoặc không gì cả.
 - **C**onsistency: Dữ liệu luôn đúng sau mỗi giao dịch.
 - **I**solation: Các giao dịch không ảnh hưởng lẫn nhau.
 - **D**urability: Dữ liệu được lưu trữ sau khi giao dịch hoàn tất.

Các loại Kiểm thử

Các loại Kiểm thử Cơ sở dữ liệu

- **Kiểm thử Cấu trúc (Structural Testing):**
 - Tập trung vào việc xác thực các thành phần cấu trúc của CSDL.
- **Kiểm thử Chức năng (Functional Testing):**
 - Kiểm tra các chức năng của CSDL từ góc độ người dùng cuối.
- **Kiểm thử Phi chức năng (Non-functional Testing):**
 - Đánh giá các khía cạnh như hiệu suất, bảo mật và khả năng sử dụng của CSDL.

Kiểm thử Cấu trúc

Kiểm thử Cấu trúc

- **Kiểm thử Lược đồ, Bảng và Cột:**

- Xác thực sự tương thích về kiểu dữ liệu và định dạng giữa ứng dụng và CSDL.
- Kiểm tra các constraints, khóa chính, khóa ngoại.
- Đảm bảo không có bảng/cột nào bị thiếu hoặc thừa.

- **Kiểm thử Keys và Indexes:**

- **Khóa chính/ngoại:** Đảm bảo tính duy nhất, không null và toàn vẹn tham chiếu.
- **Indexes:** Kiểm tra index được tạo ra đúng và có giúp tăng tốc độ truy vấn không.

Kiểm thử Cấu trúc

- **Kiểm thử Stored Procedure:**

- Xác minh logic, xử lý lỗi, và kết quả trả về có **đúng** với các **đầu vào** khác nhau.

- **Kiểm thử Trigger:**

- Đảm bảo trigger được kích hoạt **đúng** sự kiện (INSERT, UPDATE, DELETE) và thực thi **đúng** logic.

Kiểm thử Chức năng

Kiểm thử Chức năng

- **Kiểm thử Hộp đen (Black Box Testing):**
 - Kiểm tra chức năng từ góc độ người dùng cuối, không quan tâm về cấu trúc bên trong.
 - **Hoạt động CRUD:** Xác minh các thao tác CRUD từ giao diện người dùng được phản ánh chính xác trong CSDL.
- **Kiểm thử Hộp trắng (White Box Testing):**
 - **Logic:** Xác thực các trigger, stored procedure và view, đảm bảo tuân thủ đúng quy tắc nghiệp vụ.
 - **Kiểm tra ràng buộc:** Đảm bảo CSDL chỉ chấp nhận input hợp lệ.

Kiểm thử Phi chức năng

Kiểm thử Phi chức năng

- **Kiểm thử Hiệu suất (Performance Testing):**
 - **Kiểm thử Tải (Load Testing):** Đánh giá hiệu suất của CSDL dưới tải trọng người dùng dự kiến và đo thời gian phản hồi của truy vấn.
 - **Kiểm thử Sức chịu đựng (Stress Testing):** Xác định điểm giới hạn của CSDL bằng cách áp dụng tải trọng cực lớn để tìm ra điểm gãy.
- **Kiểm thử Bảo mật (Security Testing):**
 - Ngăn chặn các lỗ hổng như SQL Injection và đảm bảo kiểm soát truy cập đúng đắn.
- **Kiểm thử Phục hồi (Recovery Testing):**
 - Xác minh rằng CSDL có thể được phục hồi từ các bản sao lưu sau sự cố.
- **Kiểm thử Tương thích (Compatibility Testing):**
 - Đảm bảo CSDL hoạt động tốt trên các hệ điều hành, nền tảng khác nhau.

💡 Bảo mật CSDL cần ưu tiên: đảm bảo kiểm soát truy cập chặt chẽ, phòng chống SQL Injection, và mã hóa dữ liệu nhạy cảm ở trạng thái nghỉ và khi truyền tải.

Quy trình Kiểm thử

Quy trình Kiểm thử CSDL

- 1 Chuẩn bị Môi trường:** Thiết lập một máy chủ thử nghiệm riêng biệt với cấu hình CSDL cần thiết.
- 2 Thực thi Kiểm thử:** Chạy các kịch bản và trường hợp kiểm thử đã chuẩn bị.
- 3 Kiểm tra Kết quả:** Xác minh kết quả đầu ra và kiểm tra xem có lỗi hoặc sai lệch nào không.
- 4 Xác thực:** So sánh kết quả thực tế với kết quả mong đợi.
- 5 Báo cáo:** Ghi lại các phát hiện và báo cáo lỗi cho đội phát triển.

Thách thức

Thách thức trong Kiểm thử CSDL

- **Dữ liệu lớn và phức tạp:** Việc kiểm thử với khối lượng dữ liệu lớn có thể rất khó khăn và tốn thời gian.
- **Kiến thức về SQL:** Người kiểm thử cần có hiểu biết tốt về SQL và các khái niệm CSDL.
- **Chi phí và Thời gian:** Kiểm thử CSDL có thể tốn kém và mất nhiều thời gian, đặc biệt với các hệ thống lớn.
- **Quản lý dữ liệu thử nghiệm:** Tạo và quản lý dữ liệu thử nghiệm phù hợp là rất quan trọng nhưng cũng đầy thách thức.
- **Cô lập môi trường thử nghiệm:** Đảm bảo môi trường thử nghiệm được tách biệt hoàn toàn với môi trường sản phẩm.

Công cụ

Công cụ Kiểm thử CSDL

- Công cụ tạo dữ liệu:
 - **MS SQL Server Data Generator, ApexSQL Generate:** Dùng để tạo khối lượng lớn dữ liệu thử nghiệm.
- Công cụ quản lý và kiểm thử:
 - **tSQLt, DbUnit, TestNG:** Các framework cho kiểm thử đơn vị CSDL.
 - **Selenium:** Dùng để kiểm thử giao diện người dùng và sự tương tác của nó với CSDL.
- Công cụ kiểm thử hiệu suất:
 - **JMeter, LoadRunner:** Dùng cho kiểm thử tải và sức chịu đựng.

Các phương pháp tốt nhất (Best Practices)

- **Sử dụng dữ liệu thực tế:**
 - Kiểm thử với dữ liệu gần giống với môi trường sản phẩm nhất có thể.
- **Tự động hóa khi có thể:**
 - Tự động hóa các bài kiểm thử lặp đi lặp lại để tiết kiệm thời gian và giảm lỗi do con người.
- **Cô lập môi trường thử nghiệm:**
 - Giữ môi trường thử nghiệm tách biệt khỏi môi trường sản phẩm để tránh xung đột.
- **Kết hợp với kiểm thử giao diện:**
 - Kiểm thử CSDL cùng với giao diện người dùng của ứng dụng.
- **Theo dõi hiệu suất:**
 - Liên tục theo dõi hiệu suất CSDL để xác định và giải quyết các tắc nghẽn.



HCMUS • Khoa Công nghệ Thông tin

Thuật ngữ và tài liệu

- Một số khái niệm tham chiếu trong bài trình bày.

1 Elmasri, R., & Navathe, S. Fundamentals of Database Systems.

2 Date, C. J. An Introduction to Database Systems.

Kết luận

- **Kiểm thử CSDL là cực kỳ quan trọng** để đảm bảo độ tin cậy, tính toàn vẹn và hiệu suất của ứng dụng.
- Quá trình này bao gồm sự kết hợp của **kiểm thử cấu trúc, chức năng và phi chức năng**.
- Mặc dù có nhiều thách thức, việc sử dụng **công cụ phù hợp và các phương pháp tốt nhất** sẽ giúp xây dựng một hệ thống CSDL mạnh mẽ và an toàn.

Câu hỏi?

<!-- _class: lastpage -->

<!-- _footer: "" -->

Cảm ơn!

<div class="icons">

- <i class="fa-solid fa-house"></i>

- HCMUS · Software Engineering

- <i class="fa-solid fa-users"></i>

- Nhóm: Lý Trọng Tín, Phan Thanh Tiến, Nguyễn Bùi Vương Tiến, Giang Đức Nhật

- <i class="fa-solid fa-envelope"></i>

- Liên hệ: —

<div>