Chương VII. CÔNG CỤ HỖ TRỢ KIỂM THỬ

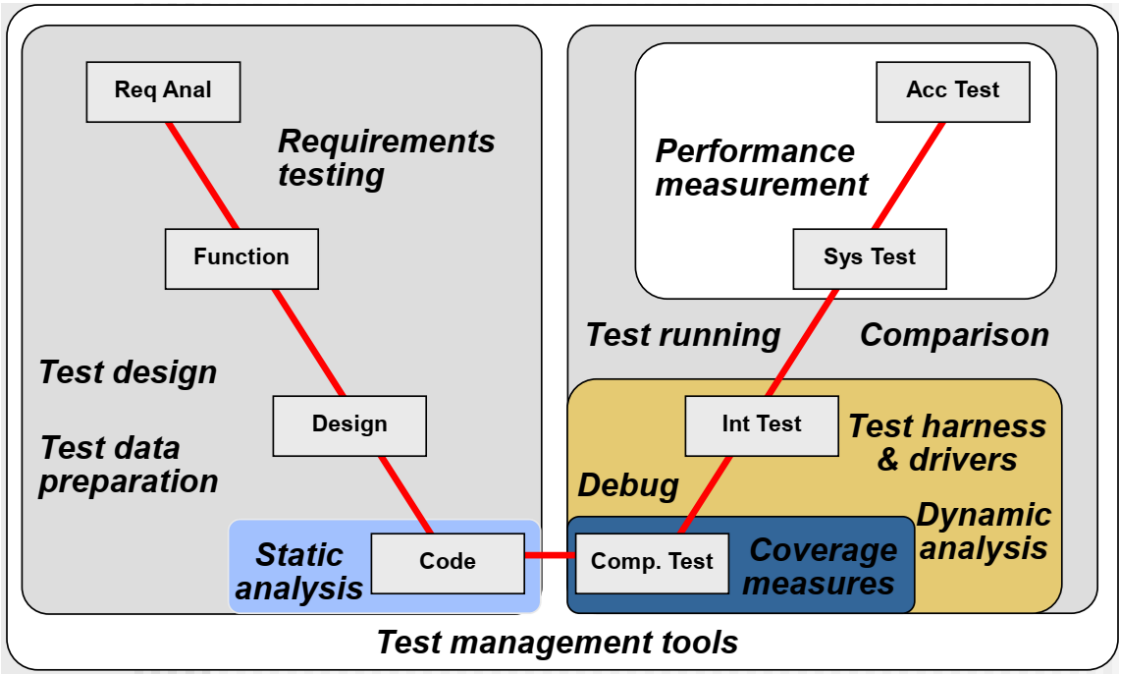
- Các công cụ có thể được phân loại dựa trên các hoạt động test hoặc lĩnh vực công cụ hỗ trợ
- Hỗ trợ của các công cụ sẽ hữu ích cho các tác vụ lặp đi lặp lại
- Các công cụ thực hiện nhanh, và chính xác giúp tăng độ tin cậy của PM.
- **Phân loại:**
  - **Requirements management tools – Công cụ quản lý yêu cầu:** Dùng để **quản lý, theo dõi, và truy xuất nguồn gốc** của các yêu cầu phần mềm trong suốt vòng đời phát triển.
    - Lưu trữ thông tin về các yêu cầu
    - Kiểm tra sự nhất quán của các yêu cầu
    - Sắp thứ tự ưu tiên cho các yêu cầu
    - Lần vết các yêu cầu
  - **Static analysis tools – Công cụ phân tích tĩnh:**
    - Phân tích **mã nguồn hoặc tài liệu** mà **không cần chạy chương trình.**
    - Kiểm tra việc tuân thủ các chuẩn mã nguồn
    - Hỗ trợ đo McCabe's cyclomatic complexity, mức độ lồng nhau của các lệnh,...
    - Phát hiện lỗi cú pháp, style code, lỗi tiềm ẩn (null pointer, memory leak, ...).
  - **Test design tools – Công cụ thiết kế test**
    - Hỗ trợ việc **tạo test case** tự động hoặc bán tự động dựa trên yêu cầu, mô hình hoặc cấu trúc chương trình.
    - *Phát sinh dữ liệu đầu vào từ: Code; Đặc tả yêu cầu, điều kiện test*
    - Phát sinh **kết quả mong đợi**
    - Nhận dạng được các trường, các buttons, list box,... → thiết lập test cho chúng.
    - Thường được kết hợp với công cụ đo độ bao phủ
    - Có thể áp dụng các kỹ thuật như **phân vùng tương đương, bảng quyết định**, v.v.
  - **Test data preparation tools – Công cụ chuẩn bị dữ liệu kiểm thử**
    - Tạo hoặc giả lập **dữ liệu cần thiết** cho việc kiểm thử
    - **Thao tác dữ liệu**
      - Trích xuất dữ liệu từ CSDL đã có hoặc files
      - Tạo mới tuân theo một vài nguyên tắc
      - Hiệu chỉnh, sửa đổi từ nguồn khác
    - Giúp sinh lượng dữ liệu lớn khi cần dùng cho các loại test như volume, performance,...
  - **Test running tools – Công cụ thực thi tests**
    - Tự động hóa quá trình **chạy các test case** và thu thập kết quả kiểm thử.
      - Ghi lại các dữ liệu test khi các tests được thực hiện bằng tay
      - Chụp lại sự di chuyển của mouse, click buttons, dữ liệu nhập từ bàn phím
      - Chụp lại trạng thái các đối tượng, kí tự, hình ảnh,...
      - Thực thi test tự động từ các scripts và data files
      - Mô phỏng tương tác người dùng (icons, pointer, mouse)
    - Thường dùng trong **kiểm thử hồi quy, kiểm thử tự động giao diện** (UI/UX).
    - So sánh tự động các thành phần như màn hình, link, các đối tượng,.. khi test đang được thực thi

- Ghi nhận kết quả test (pass/fail)
- Đo lường thời gian test
- Có thể ứng dụng cho các mức test khác nhau

- **Comparison tools – Công cụ so sánh:**
  - So sánh **kết quả thực tế và kết quả mong đợi**.
  - So sánh các sự kiện xảy ra trong lúc thực thi test
  - So sánh các dữ liệu được lưu trữ trong file hoặc databases sau khi thực thi test
  - Các công cụ thực thi test thường bao gồm tính năng so sánh
- **Test harnesses and drivers – Bộ khung kiểm thử và trình điều khiển**
  - Dùng để **mô phỏng các thành phần chưa hoàn thành hoặc chưa có thật** để kiểm thử một đơn vị phần mềm.
  - Cung cấp thiết bị mô phỏng thay thế cho các thiết bị phần cứng (tốn nhiều chi phí)
  - Cung cấp các stubs, drivers, objects trung gian cho phần hoạt động của hệ thống
    - **Driver**: mô phỏng các module **gọi hàm** (trong kiểm thử bottom-up).
    - **Stub**: mô phỏng các module **được gọi** (trong kiểm thử top-down).
- **Performance test tools – Công cụ kiểm thử hiệu năng**
  - Được dùng trong kiểm thử phi chức năng.
  - Hỗ trợ thực hiện các loại kiểm thử gồm: Performance testing, stress testing, load testing, volume testing
  - **Một số tính năng**
    - Sinh ra load (tải) trên hệ thống đang được test
    - Đo thời gian của các transactions cụ thể khi load trên hệ thống thay đổi
    - Đo thời gian phản hồi (response) trung bình
    - Tạo biểu đồ về các phản hồi theo thời gian
- **Dynamic analysis tools – Công cụ phân tích động**
  - Phân tích **hành vi của phần mềm trong khi đang chạy**.
  - Cung cấp các thông tin khi đang thực thi test trên phần mềm
    - Cấp phát, sử dụng và thu hồi bộ nhớ
    - Xác định các lỗi liên quan đến phép toán trên con trỏ ví dụ như con trỏ null hoặc con trỏ chưa được khởi tạo
    - Ngoài ra còn theo dõi việc sử dụng bộ nhớ, deadlock, race condition, performance bottleneck,...
- **Debugging tools – Công cụ gỡ lỗi:**
  - Được sử dụng bởi các lập trình viên khi phân tích, sửa chữa và kiểm tra lỗi
  - Được sử dụng để **tái tạo lỗi** và kiểm tra việc thực thi chương trình ở mức chi tiết
    - Sử dụng breakpoints tại dòng lệnh bất kỳ
    - Kiểm tra giá trị của các biến
    - ...
- **Test management tools – Công cụ quản lý test:**
  - Quản lý toàn bộ **quy trình kiểm thử**, bao gồm kế hoạch test, thiết kế, thực thi, theo dõi tiến độ và báo cáo.
  - Quản lý kết quả, đặc tả, kế hoạch test

- Quản lý lịch trình test, ước lượng test
- Có thể tích hợp công cụ quản lý lỗi
- Hỗ trợ lần vết các yêu cầu test, thiết kế test
- Quản lý phiên bản hoặc giao tiếp với các công cụ quản lý cấu hình

- **Coverage measurement – Công cụ đo độ bao phủ kiểm thử**
  - Đo lường những thành phần nào được thực thi và chưa thực thi bởi bộ test
  - Tính toán độ bao phủ của các thành phần trong phần mềm (lệnh, nhánh, điều kiện,...)
  - Giúp đánh giá chất lượng kiểm thử và bổ sung test case nếu cần.



- Sơ đồ mô tả một **quy trình kiểm thử phần mềm** từ lúc phân tích yêu cầu đến kiểm thử chấp nhận, phân chia công cụ theo vai trò:
  - **Chuẩn bị và phân tích**: Requirements, test design, static analysis
    - **Requirements testing:** Các hoạt động kiểm thử dựa trên yêu cầu
      - **Req Anal**: Phân tích yêu cầu
      - **Function**: Kiểm thử chức năng dựa trên yêu cầu
    - **Test design & Test data preparation:** Thiết kế test case và chuẩn bị dữ liệu
      - **Design**: Thiết kế kiểm thử (Test Design Tools)
      - **Test data preparation tools**: Tạo dữ liệu phục vụ kiểm thử
    - **Static analysis:** Phân tích tĩnh mã nguồn – không cần chạy chương trình
  - **Thực thi kiểm thử**: Dynamic tools, test harness, comparison
    - **Test running:** Chạy các test case (tự động/manual)**,** Liên quan đến: **Sys Test** (System test), **Int Test** (Integration Test)
    - **Comparison:** So sánh output thực tế với mong đợi.
    - **Test harness & drivers:** Mô phỏng các module liên kết để kiểm thử tích hợp**,** Phục vụ cho **Integration Test,** Hỗ trợ bằng **Test harnesses and drivers**

        - **Dynamic analysis:** Phân tích hành vi runtime như memory leak, deadlock,... Chạy thực tế, đo lường các thông số hoạt động
    - **Hậu kiểm thử**: Coverage, performance, debug
        - **Performance measurement:** Đo lường hiệu suất hệ thống, Gồm **System Test** → **Acceptance Test**
        - **Debug:** Gỡ lỗi trong quá trình kiểm thử, Liên quan tới **Int Test** (Integration Test) và **Comp. Test (Component Test)**
        - **Coverage measures:** Đo lường mức độ mã được test (số dòng, nhánh,...), Sau hoặc trong **Component Test.**
        - **Component Test (Comp. Test):** Kiểm thử thành phần (unit/component) – thường dùng **debug và đo coverage.**
    - **Tất cả được quản lý bởi công cụ quản lý test**

- **Lợi ích và rủi ro khi sử dụng công cụ**
    - **Lợi ích:**
        - Giảm sự lặp đi lặp lại, tiết kiệm thời gian kiểm thử
        - Tăng tính nhất quán
        - Đánh giá khách quan hơn
        - Dễ dàng tiếp cận thông tin về các tests và kiểm thử
    - **Rủi ro:**
        - Kỳ vọng không thực tế đối với công cụ, vẫn có khả năng làm sai → Không nên lệ thuộc vào nó
        - Có những tool cần trả phí
        - Đánh giá thấp thời gian, chi phí, nỗ lực cần thiết để giới thiệu và sử dụng công cụ sao cho đạt được hiệu quả