



# Tài liệu lý thuyết

## ISTQB FOUNDATION LEVEL

Giảng viên: Tạ Thị Thinh  
Email: [thinh0204@gmail.com](mailto:thinh0204@gmail.com)  
SĐT: 0986775464  
Skype: ta.thinh0204

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Chapter 1. Fundamentals of Testing.....                                | 5  |
| 1.1 What is testing? .....                                             | 5  |
| 1.2 Why is Testing Necessary? .....                                    | 7  |
| 1.2.1. Testing’s Contributions to Success .....                        | 7  |
| 1.2.2 Quality Assurance and Testing.....                               | 7  |
| 1.3 Seven Principles of Testing.....                                   | 8  |
| 1.4 Test Activities, Testware and Test Roles .....                     | 10 |
| 1.4.1. Test Activities and Tasks .....                                 | 10 |
| 1.4.2. Test Process in Context .....                                   | 12 |
| 1.4.3. Testware .....                                                  | 12 |
| 1.4.4 Traceability between the Test Basis and Testware .....           | 13 |
| 1.4.5. Roles in Testing.....                                           | 13 |
| 1.5. Essential Skills and Good Practices in Testing .....              | 13 |
| 1.5.1. Generic Skills Required for Testing .....                       | 13 |
| 1.5.2. Whole Team Approach .....                                       | 14 |
| 1.5.3. Independence of Testing .....                                   | 14 |
| CHAPTER 2. Testing Throughout The Software Development Lifecycle.....  | 15 |
| 2.1. Testing in the Context of a Software Development Lifecycle .....  | 15 |
| 2.1.1. Impact of the Software Development Lifecycle on Testing.....    | 15 |
| 2.1.2. Software Development Lifecycle and Good Testing Practices ..... | 15 |
| 2.1.3. Testing as a Driver for Software Development .....              | 15 |
| 2.1.4. DevOps and Testing .....                                        | 18 |
| 2.1.5. Shift-Left Approach .....                                       | 19 |
| 2.1.6. Retrospectives and Process Improvement .....                    | 19 |
| 2.2. Test Levels and Test Types .....                                  | 20 |
| 2.2.3. Confirmation Testing and Regression Testing .....               | 22 |
| 2.3. Maintenance Testing .....                                         | 22 |
| Chapter 3. Static Testing techniques .....                             | 24 |
| 3.1 Static testing .....                                               | 24 |
| 3.1.1. Work Products Examinable by Static Testing.....                 | 24 |
| 3.1.2. Value of Static Testing.....                                    | 24 |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.3. Differences between Static Testing and Dynamic Testing .....                         | 25 |
| 3.2. Feedback and Review Process .....                                                      | 26 |
| 3.2.1. Benefits of Early and Frequent Stakeholder Feedback .....                            | 26 |
| 3.2.1 & 3.2.2 Review Process & Responsibility .....                                         | 26 |
| 3.2.3 Review Types .....                                                                    | 30 |
| 3.2.5 Success Factors for Reviews .....                                                     | 32 |
| Chapter 4. Test design techniques .....                                                     | 33 |
| 4.2 Black-box Test Techniques (Specification based/ Requirement based) .....                | 35 |
| 4.3 While Box test design (Structure based) .....                                           | 38 |
| 4.3.3. The Value of White-box Testing .....                                                 | 39 |
| 4.4 Experience_base techniques .....                                                        | 39 |
| 4.5. Collaboration-based Test Approaches .....                                              | 40 |
| 4.5.1. Collaborative User Story Writing .....                                               | 40 |
| 4.5.2. Acceptance Criteria .....                                                            | 41 |
| 4.5.3. Acceptance Test-driven Development (ATDD) .....                                      | 41 |
| Chapter 5: Test Management .....                                                            | 42 |
| 5.1. Test Planning .....                                                                    | 42 |
| 5.1.1. Purpose and Content of a Test Plan (ISO/IEC/IEEE 29119-3 standard) .....             | 42 |
| 5.1.2. Tester's Contribution to Iteration and Release Planning .....                        | 42 |
| 5.1.3. Entry Criteria and Exit Criteria .....                                               | 43 |
| 5.1.4. Estimation Techniques .....                                                          | 45 |
| 5.1.5. Test Case Prioritization .....                                                       | 46 |
| 5.1.6. Test Pyramid .....                                                                   | 46 |
| 5.1.7. Testing Quadrants .....                                                              | 47 |
| 5.2. Risk Management (ISO 31000) .....                                                      | 48 |
| 5.2.1. Risk Definition and Risk Attributes .....                                            | 48 |
| 5.2.2. Project Risks and Product Risks .....                                                | 48 |
| 5.2.3. Product Risk Analysis .....                                                          | 49 |
| 5.2.4. Product Risk Control .....                                                           | 50 |
| 5.3. Test Monitoring, Test Control and Test Completion .....                                | 50 |
| 5.3.1 Metrics Used in Testing .....                                                         | 51 |
| 5.3.2. Purpose, Content and Audience for Test Reports (ISO/IEC/IEEE 29119-3 standard) ..... | 51 |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 5.3.3. Communicating the Status of Testing ..... | 52 |
| 5.4.Configuration Management.....                | 52 |
| 5.5. Defect Management .....                     | 53 |
| Chapter 6: Tool Support for Testing .....        | 54 |
| 6.1.Tool Support for Testing .....               | 54 |
| 6.2.Benefits and Risks of Test Automation.....   | 54 |

Tip trả lời

| Câu trả lời thường đúng | Câu trả lời thường sai |
|-------------------------|------------------------|
| Should be               | Must be, have to       |
| May be                  | Only                   |
| Can be                  | All, full              |
|                         | Prove                  |

## Chapter 1. Fundamentals of Testing - Nguyên tắc cơ bản của thử nghiệm

### 1.1 What is testing?- Thử nghiệm là gì?

ISO/IEC/IEEE 29119-1 standard

#### 1.1.1 Test objectives

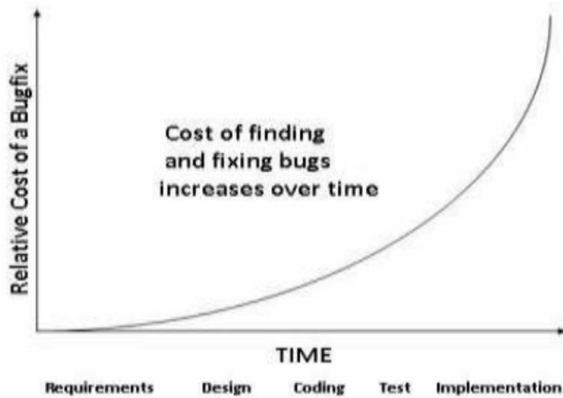
|   | Objectives                                                                                                                                                                               | Phase                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | Evaluating work products such as requirements, user stories, designs, and code - Đánh giá các work product như yêu cầu, câu chuyện của người dùng, thiết kế và mã                        | Review                 |
| 2 | Triggering failures and finding defects - Kích hoạt lỗi và tìm lỗi                                                                                                                       | All                    |
| 3 | Ensuring required coverage of a test object- Đảm bảo phạm vi bao phủ cần thiết của đối tượng thử nghiệm                                                                                  | Execution test         |
| 4 | Reducing the level of risk of inadequate software quality- Giảm mức độ rủi ro về chất lượng phần mềm không phù hợp                                                                       | All                    |
| 5 | <b>Verifying</b> whether specified requirements have been fulfilled- Xác minh xem các yêu cầu quy định có được đáp ứng hay không                                                         | All                    |
| 6 | <b>Verifying</b> that a test object complies with contractual, legal, and regulatory requirements- Xác minh rằng đối tượng thử nghiệm tuân thủ các yêu cầu hợp đồng, pháp lý và quy định | All                    |
| 7 | Providing information to stakeholders to allow them to make informed decisions- Cung cấp thông tin cho các bên liên quan để cho phép họ đưa ra quyết định sáng suốt                      | Smoke test, final test |
| 8 | Building confidence in the quality of the test object-Xây dựng niềm tin vào chất lượng của đối tượng thử nghiệm                                                                          | Acceptance test        |
| 9 | <b>Validating</b> whether the test object is complete and works as expected- Xác thực xem đối tượng thử nghiệm có hoàn chỉnh và hoạt động như mong đợi hay không                         |                        |

| Test methods           |                        |
|------------------------|------------------------|
| Verify ( verification) | Validate ( validation) |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                                  |                                          |
|----------------------------------|------------------------------------------|
| Compare with the first documents | Compare with user's need or expectations |
| Do it right                      | Do right it                              |



Kỹ thuật review Requirement và make QnA: 5W1H

Kỹ thuật design test case: success và unsucces ( valid và invalid)

|                    |  |   |                   |   |   |
|--------------------|--|---|-------------------|---|---|
| Change requirement |  |   |                   |   |   |
| Fix bug            |  |   |                   |   | X |
|                    |  |   | X-Regression test |   |   |
|                    |  | X |                   |   |   |
|                    |  |   | X                 | x |   |
| X                  |  |   |                   |   |   |

### 1.1.2 Testing and Debugging

Testing can trigger failures that are caused by defects in the software (dynamic testing) or can directly find defects in the test object (static testing).- Kiểm thử có thể gây ra lỗi do lỗi trong phần mềm (kiểm thử động) hoặc có thể trực tiếp tìm ra lỗi trong đối tượng kiểm thử (kiểm thử tĩnh).

The typical debugging process:- Quá trình gỡ lỗi điển hình:

- Reproduction of a failure - Tái tạo một thất bại
- Diagnosis (finding the root cause) - Chẩn đoán (tìm ra nguyên nhân gốc rễ)
- Fixing the cause (remove, repair) - Khắc phục nguyên nhân (loại bỏ, sửa chữa)

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

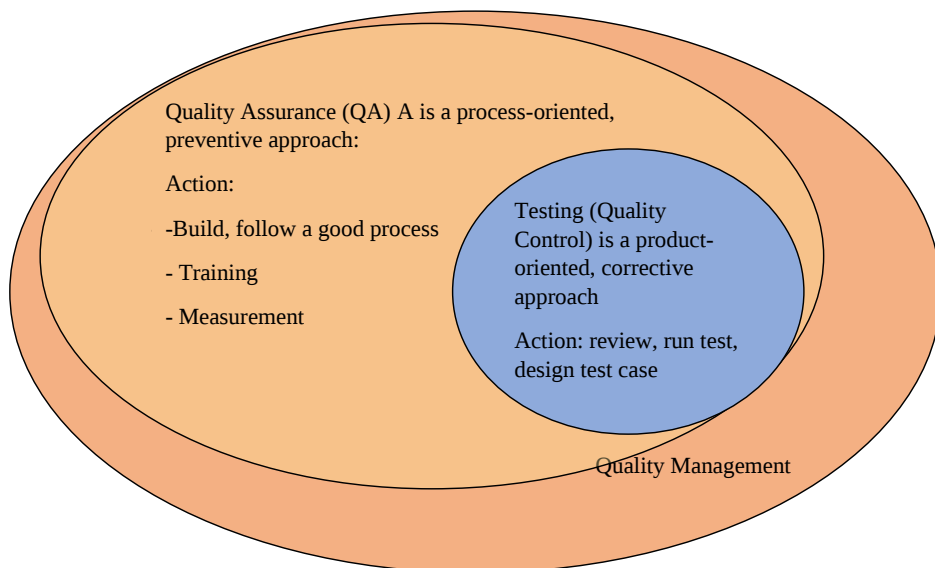
Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

## 1.2 Why is Testing Necessary?- Tại sao thử nghiệm là cần thiết?

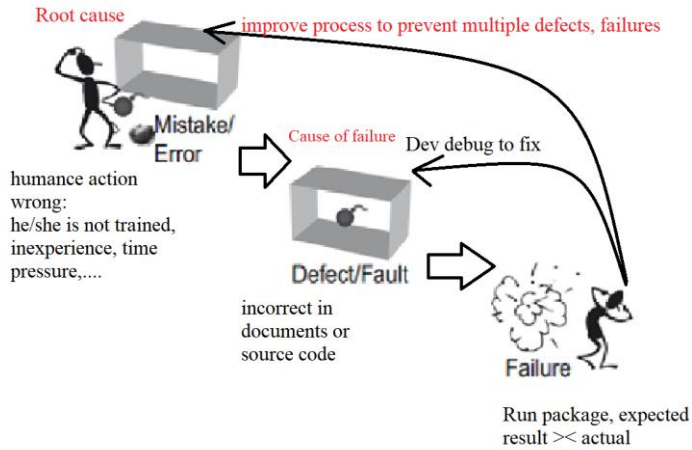
### 1.2.1. Testing's Contributions to Success - Đóng góp của thử nghiệm vào thành công

- Testing contributes to higher quality test objects.- Thử nghiệm góp phần tạo ra các đối tượng thử nghiệm có chất lượng cao hơn.
- Contributing to decisions to move to the next stage (such as the release decision)- Đóng góp vào các quyết định chuyển sang giai đoạn tiếp theo (chẳng hạn như quyết định phát hành)
- Testing provides users with indirect representation on the development project- Thử nghiệm cung cấp cho người dùng sự trình bày gián tiếp về dự án phát triển
- Testing may also be required to meet contractual or legal requirements, or to comply with regulatory standards.- Việc thử nghiệm cũng có thể được yêu cầu để đáp ứng các yêu cầu hợp đồng hoặc pháp lý hoặc để tuân thủ các tiêu chuẩn quy định.

### 1.2.2 Quality Assurance and Testing- Đảm bảo chất lượng và test



### 1.2.3 Errors, Defects, and Failures



Defect= Bug= Fault

A root cause is a fundamental reason for the occurrence of a problem - Nguyên nhân gốc rễ là nguyên nhân cơ bản dẫn đến sự xuất hiện của một vấn đề

Root causes analysis help to prevent the further similar failures or defects.- Phân tích nguyên nhân gốc rễ giúp ngăn ngừa những defect hoặc Defect tương tự tiếp theo.

### 1.3 Seven Principles of Testing- Bảy nguyên tắc kiểm thử

**1. Testing shows the presence, not the absence of defects**, cannot prove that there are no defects (không prove chứng minh gì hết)- Test cho thấy có sự hiện diện chứ không phải là không có khuyết tật, không thể chứng minh được là không có khuyết tật (không chứng minh được hết)

**2. Exhaustive testing is impossible**- Test toàn diện là không thể

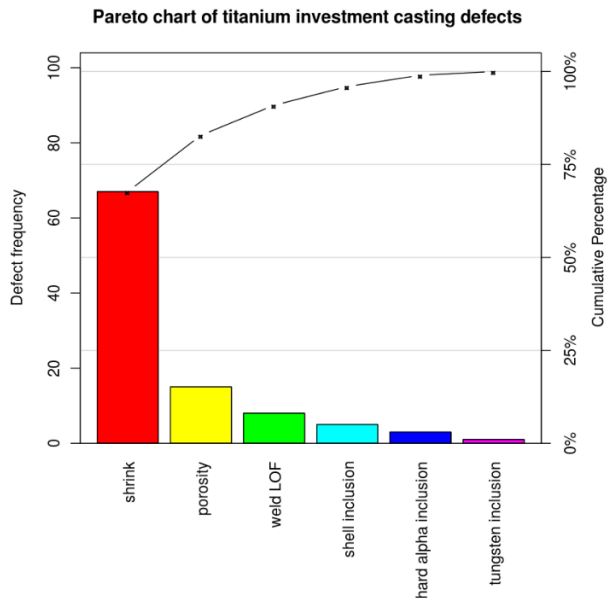
Test everything (all combination of inputs and preconditions) is not feasible, except in trivial case- Test mọi thứ (tất cả sự kết hợp của đầu vào và điều kiện tiên quyết) đều không khả thi, ngoại trừ trường hợp tầm thường

**3. Early testing saves time and money**- Thử nghiệm sớm giúp tiết kiệm thời gian và tiền bạc

To find defects early, both static testing and dynamic testing should be started as early as possible- Để sớm tìm ra lỗi, cả static test và dynamic test nên được bắt đầu càng sớm càng tốt.

**4. Defects cluster together (defect density)**- Các lỗi cụm lại với nhau (mật độ lỗi)

A small numbers of modules usually contains most of the defects- Một số lượng nhỏ mô-đun thường chứa hầu hết các lỗi



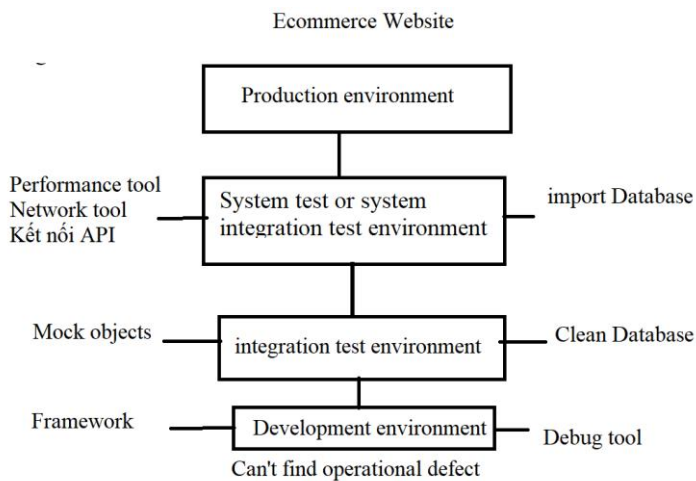
## 5. Tests wear out- Các bài test bị hao mòn

If the same tests are repeated many times, they become increasingly ineffective in detecting new defects- Nếu các thử nghiệm tương tự được lặp lại nhiều lần, chúng ngày càng trở nên kém hiệu quả trong việc phát hiện các lỗi mới.

To overcome this effect, existing tests and test data may need to be modified, and new tests may need to be written. However, in some cases, repeating the same tests can have a beneficial outcome, e.g., in automated regression testing- Để khắc phục hiệu ứng này, các thử nghiệm hiện có và dữ liệu thử nghiệm có thể cần phải được sửa đổi và có thể cần phải viết các thử nghiệm mới. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, việc lặp lại các thử nghiệm tương tự có thể mang lại kết quả có lợi, ví dụ: trong thử nghiệm hồi quy tự động

## 6. Testing is context dependent - Kiểm thử phụ thuộc vào ngữ cảnh

Testing is done differently in different context- Test được thực hiện khác nhau trong bối cảnh khác nhau

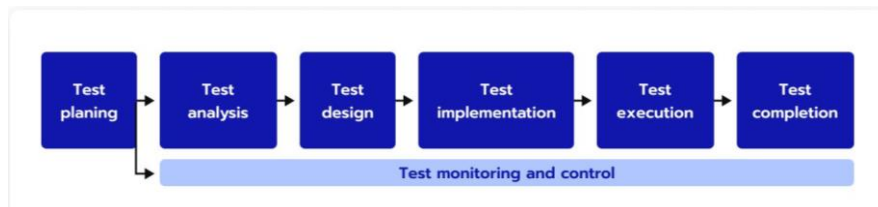


## 7. Absence of error fallacy - Không có lỗi ngụy biện

All specified requirements and fixing all defects that does not fulfill the users' needs and expectations- Tất cả các yêu cầu được chỉ định và khắc phục tất cả các lỗi không đáp ứng được nhu cầu và mong đợi của người dùng

### 1.4 Test Activities, Testware and Test Roles- Hoạt động kiểm thử, phần mềm kiểm thử và vai trò kiểm thử

#### 1.4.1. Test Activities and Tasks- Hoạt động và nhiệm vụ test



| Test activities                             | Task                                                                                                                                                                                                                 | Testware                                                               |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Test planning-<br/>Lập kế hoạch test</b> | Create and update a test plan: scope, objectives, approach, schedule, define entry & exit criteria- Tạo và cập nhật kế hoạch test: phạm vi, mục tiêu, cách tiếp cận, lịch trình, xác định tiêu chí đầu vào và đầu ra | test plan<br>test schedule<br>risk register<br>entry and exit criteria |
| <b>Test monitoring-<br/>Giám sát test</b>   | Compare actual with plan- So sánh thực tế với kế hoạch<br>Measurement: progress, quality,...- Đo lường: tiến độ, chất lượng,...<br>Create a test report- Tạo báo cáo thử nghiệm                                      | test progress reports<br>risk information                              |
| <b>Test control-<br/>Kiểm soát thử</b>      | Make decisions (corrective actions)- Đưa ra quyết định                                                                                                                                                               | documentation of control -                                             |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>nghiệm</b>                                                                                 | (hành động khắc phục)<br><br>Evaluate exit criteria for test execution- Đánh giá các tiêu chí đầu ra để thực hiện kiểm thử                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Tài liệu kiểm soát<br><br>directives - chỉ thị                                                                                                                                               |
| <b>Test analysis</b><br>(What to test?)-<br>Phân tích thử nghiệm<br>(Test cái gì?)            | Analyzing the test basis to identify testable features- Phân tích cơ sở kiểm thử để xác định các tính năng có thể kiểm thử<br><br>Define and prioritize associated test conditions (list of features to be tested)- Xác định và ưu tiên các điều kiện test liên quan (danh sách các tính năng cần test)<br><br>Identify the related risks and risk levels- Xác định các rủi ro liên quan và mức độ rủi ro                                 | test conditions (e.g., acceptance criteria)- điều kiện test (ví dụ: tiêu chí chấp nhận)<br><br>defects in the test basis- Defect trong cơ sở thử nghiệm                                      |
| <b>Test design</b><br>(How to test?)-<br><b>Thiết kế thử nghiệm</b><br>(Làm thế nào để test?) | Elaborating the test conditions into test cases and other testware - Xây dựng các điều kiện thử nghiệm thành các trường hợp thử nghiệm và phần mềm thử nghiệm khác<br><br>Identifying test data requirement and test environment, tools, infrastructure- Xác định yêu cầu dữ liệu thử nghiệm và môi trường thử nghiệm, công cụ, cơ sở hạ tầng                                                                                             | test cases<br><br>test charters<br><br>coverage items<br><br>test data requirements<br><br>test environment requirements                                                                     |
| <b>Test implementation-</b><br><b>Thực hiện thử nghiệm</b>                                    | Creating or acquiring the testware necessary for test execution (e.g., test data)- Tạo hoặc thu thập phần mềm kiểm thử cần thiết để thực hiện kiểm thử (ví dụ: dữ liệu kiểm thử)<br><br>Create manual or automation test scripts, test procedures, test suites- Tạo kịch bản kiểm thử thủ công hoặc tự động, quy trình kiểm thử, bộ kiểm thử<br><br>Building or verify the test environment- Xây dựng hoặc xác minh môi trường thử nghiệm | test procedures<br><br>automated test scripts<br><br>test suites, test data, test execution schedule<br><br>test environment elements (stubs, drivers, simulators, service virtualizations.) |
| <b>Test execution-</b><br><b>Thực hiện test</b>                                               | Run tests manual or automation- Chạy thử nghiệm thủ công hoặc tự động hóa<br><br>Compare actual and expected results, log test results- So sánh kết quả thực tế và dự kiến, ghi lại kết quả test<br><br>Analyzing anomalies (discrepancies)- Phân tích sự bất thường (sự khác biệt)<br><br>Reporting defects                                                                                                                              | Test results<br><br>test logs<br><br>defect reports                                                                                                                                          |

|                                             |                                                                                                               |                                                              |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Test completion-<br/>Hoàn thành test</b> | Activities usually occur at project milestones- Các hoạt động thường diễn ra tại các mốc quan trọng của dự án | test completion report- báo cáo hoàn thành thử nghiệm        |
|                                             | Create Change Request for unresolved defects- Tạo Yêu cầu Thay đổi cho các lỗi chưa được giải quyết           | action items for improvement- các mục hành động để cải thiện |
|                                             | Collect and hand over testware to the appropriate teams- Thu thập và bàn giao testware cho các nhóm thích hợp | documented lessons learned - ghi lại bài học kinh nghiệm     |
|                                             | Analyzing lessons learned - Phân tích bài học rút ra                                                          | change requests - yêu cầu thay đổi                           |
|                                             | Improve test process- Cải thiện quy trình test                                                                |                                                              |

#### 1.4.2. Test Process in Context - Quy trình test trong bối cảnh

Test activities are an integral part of the development processes. the way the testing (test process) is carried out will depend on a number of contextual factors:- Hoạt động thử nghiệm là một phần không thể thiếu trong quá trình phát triển. cách thực hiện thử nghiệm (quy trình thử nghiệm) sẽ phụ thuộc vào một số yếu tố ngữ cảnh:

- **Stakeholders** (needs, expectations, requirements, willingness to cooperate, etc.) - Các bên liên quan (nhu cầu, mong đợi, yêu cầu, sự sẵn sàng hợp tác, v.v.)
- **Team members** (skills, knowledge, level of experience, availability, training needs, etc.) - Các thành viên trong nhóm (kỹ năng, kiến thức, mức độ kinh nghiệm, tính sẵn sàng, nhu cầu đào tạo, v.v.)
- **Business domain** (criticality of the test object, identified risks, market needs, specific legal regulations, etc.) - Lĩnh vực kinh doanh (mức độ quan trọng của đối tượng thử nghiệm, rủi ro được xác định, nhu cầu thị trường, quy định pháp lý cụ thể, v.v.)
- **Technical factors** (type of software, product architecture, technology used, etc.) - Các yếu tố kỹ thuật (loại phần mềm, kiến trúc sản phẩm, công nghệ được sử dụng, v.v.)
- **Project constraints** (scope, time, budget, resources, etc.) - Các ràng buộc của dự án (phạm vi, thời gian, ngân sách, nguồn lực, v.v.)
- **Organizational factors** (organizational structure, existing policies, practices used, etc.) - Các yếu tố tổ chức (cơ cấu tổ chức, chính sách hiện tại, thực tiễn được áp dụng, v.v.)
- **Software development lifecycle** (engineering practices, development methods, etc.) - Vòng đời phát triển phần mềm (thực hành kỹ thuật, phương pháp phát triển, v.v.)
- **Tools** (availability, usability, compliance, etc.)- Các công cụ (tính sẵn có, khả năng sử dụng, tính tuân thủ, v.v.)

#### 1.4.3. Testware

Testware is created as output work products from the test activities- Phần mềm kiểm thử được tạo ra dưới dạng work product đầu ra từ các hoạt động kiểm thử

#### 1.4.4 Traceability between the Test Basis and Testware

- **Implement effective test monitoring and control**, establish and maintain traceability throughout the test process between the test basis elements, testware associated with these elements, test results, and detected defects. - Thực hiện giám sát và kiểm soát thử nghiệm hiệu quả, thiết lập và duy trì khả năng truy xuất nguồn gốc trong suốt quá trình thử nghiệm giữa các thành phần cơ sở thử nghiệm, phần mềm thử nghiệm được liên kết với các thành phần này, kết quả thử nghiệm và các lỗi được phát hiện.
- **Accurate traceability supports coverage evaluation. Example:** - Truy xuất nguồn gốc chính xác hỗ trợ đánh giá phạm vi bảo hiểm. Ví dụ:
  - Traceability of test cases to requirements can verify that the requirements are covered by test cases. - Khả năng truy nguyên các trường hợp kiểm thử theo yêu cầu có thể xác minh rằng các yêu cầu được bao phủ bởi các trường hợp kiểm thử.
  - Traceability of test results to risks can be used to evaluate the level of residual risk in a test object.- Truy xuất nguồn gốc của kết quả thử nghiệm đối với rủi ro có thể được sử dụng để đánh giá mức độ rủi ro còn sót lại trong đối tượng thử nghiệm.
- **Determine the impact of changes**, - Xác định tác động của sự thay đổi
- **Facilitates test audits** - Tạo điều kiện thuận lợi cho việc test audit
- **Helps meet IT governance criteria** - Giúp đáp ứng tiêu chí quản trị CNTT

#### 1.4.5. Roles in Testing

| Test manager (test leader)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| takes overall responsibility for the test process, test team and leadership of the test activities. - chịu trách nhiệm chung về quá trình test, nhóm test và lãnh đạo các hoạt động test.<br><br>focused on the activities of test planning, test monitoring and control and test completion. - Tập trung vào các hoạt động lập kế hoạch test, giám sát và kiểm soát test và hoàn thành test. | takes overall responsibility for the engineering (technical) aspect of testing - chịu trách nhiệm chung về khía cạnh kỹ thuật (kỹ thuật) của thử nghiệm<br><br>focused on the activities of test analysis, test design, test implementation and test execution. - Tập trung vào các hoạt động phân tích kiểm thử, thiết kế kiểm thử, thực hiện kiểm thử và thực hiện kiểm thử. |

### 1.5. Essential Skills and Good Practices in Testing - Các kỹ năng cần thiết và thực hành tốt trong testing

#### 1.5.1. Generic Skills Required for Testing - Kỹ năng chung cần thiết để kiểm thử

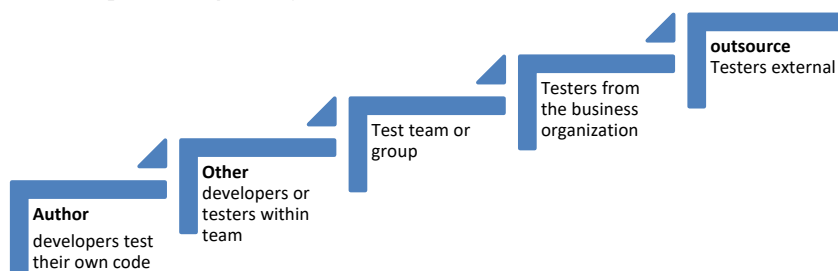
- Testing knowledge
- Thoroughness, carefulness, curiosity, attention to details, being methodical - Tỉ mỉ, cẩn thận, tò mò, chú ý đến chi tiết, có phương pháp
- Good communication skills, active listening, being a team player - Kỹ năng giao tiếp tốt, lắng nghe tích cực, có tinh thần đồng đội
- Analytical thinking, critical thinking, creativity - Tư duy phân tích, tư duy phê phán, sáng tạo
- Technical knowledge (test tools) - Kiến thức kỹ thuật (công cụ test)
- Domain knowledge (business requirement) - Kiến thức về miền (yêu cầu kinh doanh)  
Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

### 1.5.2. Whole Team Approach - Phương pháp tiếp cận toàn đội

One of the important skills for a tester is the ability to work effectively in a team context and to contribute positively to the team goals (the whole team approach) - Một trong những kỹ năng quan trọng đối với người kiểm thử là khả năng làm việc hiệu quả trong bối cảnh nhóm và đóng góp tích cực vào mục tiêu của nhóm (cách tiếp cận của cả nhóm)

In the whole-team approach any team member with the necessary knowledge and skills can perform any task, and everyone is responsible for quality - Trong cách tiếp cận toàn nhóm, bất kỳ thành viên nào trong nhóm có kiến thức và kỹ năng cần thiết đều có thể thực hiện bất kỳ nhiệm vụ nào và mọi người đều chịu trách nhiệm về chất lượng.

### 1.5.3. Independence of Testing



| Main benefits                                                                                                                                                                                                                                                                   | Drawbacks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Recognize different kinds of failures and defects (biases) - Nhận biết các loại thất bại và Defect khác nhau (thành kiến)</li><li>- Verify, challenge, or disprove assumptions- Xác minh, thách thức hoặc bác bỏ các giả định</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Isolated from the development team- Bị cô lập khỏi nhóm phát triển</li><li>- Developers may lose a sense of responsibility for quality- Nhà phát triển có thể mất ý thức trách nhiệm về chất lượng</li><li>- Independent testers may be seen as a bottleneck or be blamed for delays in release. - Những người thử nghiệm độc lập có thể bị coi là điểm nghẽn cổ chai hoặc bị đổ lỗi cho sự chậm trễ trong việc phát hành.</li></ul> |

## **CHAPTER 2. Testing Throughout The Software Development Lifecycle - Test trong suốt vòng đời phát triển phần mềm**

### **2.1. Testing in the Context of a Software Development Lifecycle - Kiểm thử trong bối cảnh vòng đời phát triển phần mềm**

#### **2.1.1. Impact of the Software Development Lifecycle on Testing - Tác động của vòng đời phát triển phần mềm đến việc test**

Testing must be adapted to the SDLC to succeed. The choice of the SDLC impacts on the:- Việc test phải được điều chỉnh phù hợp với SDLC để thành công. Việc lựa chọn SDLC tác động đến:

- Scope and timing of test activities (e.g., test levels and test types)- Phạm vi và thời gian của các hoạt động test (ví dụ: cấp độ test và loại test)
- Level of detail of test documentation -Mức độ chi tiết của tài liệu kiểm thử
- Choice of test techniques and test approach -Lựa chọn kỹ thuật test và phương pháp test
- Extent of test automation -Mức độ tự động hóa thử nghiệm
- Role and responsibilities of a tester- Vai trò và trách nhiệm của người thử nghiệm

#### **2.1.2. Software Development Lifecycle and Good Testing Practices- Vòng đời phát triển phần mềm và thực hành kiểm thử tốt**

Good testing practices:- Thực hành thử nghiệm tốt:

- For every software development activity, there is a corresponding test activity - Đối với mỗi hoạt động phát triển phần mềm đều có hoạt động kiểm thử tương ứng
- Different test levels have specific and different test objectives- Các cấp độ test khác nhau có mục tiêu test cụ thể và khác nhau
- Test analysis and design for a given test level begins during the corresponding development phase of the SDLC - Phân tích và thiết kế thử nghiệm cho một cấp độ thử nghiệm nhất định bắt đầu trong giai đoạn phát triển tương ứng của SDLC
- Testers are involved in reviewing work products as soon as drafts- Người kiểm thử được tham gia review work product ngay khi có bản nháp

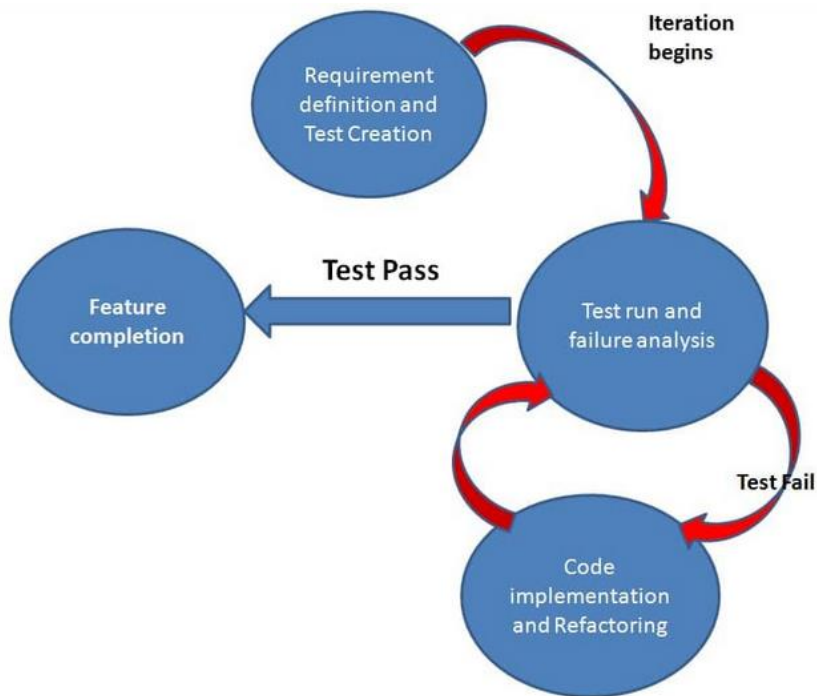
#### **2.1.3. Testing as a Driver for Software Development - Thử nghiệm như một trình điều khiển để phát triển phần mềm**

TDD, ATDD and BDD are similar development approaches, where tests are defined as a means of directing development. Each of these approaches implements the principle of early testing and follows a shift-left approach since the **tests are defined before the code is written** - TDD, ATDD và BDD là các phương pháp phát triển tương tự nhau, trong đó các thử nghiệm được xác định là phương tiện định hướng phát triển. Mỗi cách tiếp cận này đều thực hiện nguyên tắc thử nghiệm sớm và tuân theo cách tiếp cận dịch chuyển trái vì các thử nghiệm được xác định trước khi viết mã.

#### **Test-Driven Development (TDD): - Phát triển dựa trên thử nghiệm (TDD):**

- Directs the coding through test cases (instead of extensive software design) -Chỉ đạo mã hóa thông qua các trường hợp thử nghiệm (thay vì thiết kế phần mềm mở rộng)

- Tests are written first, then the code is written to satisfy the tests, and then the tests and code are refactored - Các bài test được viết trước, sau đó mã được viết để đáp ứng các bài test, sau đó các bài test và mã được cấu trúc lại



**Acceptance Test-Driven Development (ATDD):- Phát triển dựa trên thử nghiệm chấp nhận (ATDD):**

- Derives tests from acceptance criteria as part of the system design process - Xuất phát các bài test từ tiêu chí chấp nhận như một phần của quy trình thiết kế hệ thống
- Tests are written before the part of the application is developed to satisfy the tests - Các bài test được viết trước khi một phần của ứng dụng được phát triển để đáp ứng các bài test

**Behavior-Driven Development (BDD): - Phát triển theo hướng hành vi (BDD):**

- Expresses **the desired behavior of an application with test cases written in a simple form of natural language**, which is easy to understand by stakeholders – usually using the **Given/When/Then format**. - Thể hiện hành vi mong muốn của một ứng dụng với các trường hợp kiểm thử được viết bằng dạng ngôn ngữ tự nhiên đơn giản, dễ hiểu đối với các bên liên quan - thường sử dụng định dạng Cho trước/Khi/Sau đó.
- Test cases are then automatically translated into executable tests - Các trường hợp thử nghiệm sau đó được tự động chuyển thành các thử nghiệm có thể execute được

Example:- Ví dụ:

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

The Given-When-Then formula is a template intended to guide the writing of acceptance tests for a User Story:- Công thức Given-When-Then là một mẫu nhằm hướng dẫn viết các bài test chấp nhận cho Câu chuyện của người dùng:

- (Given) some context -(Cho) một số bối cảnh
- (When) some action is carried out -(Khi) một số hành động được thực hiện
- (Then) a particular set of observable consequences should obtain -(Sau đó) một tập hợp cụ thể các hậu quả có thể quan sát được sẽ thu được

|   |                                          |
|---|------------------------------------------|
| 1 | Feature: Title of the Scenario           |
| 2 | Given [Preconditions or Initial Context] |
| 3 | When [Event or Trigger]                  |
| 4 | Then [Expected output]                   |

**Ví dụ test cases dạng Gherkin:**

|    |                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------|
| 1  | Feature: Login Page                                             |
| 2  |                                                                 |
| 3  | Scenario Outline: Login page to HRM                             |
| 4  | Given user navigate to url "<url>"                              |
| 5  | When user enter username "<username>" and password "<password>" |
| 6  | And click login button                                          |
| 7  | Then The user redirect to Dashboard page                        |
| 8  | Examples:                                                       |
| 9  | url   username   password                                       |
| 10 | https://app.hrsale.com/   frances.burns   frances.burns         |

|    |                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | @Given("user navigate to url {string}")                                      |
| 2  | public void userNavigateToUrl(String url) {                                  |
| 3  | System.out.println("Driver on Steps class: " + driver);                      |
| 4  | driver.get(url);                                                             |
| 5  | }                                                                            |
| 6  |                                                                              |
| 7  | @When("user enter username {string} and password {string}")                  |
| 8  | public void userEnterUsernameAndPassword(String email, String password) {    |
| 9  | WebUI.sleep(1);                                                              |
| 10 | driver.findElement(By.xpath("//input[@id='iusername']")).sendKeys(email);    |
| 11 | driver.findElement(By.xpath("//input[@id='ipassword']")).sendKeys(password); |
| 12 | }                                                                            |
| 13 |                                                                              |
| 14 | @And("click login button")                                                   |
| 15 | public void clickLoginButton() {                                             |
| 16 | WebUI.sleep(1);                                                              |
| 17 | driver.findElement(By.xpath("//button[@type='submit']")).click();            |
| 18 | }                                                                            |
| 19 |                                                                              |
| 20 | @Then("The user redirect to Dashboard page")                                 |
| 21 | public void theUserRedirectToDashboardPage() {                               |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|    |                                              |
|----|----------------------------------------------|
| 1  | Feature: Calculator                          |
| 2  |                                              |
| 3  | Scenario: Add two Positive numbers           |
| 4  | Given I have entered 10 into the calculator  |
| 5  | And I have entered 20 into the calculator    |
| 6  | When I press add                             |
| 7  | Then the result should be 30 on the screen   |
| 8  |                                              |
| 9  | Scenario: Add two Negative numbers           |
| 10 | Given I have entered -10 into the calculator |
| 11 | And I have entered -20 into the calculator   |
| 12 | When I press add                             |
| 13 | Then the result should be -30 on the screen  |

#### 2.1.4. DevOps and Testing

DevOps is an organizational approach aiming to create synergy by getting development (including testing) and operations to work together to achieve a set of common goals.- DevOps là một phương pháp tiếp cận tổ chức nhằm tạo ra sức mạnh tổng hợp bằng cách làm cho sự phát triển (bao gồm cả thử nghiệm) và các hoạt động phối hợp với nhau để đạt được một loạt các mục tiêu chung.

DevOps promotes **team autonomy**, **fast feedback**, **integrated toolchains**, and **technical practices** like **continuous integration (CI)** and **continuous delivery (CD)** - DevOps thúc đẩy quyền tự chủ của nhóm, phản hồi nhanh, chuỗi công cụ tích hợp và thực hành kỹ thuật như tích hợp liên tục (CI) và phân phối liên tục (CD)

Benefits of DevOps: - Lợi ích của DevOps:

- **Fast feedback** on the code quality, and whether changes adversely affect existing code - Phản hồi nhanh về chất lượng mã và liệu các thay đổi có ảnh hưởng xấu đến mã hiện tại hay không
- **CI promotes a shift-left approach** in testing by encouraging developers to submit high quality code accompanied by component tests and static analysis - CI thúc đẩy cách tiếp cận dịch chuyển sang trái trong thử nghiệm bằng cách khuyến khích các nhà phát triển gửi mã chất lượng cao kèm theo thử nghiệm thành phần và static analysis
- **Promotes automated processes** like CI/CD that facilitate establishing stable test environments - Thúc đẩy các quy trình tự động như CI/CD tạo điều kiện thuận lợi cho việc thiết lập môi trường thử nghiệm ổn định
- **Increases the view on non-functional quality characteristics** (e.g., performance, reliability)- Tăng quan điểm về các đặc tính chất lượng phi chức năng (ví dụ: hiệu suất, độ tin cậy)
- **Automation through a delivery pipeline** reduces the need for repetitive manual testing - Tự động hóa thông qua quy trình phân phối giúp giảm nhu cầu test thủ công lặp đi lặp lại
- **The risk in regression is minimized** due to the scale and range of automated regression tests - Rủi ro trong hồi quy được giảm thiểu nhờ quy mô và phạm vi test hồi quy tự động

**DevOps risks and challenges:** - Rủi ro và thách thức của DevOps:

- The DevOps delivery pipeline must be defined and established - Quy trình phân phối DevOps phải được xác định và thiết lập
- CI / CD tools must be introduced and maintained -Các công cụ CI/CD phải được giới thiệu và duy trì

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

- Test automation requires additional resources and may be difficult to establish and maintain - Tự động hóa thử nghiệm yêu cầu nguồn lực bổ sung và có thể khó thiết lập và duy trì

#### 2.1.5. Shift-Left Approach - Phương pháp Shift-Trái

**Shift-left normally suggests that testing should be done earlier - Shift-left thường gợi ý rằng việc test nên được thực hiện sớm hơn**

good practices of a “shift-left” in testing: - các phương pháp hay về “shift-left” trong thử nghiệm:

- **Reviewing the specification** from the perspective of testing, finding potential defects, such as ambiguities, incompleteness, and inconsistencies - Xem xét đặc tả từ góc độ thử nghiệm, tìm ra các lỗi tiềm ẩn, chẳng hạn như sự mơ hồ, không đầy đủ và không nhất quán
- **Writing test cases before the code** is written and have the code run in a test harness during code implementation -Viết các trường hợp kiểm thử trước khi viết code và chạy code trong bộ khai thác kiểm thử trong quá trình triển khai code
- **Using CI and even better CD** as it comes with **fast feedback and automated component tests** to accompany source code when it is submitted to the code repository - Sử dụng CI và thậm chí là CD tốt hơn vì nó có phản hồi nhanh và test thành phần tự động đi kèm với code nguồn khi code được gửi tới kho lưu trữ code
- **Completing static analysis** of source code **prior to dynamic testing**, or as part of an automated process - Hoàn thành static analysis code nguồn trước khi dynamic test hoặc là một phần của quy trình tự động
- **Performing non-functional testing starting at the component test level**, where possible. - Thực hiện kiểm thử phi chức năng bắt đầu từ cấp độ kiểm thử thành phần, nếu có thể.

#### 2.1.6. Retrospectives and Process Improvement - Hồi tưởng và cải tiến quy trình

**Retrospectives** (also known as “**post-project meetings**” and **project retrospectives**) are often held at the end of a project or an iteration. - Các buổi hồi tưởng (còn được gọi là “các cuộc họp sau dự án” và các buổi hồi tưởng dự án) thường được tổ chức vào cuối dự án hoặc khi lặp lại dự án.

In these meetings the participants discuss: - Trong các cuộc họp này, những người tham gia thảo luận về:

- **What was successful, and should be retained?** - Điều gì đã thành công và cần được giữ lại?
- **What was not successful and could be improved?** - Điều gì chưa thành công và có thể được cải thiện?
- **How to incorporate the improvements and retain the successes in the future?**- Làm thế nào để kết hợp những cải tiến và giữ lại những thành công trong tương lai?

The results should be recorded and are normally part of the test completion report. Retrospectives are critical for the successful implementation of continuous improvement and it is important that any recommended improvements are followed up. - Các kết quả phải được ghi lại và thường là một phần của báo cáo hoàn thành thử nghiệm. Việc xem xét lại là rất quan trọng để thực hiện thành công cải tiến liên tục và điều quan trọng là mọi cải tiến được đề xuất đều phải được theo dõi.

Typical benefits for testing include: - Các lợi ích điển hình của việc thử nghiệm bao gồm:

- Increased test effectiveness / efficiency - Tăng hiệu quả/năng suất test
- Increased quality of testware - Tăng chất lượng của phần mềm thử nghiệm
- Team bonding and learning - Gắn kết và học tập nhóm
- Improved quality of the test basis - Cải thiện chất lượng của cơ sở thử nghiệm

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

- Better cooperation between development and testing - Hợp tác tốt hơn giữa phát triển và thử nghiệm

## 2.2. Test Levels and Test Types - Cấp độ test và loại test

### Test Levels

| Item                                                                 | Objective                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Environment                                                                                                                                                                           | Approach                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Component testing (Unit test) - Test thành phần (Test đơn vị)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Focuses on testing components in isolation.- Tập trung vào việc thử nghiệm các thành phần một cách riêng biệt.</li> <li>- Requires specific support: test harnesses or unit test frameworks-- Yêu cầu hỗ trợ cụ thể: khai thác thử nghiệm hoặc khung thử nghiệm đơn vị</li> </ul> | Development environment with framework, debug tool,... -Môi trường phát triển với framework, công cụ debug,...<br>(Can't find operational defects)-( Không thể tìm thấy lỗi vận hành) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Test-first approach - Phương pháp thử nghiệm đầu tiên</li> <li>- Test driven development (TDD) - Phát triển theo hướng thử nghiệm (TDD)</li> </ul>                                                             |
| <b>Component integration testing - Test tích hợp thành phần</b>      | Focuses on testing the interfaces and interactions between components - Tập trung vào việc test giao diện và tương tác giữa các thành phần                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Big-bang integration</li> <li>- Tích hợp bùng nổ</li> <li>- Incremental integration: - Tích hợp tăng dần:<br/>+Top-down<br/>+Bottom up</li> </ul>                                                              |
| <b>System Testing- Thử nghiệm hệ thống</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Focuses on the overall behavior and capabilities of an entire system -- Tập trung vào hành vi và khả năng tổng thể của toàn bộ hệ thống</li> <li>- Test the end-to-end tasks and quality characteristics -- Test các nhiệm vụ từ đầu đến cuối và đặc tính chất lượng</li> </ul>   | a complete system in a representative test environment -một hệ thống hoàn chỉnh trong môi trường thử nghiệm đại diện                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>System integration testing - Kiểm thử tích hợp hệ thống</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Focuses on testing the interfaces of the system under test and other systems and external services-- Tập trung vào việc kiểm thử các giao diện của hệ thống được kiểm thử và các hệ thống khác cũng như các dịch vụ bên ngoài</li> </ul>                                          | similar to the operational environment - tương tự như môi trường hoạt động                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Acceptance test - Test chấp nhận</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Focuses on validation and on demonstrating readiness for deployment (the system fulfills the user's business needs) -- Tập trung vào việc xác nhận và thể hiện sự sẵn sàng triển khai (hệ thống đáp ứng nhu cầu kinh doanh của người dùng)</li> </ul>                             |                                                                                                                                                                                       | 4 forms<br>1. user acceptance testing (UAT) - Test chấp nhận của người dùng (UAT)<br>2. operational acceptance testing - thử nghiệm chấp nhận hoạt động<br>3. contractual and regulatory acceptance testing - thử nghiệm chấp nhận hợp đồng và quy định |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|  |  |                                                                          |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 4. alpha testing and beta testing.- thử nghiệm alpha và thử nghiệm beta. |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------|

Test Types

| 1.Functional and Non-functional (ISO/IEC 25010) - Chức năng và phi chức năng (ISO/IEC 25010)                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2.White box test (structure) and Black box test - Kiểm thử hộp trắng (cấu trúc) và kiểm thử hộp đen |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Functional/ Suitability (What the system do?) - Chức năng/Sự phù hợp (Hệ thống làm gì?)                                                                                   | Non-functional/ attributes/ software quality characteristics (how well the system behaves?) - Đặc tính phi chức năng/thuộc tính/chất lượng phần mềm (hệ thống hoạt động tốt như thế nào?)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Chapter 4                                                                                           |
| Includes: - Bao gồm:<br><br>- Completeness - Tính đầy đủ<br><br>- Correctness (accuracy) - Độ đúng (accuracy)<br><br>- Appropriateness (usefull) - Tính phù hợp (hữu ích) | Includes: -Bao gồm:<br><br>- Performance (time behavior: load test, stress test, volume test) - Hiệu suất (hành vi thời gian: test tải, test căng thẳng, test âm lượng)<br><br>- Compatibility - Khả năng tương thích<br><br>- Usability (How easy to use?) - Khả năng sử dụng (Dễ sử dụng như thế nào?)<br><br>- Reliability (Recoverability) - Độ tin cậy (Khả năng phục hồi)<br><br>- Security- Bảo vệ<br><br>- Maintainability (How easy to modify?) - Khả năng bảo trì (Dễ sửa đổi như thế nào?)<br><br>- Portability ( how easy to install?) - Tính di động (dễ cài đặt như thế nào?) |                                                                                                     |



### 2.2.3. Confirmation Testing and Regression Testing - Test xác nhận và test hồi quy

**Confirmation testing:** confirms that an original defect has been successfully fixed. - Test xác nhận: xác nhận rằng lỗi ban đầu đã được sửa thành công.

Including: -Bao gồm:

- executing all test cases that previously have failed due to the defect, or, also by -thực hiện tất cả các ca kiểm thử trước đó đã thất bại do lỗi, hoặc cũng do
- adding new tests to cover any changes that were needed to fix the defect - thêm các thử nghiệm mới để đáp ứng mọi thay đổi cần thiết để khắc phục lỗi

**Regression testing:** confirms that no adverse consequences have been caused by a change, including a fix that has already been confirmation tested - Test hồi quy: xác nhận rằng không có hậu quả bất lợi nào do thay đổi gây ra, bao gồm cả bản sửa lỗi đã được test xác nhận

Regression testing may not be restricted to the test object itself but can also be related to the environment. It is advisable first to perform an impact analysis to optimize the extent of the regression testing - Kiểm thử hồi quy có thể không bị giới hạn ở chính đối tượng kiểm thử nhưng cũng có thể liên quan đến môi trường. Trước tiên nên thực hiện phân tích tác động để tối ưu hóa phạm vi thử nghiệm hồi quy

### 2.3.Maintenance Testing

|            |  |   |                          |   |  |
|------------|--|---|--------------------------|---|--|
| Modify     |  |   |                          |   |  |
| Fix bug    |  |   |                          | X |  |
| Migrate    |  |   | X-<br>Regression<br>test |   |  |
| Retirement |  | X |                          |   |  |
|            |  |   | x                        | x |  |
| X          |  |   |                          |   |  |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

Maintenance testing focuses on: - Test bảo trì tập trung vào:

- + Testing the changes to a system: evaluating the success of the implementation of the change - Test các thay đổi đối với hệ thống: đánh giá sự thành công của việc thực hiện thay đổi
- + Checking for possible regressions in parts of the system that remain unchanged - Test các hồi quy có thể xảy ra ở các phần của hệ thống không thay đổi

Impact analysis may be done before a change is made, to help decide if the change should be made, based on the potential consequences in other areas of the system - Phân tích tác động có thể được thực hiện trước khi thực hiện thay đổi, để giúp quyết định xem có nên thực hiện thay đổi hay không, dựa trên những hậu quả tiềm ẩn trong các lĩnh vực khác của hệ thống

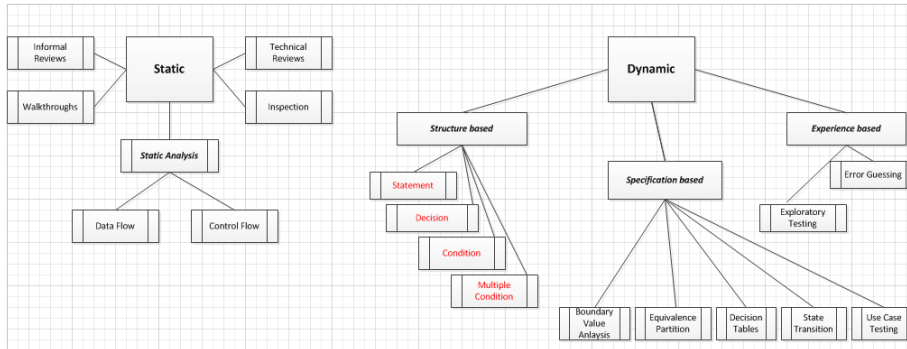
The scope of maintenance testing typically depends on: - Phạm vi test bảo trì thường phụ thuộc vào:

- The degree of risk of the change - Mức độ rủi ro của sự thay đổi
- The size of the existing system - Quy mô của hệ thống hiện tại
- The size of the change - Kích thước của sự thay đổi

#### **Triggers for Maintenance - Kích hoạt giai đoạn bảo trì**

- **Modifications**, such as planned enhancements (i.e., release-based), corrective changes or hot fixes. - Các sửa đổi, chẳng hạn như các cải tiến theo kế hoạch (tức là dựa trên bản phát hành), các thay đổi khắc phục hoặc các bản sửa lỗi nóng.
- **Upgrades or migrations** of the operational environment, such as from one platform to another, or tests of data conversion when data from another application is migrated into the system being maintained. - Nâng cấp hoặc di chuyển môi trường hoạt động, chẳng hạn như từ nền tảng này sang nền tảng khác hoặc test chuyển đổi dữ liệu khi dữ liệu từ ứng dụng khác được di chuyển vào hệ thống đang được duy trì.
- **Retirement**, such as when an application reaches the end of its life. When a system is retired, this can require testing of data archiving if long data-retention periods are required. Testing of restore and retrieval procedures after archiving may also be needed in the event that certain data is required during the archiving period. - Ngừng hoạt động, chẳng hạn như khi một ứng dụng đã hết vòng đời. Khi một hệ thống ngừng hoạt động, điều này có thể yêu cầu test việc lưu trữ dữ liệu nếu cần thời gian lưu giữ dữ liệu dài. Việc test các quy trình khôi phục và truy xuất sau khi lưu trữ cũng có thể cần thiết trong trường hợp cần có một số dữ liệu nhất định trong thời gian lưu trữ.

## Chapter 3. Static Testing techniques



### 3.1 Static testing- Static test

#### 3.1.1. Work Products Examinable by Static Testing - Work product có thể test bằng static test

Almost any work product can be examined using static testing - Hầu hết mọi work product đều có thể được test bằng static test

Any work product that can be read and understood can be the subject of a review. - Bất kỳ work product nào có thể đọc và hiểu được đều có thể là đối tượng được đánh giá.

For static analysis, work products need a structure against which they can be checked (e.g., models, code or text with a formal syntax) - Để static analysis, các work product cần có cấu trúc để có thể test chúng (ví dụ: mô hình, code hoặc văn bản có cú pháp hình thức)

#### 3.1.2. Value of Static Testing - Giá trị của static test

- detect defects in the earliest phases of the SDLC - phát hiện các Defect trong giai đoạn sớm nhất của SDLC
- identify defects which cannot be detected by dynamic testing - xác định các lỗi không thể được phát hiện bằng dynamic test
- provides the ability to evaluate the quality of, and to build confidence in work products (a shared understanding can be created among the involved stakeholders) - cung cấp khả năng đánh giá chất lượng và xây dựng niềm tin vào các work product (có thể tạo ra sự hiểu biết chung giữa các bên liên quan)
- communication will also be improved between the involved stakeholders. - thông tin liên lạc cũng sẽ được cải thiện giữa các bên liên quan.
- the overall project costs are usually much lower than when no reviews are performed because less time and effort needs to be spent on fixing defects later in the project. - chi phí tổng thể của dự án thường thấp hơn nhiều so với khi không thực hiện đánh giá nào vì cần dành ít thời gian và công sức cho việc sửa chữa các defects sau này trong dự án.

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

- Code defects can be detected using static analysis more efficiently than in dynamic testing -  
Lỗi code có thể được phát hiện bằng cách sử dụng static analysis hiệu quả hơn so với dynamic test

### 3.1.3. Differences between Static Testing and Dynamic Testing - Sự khác biệt giữa Static test và Dynamic test

| Static testing - Static test                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Dynamic testing -<br>Dynamic test                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Find defects, applied to non-executable work products - Tìm lỗi, áp dụng cho các work product không thể execute được<br><br>Measure quality characteristics that are not dependent on executing code (e.g., maintainability)-<br>Đo lường các đặc tính chất lượng không phụ thuộc vào việc execute code (ví dụ: khả năng bảo trì) | Find failures, only be applied to executable work products - Tìm lỗi, chỉ áp dụng cho các work product execute được<br><br>Measure quality characteristics that are dependent on executing code (e.g., performance efficiency) - Đo lường các đặc tính chất lượng phụ thuộc vào việc execute code (ví dụ: hiệu suất hoạt động) |
| Include: Review (manual), Static analysis (tool, e.g: compiler, Jenkins) - Bao gồm: Đánh giá (thủ công), Static analysis (công cụ, ví dụ: trình biên dịch, Jenkins)                                                                                                                                                               | Include techniques to design test case, test data, test input, expected results. -<br>Bao gồm các kỹ thuật để thiết kế trường hợp kiểm thử, dữ liệu kiểm thử, đầu vào kiểm thử, kết quả mong đợi.<br><br>Retest, regression test, automation test, dynamic analysis - Test lại, test hồi quy, test tự động hóa, phân tích động |
| Find problems: (Typical defects)- Tìm vấn đề: (Các lỗi điển hình)<br><br>Review:<br><br>• Defects in requirements - Defect trong yêu cầu<br><br>• Design defects -Lỗi thiết kế                                                                                                                                                    | Find problems: Failures, poor non-functional (performance, security), code Coverage, memory leak - Tìm sự cố: Lỗi, yêu cầu phi chức năng kém (hiệu suất, bảo mật), Độ bao phủ của code, rò rỉ bộ nhớ                                                                                                                           |

Commented [t1]:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorrect interface specifications- Tài liệu đặc tả interface không chính xác</li> <li>• Gaps or inaccuracies in test basis coverage- Những khoảng cách hoặc sự thiếu chính xác trong phạm vi cơ sở thử nghiệm</li> </ul> <p>Static analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coding defects - Lỗi code</li> <li>• Deviations from standards - Những sai lệch so với tiêu chuẩn</li> <li>• Specific types of security vulnerabilities - Các loại lỗ hổng bảo mật</li> </ul> <p>Calculate code metric:- Tính toán số liệu code:</p> <p>cyclomatic complexity = number of single condition +1</p> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 3.2. Feedback and Review Process - Quy trình phản hồi và đánh giá

### 3.2.1. Benefits of Early and Frequent Stakeholder Feedback - Lợi ích của phản hồi sớm và thường xuyên của các bên liên quan

- allows for the early communication of potential quality problems. -- cho phép thông tin sớm về các vấn đề chất lượng tiềm ẩn.
- little stakeholder involvement during the SDLC, the product being developed might not meet the stakeholder's original, result in costly rework, missed deadlines, blame games, and might even lead to complete project failure. -- có ít sự tham gia của các bên liên quan trong SDLC, sản phẩm đang được phát triển có thể không đáp ứng được nguyên bản của bên liên quan, dẫn đến việc làm lại tốn kém, trễ thời hạn, trò chơi đổ lỗi và thậm chí có thể dẫn đến thất bại hoàn toàn của dự án.
- Frequent stakeholder feedback throughout the SDLC can prevent misunderstandings about requirements and ensure that changes to requirements are understood and implemented earlier. - Phản hồi thường xuyên của các bên liên quan trong SDLC có thể ngăn ngừa sự hiểu lầm về các yêu cầu và đảm bảo rằng những thay đổi đối với yêu cầu được hiểu và thực hiện sớm hơn.

### 3.2.2 Review Process & Responsibility

ISO/IEC 20246

| Review process | Main tasks | Roles & Responsibility |
|----------------|------------|------------------------|
|----------------|------------|------------------------|

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Planning - Lập kế hoạch</b>                                                        | <p>Defining: - Xác định:</p> <p>the scope, purpose - phạm vi, mục đích</p> <p>the work product to be reviewed - - work product cần được xem xét</p> <p>quality characteristics to be evaluated- - Đặc tính chất lượng cần đánh giá</p> <p>areas to focus on - lĩnh vực cần tập trung vào</p> <p>exit criteria - Tiêu chí thoát</p> <p>supporting information such as standards - thông tin hỗ trợ như tiêu chuẩn</p> <p>effort and the timeframes - công sức và thời gian</p>                                                                                                                                                                                                 | <p><b>Management - Sự quản lý</b></p> <p>decides what is to be reviewed</p> <p>- - quyết định nội dung cần xem xét</p> <p>provides resources, such as staff and time - - Cung cấp các nguồn lực như nhân lực và thời gian</p> <p><b>Facilitator (moderator)- Người hướng dẫn (người điều hành)</b></p> <p>Lead of review - - Chủ trì xem xét</p> <p>Create plan for review - - Lập kế hoạch đánh giá</p> |
| <p><b>Initiate review (Kick off meeting) - Bắt đầu xem xét (Bắt đầu cuộc họp)</b></p> | <p>the goal is to make sure that everyone and everything involved is prepared to start the review</p> <p>making sure that every participant has: access to the work product under review understands their role and responsibilities receives everything needed to perform the review.</p> <p>mục tiêu là đảm bảo rằng mọi người và mọi thứ liên quan đều được chuẩn bị sẵn sàng để bắt đầu đánh giá</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- đảm bảo rằng mọi người tham gia đều có:</li> <li>- quyền truy cập vào work product đang được xem xét</li> <li>- hiểu rõ vai trò và trách nhiệm của mình</li> <li>- nhận mọi thứ cần thiết để thực hiện đánh giá.</li> </ul> | <p><b>Facilitator (moderator)</b></p> <p>Ensures the effective running of review meetings, including mediation, time management, and a safe review environment</p> <p>Người hướng dẫn (người điều hành)</p> <p>- Đảm bảo các cuộc họp đánh giá diễn ra hiệu quả, bao gồm hòa giải, quản lý thời gian và môi trường đánh giá an toàn</p>                                                                  |
| <p><b>Individual review (preparation)- Đánh giá cá nhân (chuẩn bị)</b></p>            | <p>individual review - đánh giá cá nhân</p> <p>identify and log anomalies, recommendations, and questions by applying one or more review techniques - xác định và ghi lại các điểm bất thường, đề xuất và câu hỏi bằng cách áp dụng một hoặc nhiều kỹ thuật đánh giá</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Reviewers - performs reviews</b></p> <p><b>Review leader-</b> – takes overall responsibility for the review such as deciding who will be involved, and organizing when and where the review will take place</p> <p><b>Scribe ( recorder)</b></p> <p>collates anomalies from</p>                                                                                                                    |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>reviewers</p> <p>Người đánh giá - thực hiện đánh giá</p> <p>Người lãnh đạo đánh giá – chịu trách nhiệm chung về việc đánh giá, chẳng hạn như quyết định ai sẽ tham gia và tổ chức thời gian và địa điểm đánh giá sẽ diễn ra</p> <p>Người ghi chép (máy ghi âm)</p> <p>đối chiếu các điểm bất thường từ người đánh giá</p>                                            |
| <p><b>Issue communication and analysis</b></p> <p><b>(Review meeting) - Vấn đề giao tiếp và phân tích</b></p> <p><b>(Họp đánh giá)</b></p> | <p>all these anomalies need to be analyzed and discussed</p> <p>the decision should be made on its status, ownership and required actions</p> <p>decide what the quality level of reviewed work product is and what follow-up actions are required</p> <p>tất cả những điều bất thường này cần được phân tích và thảo luận</p> <p>quyết định phải được đưa ra dựa trên tình trạng, quyền sở hữu và các hành động cần thiết của nó</p> <p>quyết định mức độ chất lượng của work product được xem xét và những hành động tiếp theo cần thiết</p> | <p><b>Facilitator (moderator)</b></p> <p>Run meeting</p> <p><b>Scribe (or recorder)</b></p> <p>records review information, such as decisions and new anomalies</p> <p>Người hướng dẫn (người điều hành)</p> <p>Điều hành cuộc họp</p> <p>Người ghi chép (hoặc máy ghi âm)</p> <p>hồ sơ xem xét thông tin, chẳng hạn như các quyết định và những điều bất thường mới</p> |
| <p><b>Fixing</b></p> <p><b>(Rework) - sửa chữa</b></p> <p><b>(Làm lại)</b></p>                                                             | <p>a defect report should be created so that corrective actions can be followed-up - lập báo cáo lỗi để có thể theo dõi các hành động khắc phục</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>Author - Tác giả</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Reporting - Báo cáo</b></p> <p><b>(Follow up) (Theo sát)</b></p>                                                                     | <p>Once the exit criteria are reached, the work product can be accepted.</p> <p>The review results are reported.</p> <p>Khi đạt được tiêu chí đầu ra, work product có thể được chấp nhận.</p> <p>Kết quả rà soát được báo cáo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>Facilitator (moderator) - Người hướng dẫn (người điều hành)</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464



### 3.2.3 Review Types

| Item                          | Informal review<br>(Pair review)- Đánh giá không chính thức<br>(Nhận xét theo cặp)                                      | Formal review                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |                                                                                                                         | Walkthrough<br>(Demo) - hướng dẫn<br>(Thử nghiệm)                                                                                                                                           | Technical review<br>(Peer review) -<br>Đánh giá kỹ thuật<br>(Đánh giá ngang hàng)                                                                                                                                                                                               | Inspection - Điều tra                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Purpose<br/>- Mục đích</b> | Detecting anomalies<br>Cheap to find defects<br>Phát hiện sự bất thường<br>Rẻ để tìm ra khuyết điểm                     | Evaluating quality and building confidence<br>Educating reviewers<br>Generating new ideas<br>Đánh giá chất lượng và xây dựng niềm tin<br>Đào tạo người đánh giá<br>Tạo ra những ý tưởng mới | Gain consensus<br>Make decisions regarding a technical problem<br>detect anomalies, evaluate quality and build confidence<br>Đạt được sự đồng thuận<br>Đưa ra quyết định liên quan đến một vấn đề kỹ thuật<br>phát hiện sự bất thường, đánh giá chất lượng và xây dựng niềm tin | Find the maximum number of anomalies-<br>Tìm số lượng dị thường tối đa<br>Evaluate quality, build confidence - Đánh giá chất lượng, xây dựng niềm tin                                                                                                             |
| <b>Leader</b>                 | No                                                                                                                      | Author                                                                                                                                                                                      | led by a moderator                                                                                                                                                                                                                                                              | By a trained moderator                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Review Process</b>         | No process<br>Not require a formal documented output-<br>Không có quy trình<br>Không yêu cầu đầu ra tài liệu chính thức | Follow review process<br>Optional:<br>- Individual preparation<br>Theo dõi quá trình xem xét<br>Không bắt buộc:<br>- Chuẩn bị cá nhân                                                       | Follow review process<br>Optional:<br>- Management participations<br>Theo dõi quá trình xem xét<br>Không bắt buộc:<br>- Sự tham gia quản lý                                                                                                                                     | Follow most formal review process<br>Mandatory:<br>- based on rules, roles and checklists<br>- metrics are collected<br>- improve the SDLC<br>Thực hiện theo quy trình đánh giá chính thức nhất<br>Bắt buộc:<br>- dựa trên các quy tắc, vai trò và danh sách test |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                                              |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                        | - số liệu được thu thập<br>- cải thiện SDLC                                                                                                                                          |
| <b>Review techniques - Đánh giá kỹ thuật</b> | <b>Ad hoc:</b><br>- little or no guidance<br>- dependent on reviewer skills<br><br><b>Đặc biệt:</b><br>- ít hoặc không có hướng dẫn<br>- phụ thuộc vào kỹ năng của người đánh giá | <b>Scenarios and dry runs:</b><br>- Better guidelines<br>Kịch bản và chạy thử:<br>- Hướng dẫn tốt hơn | <b>Role-based or Perspective-based:</b><br>- Based on different stakeholder viewpoints<br><br><b>Dựa trên vai trò hoặc dựa trên quan điểm:</b><br>- Dựa trên quan điểm khác nhau của các bên liên quan | <b>Checklist-based</b><br>- List of questions from past defects or standards<br>Dựa trên danh sách test<br><br>- Danh sách các câu hỏi từ những Defect hoặc tiêu chuẩn trong quá khứ |

### **3.2.5 Success Factors for Reviews - *Yếu tố thành công cho đánh giá***

Clear objectives

Measurable exit criteria - Tiêu chí thoát có thể đo lường được

Review types - Các loại đánh giá

in small chunks - thành từng khối nhỏ

adequate time - thời gian thích hợp

adequate notice - thông báo đầy đủ

Providing feedback - Cung cấp thông tin phản hồi

Management supports - Hỗ trợ quản lý

Making reviews part of the organization's culture- Đưa đánh giá trở thành một phần văn hóa của tổ chức

Providing adequate training - Cung cấp đào tạo đầy đủ

Facilitating meetings - Hỗ trợ các cuộc họp

#### Chapter 4. Test design techniques - Kỹ thuật thiết kế thử nghiệm

Test case includes inputs, expected result, steps by steps, pre-conditions - Trường hợp kiểm thử bao gồm đầu vào, kết quả mong đợi, từng bước, điều kiện trước

Category test case or test data - Danh mục trường hợp thử nghiệm hoặc dữ liệu thử nghiệm

|                             |                                         |
|-----------------------------|-----------------------------------------|
| Valid (The system work)     | Invalid (the system doesn't work)       |
| Successful                  | Unsuccessful                            |
| Happy                       | Unhappy                                 |
| Normal                      | Abnormal                                |
| Constructive                | Negative                                |
| Hợp lệ (Hệ thống hoạt động) | Không hợp lệ (hệ thống không hoạt động) |
| Thành công                  | không thành công                        |
| Vui mừng                    | Không vui                               |
| Bình thường                 | Bất thường                              |
| mang tính xây dựng          | Tiêu cực                                |

| High level TC                                                           | Detail level TC                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| A test without test data (input), output, step by step                  | A test with test data (input), output, step by step                |
| Early phase, poor requirement                                           | Detail Requirement                                                 |
| Experience tester                                                       | Inexperience tester                                                |
| Một bài kiểm thử không có dữ liệu kiểm thử (đầu vào), đầu ra, từng bước | Một thử nghiệm với dữ liệu thử nghiệm (đầu vào), đầu ra, từng bước |
| Giai đoạn đầu, yêu cầu kém                                              | Yêu cầu chi tiết                                                   |
| Người thử nghiệm kinh nghiệm                                            | Người thử nghiệm thiếu kinh nghiệm                                 |

**4.1.2 Categories of Test Techniques and Their Characteristics - Các loại kỹ thuật test và đặc điểm của chúng**

| Black box test<br>( Specification based or Requirement based)                                                                                                                                                                                                                                                     | White box test<br>( Structure based)                                                                                                                                                                                                                                        | Experience based                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- Design tests based on an analysis of the specified behavior of the test object</p> <p>Thiết kế các thử nghiệm dựa trên phân tích hành vi được chỉ định của đối tượng thử nghiệm</p>                                                                                                                          | <p>- Design tests based on an analysis of the test object's internal structure and processing</p> <p>- Measure code coverage</p> <p>-Thiết kế các thử nghiệm dựa trên phân tích cấu trúc và xử lý bên trong của đối tượng thử nghiệm</p> <p>- Đo độ bao phủ mã</p>          | <p>- use the knowledge and experience of testers</p> <p>- Find defects that was miss by black box, white box</p> <p>- Sử dụng kiến thức và kinh nghiệm của người thử nghiệm</p> <p>- Tìm khuyết điểm bị hộp đen, hộp trắng bỏ sót</p> |
| <p>- Formal or systematical - Chính thức hoặc có hệ thống</p>                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>- Formal or systematical - Chính thức hoặc có hệ thống</p>                                                                                                                                                                                                               | <p>- Informal</p>                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Process:</p> <pre> graph TD     A[Test basis: Requirements, Use case, User Story] --&gt; B[Test conditions: list of features: Login, Search]     B --&gt; C[Test case: inputs, outputs, step by step]         </pre>                                                                                           | <p>Process:</p> <pre> graph TD     A[Detail Design, source code] --&gt; B[Test scripts, Test procedures, test suites]     B --&gt; C[Test reports ( Coverage )]         </pre>                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>1. Equivalence partitioning</p> <p>2. Boundary Value analysis</p> <p>3. Decision table</p> <p>4. State transition testing</p> <p>5. Use case testing</p> <p>1. Phân vùng tương đương</p> <p>2. Phân tích giá trị biên</p> <p>3. Bảng quyết định</p> <p>4. Test chuyển trạng thái</p> <p>5. Test ca sử dụng</p> | <p>Statement coverage</p> <p>Decision coverage</p> <p>Path coverage</p> <p>LCSAJ</p> <p>Condition coverage</p> <p>Condition decision coverage</p> <p>Condition Determination coverage</p> <p>Multiple coverage</p> <p>1. Bảo hiểm tuyên bố</p> <p>2. Phạm vi quyết định</p> | <p>Error guessing</p> <p>Exploratory testing</p> <p>Checklist</p> <p>1. Lỗi đoán</p> <p>2. Thử nghiệm thăm dò</p> <p>3. Danh sách test</p>                                                                                            |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|  |                                                                                                                                                         |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | 3. Phạm vi đường dẫn<br>4. LCSAJ<br>5. Bảo hiểm tình trạng<br>6. Phạm vi quyết định điều kiện<br>7. Bảo hiểm xác định tình trạng<br>8. Bảo hiểm đa dạng |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

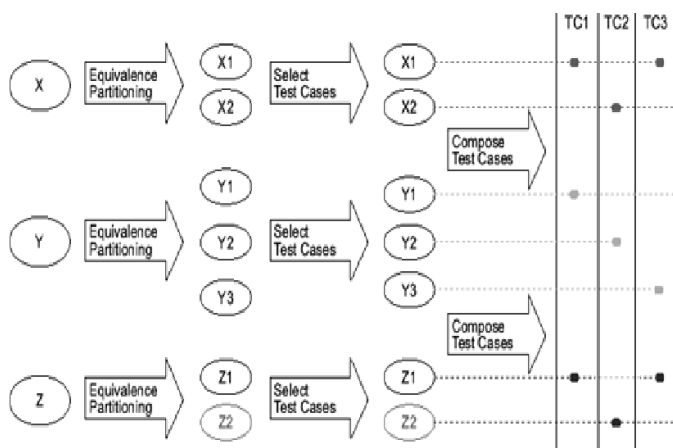
#### 4.2 Black-box Test Techniques (Specification based/ Requirement based) - Kỹ thuật kiểm thử hộp đen (Dựa trên đặc tả/Yêu cầu)

##### 4.2.1 Equivalence partitioning/ class (EP) - Phân vùng/lớp tương đương (EP)

- divides data into partitions - chia dữ liệu thành các phân vùng
- one value from an equivalence partition - một giá trị từ một phân vùng tương đương
- test cases must exercise all identified partitions (including valid and invalid partitions) by covering each partition at least once - các trường hợp kiểm thử phải thực hiện tất cả các phân vùng được xác định (bao gồm cả phân vùng hợp lệ và không hợp lệ) bằng cách bao phủ từng phân vùng ít nhất một lần

##### 4.2.2 Boundary value analysis (BVA) - Phân tích giá trị biên (BVA)

- based on exercising the boundaries of equivalence partitions -- dựa trên việc thực hiện ranh giới của các phân vùng tương đương
- Two-point boundary: The maximum and minimum values -- Ranh giới hai điểm: Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất
- Three- point boundary: Before, at, over -- Ranh giới ba điểm: Trước, tại, trên



##### 4.2.3 Decision tables - Bảng quyết định

- combinations of inputs, situations or events - sự kết hợp của đầu vào, tình huống hoặc sự kiện
- Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

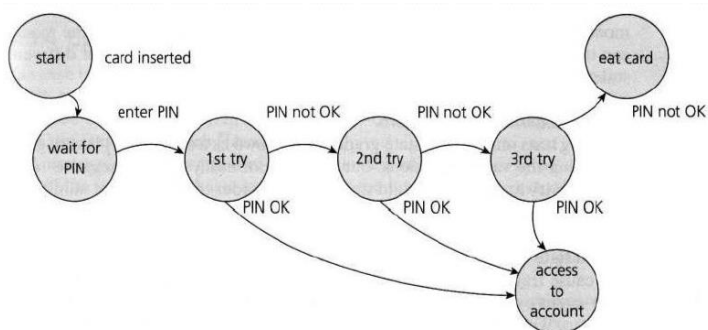
- expressing the input conditions by TRUE or FALSE - thể hiện các điều kiện đầu vào bằng TRUE hoặc FALSE

Example: Login of gmail

| Input conditions   | Full decision = all combinations of inputs= 2*2*2 |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|---------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| valid username?    | F                                                 | F | F | F | T | T | T | T |
| Valid password?    | F                                                 | F | T | T | F | F | T | T |
| Space is enough?   | F                                                 | T | F | T | F | T | F | T |
| Output             |                                                   |   |   |   |   |   |   |   |
| Login success      | F                                                 | F | F | F | F | F | T | T |
| Restricted turn on |                                                   |   |   |   |   |   |   |   |

| Input conditions   | Collapse decision |  |  |  |   |  |   |   |
|--------------------|-------------------|--|--|--|---|--|---|---|
| valid username?    | F                 |  |  |  | T |  | T | T |
| Valid password?    | -                 |  |  |  | F |  | T | T |
|                    | Don't case        |  |  |  |   |  |   |   |
| Space is enough?   | -                 |  |  |  | - |  | F | T |
| Output             |                   |  |  |  |   |  |   |   |
| Login success      | F                 |  |  |  | F |  | T | T |
| Restricted turn on | -                 |  |  |  | - |  | T | F |

#### 4.2.4 State transition testing - Test chuyển đổi trạng thái



four basic parts:

- State , transition, event, action (có thể có hoặc không) - Trạng thái, chuyển tiếp, sự kiện, hành động

Many coverage criteria for state transition testing:- Nhiều tiêu chí bao quát cho thử nghiệm chuyển trạng thái:

- all states coverage - bảo hiểm tất cả các tiểu bang

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

- valid transitions coverage (also called 0-switch coverage)- single valid transitions - phạm vi chuyển tiếp hợp lệ (còn được gọi là phạm vi chuyển đổi 0) - chuyển đổi hợp lệ duy nhất

N-1 Switch -----> N Transitions

0 ---> 1

- all transitions coverage: the coverage items are all the transitions shown in a state table. Test cases must exercise all the valid transitions and attempt to execute invalid transitions. Testing only one invalid transition in a single test case helps to avoid fault masking, i.e., a situation in which one defect prevents the detection of another. - phạm vi bao phủ tất cả các chuyển tiếp: các mục bao phủ là tất cả các chuyển tiếp được hiển thị trong bảng trạng thái. Các trường hợp kiểm thử phải thực hiện tất cả các chuyển đổi hợp lệ và cố gắng thực hiện các chuyển đổi không hợp lệ. Chỉ test một chuyển đổi không hợp lệ trong một trường hợp kiểm thử duy nhất sẽ giúp tránh việc che giấu lỗi, tức là tình huống trong đó một lỗi ngăn cản việc phát hiện một lỗi khác.

|                     | Insert card       | Valid PIN | Invalid PIN |
|---------------------|-------------------|-----------|-------------|
| S1) Start state     | S2                | -         | -           |
| S2) Wait for PIN    | -                 | S6        | S3          |
| S3) 1st try invalid | -                 | S6        | S4          |
| S4) 2nd try invalid | -                 | S6        | S5          |
| S5) 3rd try invalid | -                 | -         | S7          |
| S6) Access account  | -                 | ?         | ?           |
| S7) Eat card        | S1 (for new card) | -         | -           |

State transition testing is much used within the mission and safety-critical software - Test chuyển đổi trạng thái được sử dụng nhiều trong phần mềm quan trọng về an toàn và nhiệm vụ

#### Test case types

|         | GUI                                                                                                | Function                                                                                                        | Flow                                                                                                                                                                                          |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Purpose | Test each field or item on a screen<br><br>- Xác nhận dữ liệu đúng format, đúng định dạng hay chưa | Test combination of inputs, events, pre-conditions<br><br>Test sự kết hợp của đầu vào, sự kiện, điều kiện trước | Test end to end of system<br><br>Test environment corresponding to production environment<br><br>Test từ đầu đến cuối hệ thống<br><br>Môi trường thử nghiệm tương ứng với môi trường sản xuất |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                 |                                                                                                 |                  |                                                                                                                          |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Test level      | Integration test                                                                                | Integration test | System test or system integration test<br>Acceptance test<br>Test hệ thống hoặc test tích hợp hệ thống<br>Test chấp nhận |
| Test techniques | Equivalence partition or Boundary value<br>Phân vùng tương đương hoặc giá trị biên<br>Checklist | Decision table   | Use case<br>State transition test<br>Experience based                                                                    |

#### 4.3 While Box test design (Structure based) - Trong khi thiết kế thử nghiệm Box (Dựa trên cấu trúc)

##### 4.3.1 Statement coverage (statement testing) - Bảo hiểm câu lệnh (test câu lệnh)

Line of code: Statement (instrument) , comments ( // , /\* \*/), Blank

Percentage of executable statements exercised. - Tỷ lệ các câu lệnh execute được thực hiện.

##### 4.3.2 Decision coverage/ Decision testing (Branch coverage) - Bao phủ quyết định/Test quyết định (Bao phủ chi nhánh)

T, F → Decision outcomes

Percentage of decision outcomes exercised - Tỷ lệ kết quả quyết định được thực hiện

##### 4.3.3 Path coverage (path testing) - Phạm vi đường dẫn (test đường dẫn)

Percentage of paths exercised. - Tỷ lệ đường dẫn được thực hiện.

##### 4.3.4 LCSAJ coverage (Linear Code Sequence And Jump) - Phạm vi bảo hiểm LCSAJ (Trình tự mã tuyến tính và nhảy)

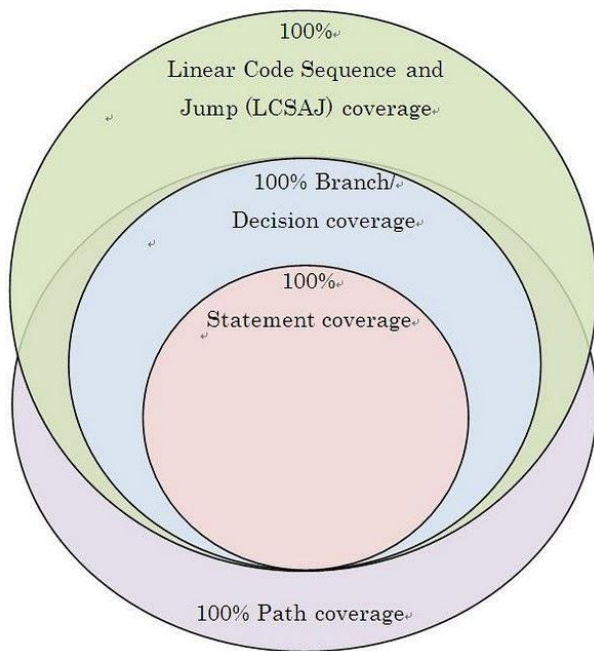
Summary White box test

|                    |                                                        |
|--------------------|--------------------------------------------------------|
| Control flow       | Data flow                                              |
| Statement coverage | Condition coverage: % of condition outcomes exercised. |
| Decision coverage  | Condition decision coverage                            |
| Path coverage      | Condition Determination coverage                       |
| LCSAJ              | Multiple condition coverage                            |
| Bảo hiểm tuyên bố  | Phạm vi điều kiện: % kết quả điều kiện được thực hiện. |
| Phạm vi quyết định |                                                        |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Phạm vi đường dẫn | Phạm vi quyết định điều kiện |
| LCSAJ             | Phạm vi xác định tình trạng  |
|                   | Bảo hiểm nhiều điều kiện     |



#### 4.3.3. The Value of White-box Testing - Giá trị của thử nghiệm hộp trắng

- defect detection even when the software specification is vague, outdated or incomplete- phát hiện lỗi ngay cả khi đặc tả phần mềm mơ hồ, lỗi thời hoặc không đầy đủ
- White-box techniques can be used in static testing (e.g., during dry runs of code). They are well suited to reviewing code that is not yet ready for execution- Kỹ thuật hộp trắng có thể được sử dụng trong static test (ví dụ: trong quá trình chạy mã khô). Họ rất phù hợp để xem xét mã chưa sẵn sàng để execute
- White-box coverage measures provide an objective measurement of coverage and provide the necessary information to allow additional tests to be generated to increase this coverage - Các biện pháp bao phủ hộp trắng cung cấp phép đo khách quan về phạm vi bao phủ và cung cấp thông tin cần thiết để cho phép tạo ra các thử nghiệm bổ sung nhằm tăng phạm vi bao phủ này

#### 4.4 Experience\_base techniques - Kinh nghiệm\_kỹ thuật cơ bản

##### 4.4.1 Error Guessing - Lỗi đoán

- used to anticipate the occurrence of errors, defects, and failures, based on the tester's knowledge: past failure, error ( mistakes), types of failures that have occurred in similar applications- được sử dụng để dự

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

đoán sự xuất hiện của lỗi, Defect và lỗi, dựa trên kiến thức của người test: lỗi trong quá khứ, lỗi (lỗi), các loại lỗi đã xảy ra trong các ứng dụng tương tự

Fault attacks: the tester to create or acquire a list of possible errors, defects and failures, and to design tests that will identify defects associated with the errors, expose the defects, or cause the failures - Tấn công lỗi: người kiểm thử tạo hoặc thu thập danh sách các lỗi, Defect và lỗi có thể xảy ra, đồng thời thiết kế các thử nghiệm sẽ xác định các lỗi liên quan đến lỗi, phát hiện lỗi hoặc gây ra lỗi.

#### **4.4.2 Exploratory Testing ( Free test, Monkey test, Random test) - Thử nghiệm thăm dò (Thử nghiệm miễn phí, Thử nghiệm khỉ, Thử nghiệm ngẫu nhiên)**

- informal tests ( no process, no documents) are simultaneously designed, executed, and evaluated while the tester learns about the test object - các thử nghiệm không chính thức (không có quy trình, không có tài liệu) được thiết kế, thực hiện và đánh giá đồng thời trong khi người thử nghiệm tìm hiểu về đối tượng thử nghiệm

- use session-based: write a test charter contain some guidelines for test within a defined time-box - sử dụng dựa trên phiên: viết điều lệ test có chứa một số hướng dẫn để test trong một khung thời gian xác định

- most useful when there are few or inadequate specifications or time pressure, experience testers - hữu ích nhất khi có ít hoặc không đầy đủ thông số kỹ thuật hoặc áp lực về thời gian, người thử nghiệm có kinh nghiệm

#### **4.4.3 Checklist-based Testing - Test dựa trên danh sách test**

List of questions to remind, checked (questions from standards or common defects) - Danh sách câu hỏi nhắc nhở, test (câu hỏi từ tiêu chuẩn hoặc lỗi thường gặp)

### **4.5. Collaboration-based Test Approaches - Phương pháp thử nghiệm dựa trên cộng tác**

#### **4.5.1. Collaborative User Story Writing - Viết câu chuyện cộng tác của người dùng**

A user story represents a feature that will be valuable to either a user or purchaser of a system or software.

- Câu chuyện của người dùng thể hiện một tính năng sẽ có giá trị đối với người dùng hoặc người mua hệ thống hoặc phần mềm.

User stories have three critical aspects: - Câu chuyện của người dùng có ba khía cạnh quan trọng:

- Card – the medium describing a user story (e.g., an index card) - Thẻ – phương tiện mô tả câu chuyện của người dùng (ví dụ: thẻ chỉ mục)
- Conversation – explains how the software will be used (can be documented or verbal) - Hội thoại – giải thích cách sử dụng phần mềm (có thể bằng văn bản hoặc bằng lời nói)
- Confirmation – the acceptance criteria - Xác nhận – tiêu chí chấp nhận

Format for a user story is “As a [role], I want [goal to be accomplished], so that I can [resulting business value for the role]” - Định dạng cho câu chuyện của người dùng là “Với tư cách là một [vai trò], tôi muốn [mục tiêu được hoàn thành] để tôi có thể [kết quả là giá trị kinh doanh cho vai trò đó]”

Good user stories should be: Independent, Negotiable, Valuable, Estimable, Small and Testable (INVEST)

- Câu chuyện tốt của người dùng phải là: Độc lập, Có thể thương lượng, Có giá trị, Có thể ước tính, Nhỏ và Có thể test được (Đầu tư)

#### 4.5.2. Acceptance Criteria - Tiêu chí chấp nhận

- AC are the conditions that an implementation of the user story must meet to be accepted by stakeholders.  
- AC là các điều kiện mà việc triển khai câu chuyện của người dùng phải đáp ứng để được các bên liên quan chấp nhận.

- AC may be viewed as the test conditions - AC có thể được xem là điều kiện thử nghiệm

- AC are used to: - AC được sử dụng để:

- Define the scope of the user story - Xác định phạm vi câu chuyện của người dùng
  - Reach consensus among the stakeholders - Đạt được sự đồng thuận giữa các bên liên quan
  - Describe both positive and negative scenarios - Mô tả cả kịch bản tích cực và tiêu cực
  - Serve as a basis for the user story acceptance testing - Làm cơ sở cho việc test chấp nhận câu chuyện của người dùng
  - Allow accurate planning and estimation - Cho phép lập kế hoạch và ước tính chính xác
- Several ways to write AC: - Một số cách viết AC:
- Scenario-oriented (e.g., Given/When/Then format used in BDD) - Định hướng theo kịch bản (ví dụ: định dạng Cho trước/Khi/Sau đó được sử dụng trong BDD)
  - Rule-oriented (e.g., bullet point verification list, or tabulated form of input-output mapping) - Định hướng theo quy tắc (ví dụ: danh sách xác minh dấu đầu dòng hoặc dạng ánh xạ đầu vào-đầu ra được lập bảng)

#### 4.5.3. Acceptance Test-driven Development (ATDD) - Phát triển dựa trên thử nghiệm chấp nhận (ATDD)

ATDD is a test-first approach. Test cases are created prior to implementing the user story. The test cases are created by team members with different perspectives, e.g., customers, developers, and testers - ATDD là phương pháp thử nghiệm đầu tiên. Các trường hợp thử nghiệm được tạo trước khi triển khai câu chuyện của người dùng. Các trường hợp thử nghiệm được tạo bởi các thành viên trong nhóm với các quan điểm khác nhau, ví dụ: khách hàng, nhà phát triển và người thử nghiệm

Process:

1. User Story, AC is defined, analysis, discuss, written - User Story, AC được định nghĩa, phân tích, thảo luận, viết
2. create the test cases, are both positive and negative, confirming the correct behavior without exceptions or error conditions, and comprising the sequence of activities executed, cover non-functional - tạo các trường hợp kiểm thử, cả tích cực và tiêu cực, xác nhận hành vi đúng mà không có ngoại lệ hoặc điều kiện lỗi và bao gồm chuỗi các hoạt động được thực hiện, bao gồm cả các hoạt động phi chức năng

## Chapter 5: Test Management

### 5.1. Test Planning

#### 5.1.1. Purpose and Content of a Test Plan (ISO/IEC/IEEE 29119-3 standard) - Mục đích và nội dung của kế hoạch thử nghiệm (tiêu chuẩn ISO/IEC/IEEE 29119-3)

A test plan describes the objectives, resources and processes for a test project. A test plan: - Kế hoạch kiểm thử mô tả các mục tiêu, nguồn lực và quy trình cho một dự án kiểm thử. Một kế hoạch test:

- Documents the means and schedule for achieving test objectives - Ghi lại các phương tiện và lịch trình để đạt được mục tiêu kiểm thử
- Helps to ensure that the performed test activities will meet the established criteria - Giúp đảm bảo rằng các hoạt động thử nghiệm được thực hiện sẽ đáp ứng các tiêu chí đã thiết lập
- Serves as a means of communication with team members and other stakeholders - Phục vụ như một phương tiện giao tiếp với các thành viên trong nhóm và các bên liên quan khác
- Demonstrates that testing will adhere to the existing test policy and test strategy (or explains why the testing will deviate from them) - Chứng minh rằng việc test sẽ tuân thủ chính sách test và chiến lược test hiện có (hoặc giải thích lý do tại sao việc test sẽ đi chệch khỏi chúng)

#### The typical content of a test plan includes: - Nội dung điển hình của một kế hoạch test bao gồm:

- Context of testing (e.g., scope, test objectives, constraints, test basis) - Bối cảnh kiểm thử (ví dụ: phạm vi, mục tiêu kiểm thử, các ràng buộc, cơ sở kiểm thử)
- Assumptions and constraints of the test project - Các giả định và ràng buộc của dự án thử nghiệm - Các bên liên quan (ví dụ: vai trò, trách nhiệm, mức độ liên quan đến nhu cầu test, tuyển dụng và đào tạo)
- Stakeholders (e.g., roles, responsibilities, relevance to testing, hiring and training needs) - Các bên liên quan (ví dụ: vai trò, trách nhiệm, mức độ liên quan đến nhu cầu test, tuyển dụng và đào tạo)
- Communication (e.g., forms and frequency of communication, documentation templates) - Giao tiếp (ví dụ: hình thức và tần suất liên lạc, mẫu tài liệu)
- Risk register (e.g., product risks, project risks) - Đăng ký rủi ro (ví dụ: rủi ro sản phẩm, rủi ro dự án)
- Test approach (e.g., test levels, test types, test techniques, test deliverables, entry criteria and exit criteria, independence of testing, metrics to be collected, test data requirements, test environment requirements, deviations from the organizational test policy and test strategy) - Phương pháp thử nghiệm (ví dụ: cấp độ thử nghiệm, loại thử nghiệm, kỹ thuật thử nghiệm, kết quả thử nghiệm, tiêu chí đầu vào và tiêu chí đầu ra, tính độc lập của thử nghiệm, số liệu được thu thập, yêu cầu dữ liệu thử nghiệm, yêu cầu môi trường thử nghiệm, sai lệch so với chính sách thử nghiệm của tổ chức và chiến lược thử nghiệm)
- Budget and schedule - Ngân sách và lịch trình

#### 5.1.2. Tester's Contribution to Iteration and Release Planning - Đóng góp của người test vào việc lập lại và lập kế hoạch phát hành

Two kinds of planning occur: release planning and iteration planning- Có hai loại kế hoạch xảy ra: lập kế hoạch phát hành và lập kế hoạch lặp lại

| Release planning                         | Iteration planning                               |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| looks ahead to the release of a product: | looks ahead to the end of a single iteration and |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- defines and re-defines the product backlog</li> <li>- may involve refining larger user stories into a set of smaller user stories</li> </ul> <p>mong chờ ngày ra mắt sản phẩm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- xác định và xác định lại sản phẩm tồn đọng</li> <li>- có thể liên quan đến việc tinh chỉnh các câu chuyện của người dùng lớn hơn thành một tập hợp các câu chuyện của người dùng nhỏ hơn</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>is concerned with the iteration backlog</p> <p>nhìn về phía trước khi kết thúc một lần lặp và quan tâm đến việc tồn đọng của lần lặp</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Testers involved:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- writing testable user stories and acceptance criteria</li> <li>- participate in project and quality risk analyses</li> <li>- estimate test effort associated with user stories</li> <li>- determine the test approach, and plan the testing for the release.</li> </ul> <p>Người thử nghiệm tham gia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- viết các câu chuyện của người dùng có thể kiểm chứng và tiêu chí chấp nhận</li> <li>- Tham gia phân tích rủi ro chất lượng và dự án</li> <li>- ước tính nỗ lực test liên quan đến câu chuyện của người dùng</li> <li>- xác định phương pháp thử nghiệm và lập kế hoạch thử nghiệm cho bản phát hành.</li> </ul> | <p>Testers involved:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- participate in the detailed risk analysis of user stories</li> <li>- determine the testability of user stories</li> <li>- break down user stories into tasks</li> <li>- estimate test effort for all testing tasks</li> <li>- identify and refine functional and non-functional aspects of the test object</li> </ul> <p>Người thử nghiệm tham gia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tham gia phân tích rủi ro chi tiết về câu chuyện của người dùng</li> <li>- xác định khả năng kiểm thử của các câu chuyện của người dùng</li> <li>- chia câu chuyện của người dùng thành các nhiệm vụ</li> <li>- ước tính nỗ lực test cho tất cả các nhiệm vụ test</li> <li>- xác định và tinh chỉnh các khía cạnh chức năng và phi chức năng của đối tượng thử nghiệm</li> </ul> |

### 5.1.3. Entry Criteria and Exit Criteria

| Entry criteria                                                         | Exit Criteria                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| define the preconditions for undertaking a given activity              | define what must be achieved in order to declare an activity completed |
| When to start a test level?                                            | When to stop a test level?                                             |
| xác định các điều kiện tiên quyết để thực hiện một hoạt động nhất định | When to release?                                                       |
|                                                                        | xác định những gì phải đạt được để tuyên bố                            |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Khi nào bắt đầu một cấp độ test?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>một hoạt động đã hoàn thành</p> <p>Khi nào nên dừng một cấp độ test?</p> <p>Khi nào phát hành?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Check available (readiness):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- resources (e.g., people, tools, environments, test data, budget, time)</li> <li>- testware (e.g., test basis, testable requirements, user stories, test cases)</li> <li>- initial quality level of a test object (e.g., all smoke tests have passed).</li> </ul> <p>Test có sẵn (sẵn sàng):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nguồn lực (ví dụ: con người, công cụ, môi trường, dữ liệu thử nghiệm, ngân sách, thời gian)</li> <li>- phần mềm kiểm thử (ví dụ: cơ sở kiểm thử, yêu cầu có thể kiểm thử, câu chuyện của người dùng, trường hợp kiểm thử)</li> <li>- mức chất lượng ban đầu của đối tượng thử nghiệm (ví dụ: tất cả các thử nghiệm khởi đầu đạt).</li> </ul> | <p>Measurement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- thoroughness (e.g., level of coverage, number of unresolved defects, defect density, number of failed test cases)</li> <li>- completion criteria (e.g., planned tests have been executed, static testing has been performed, all defects found are reported, all regression tests are automated)</li> </ul> <p>Even without other exit criteria being satisfied, it can be acceptable to end testing, if the stakeholders have reviewed and accepted the risk to go live without further testing</p> <p>Đo đạc:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tính kỹ lưỡng (ví dụ: mức độ bao phủ, số lượng lỗi chưa được giải quyết, mật độ lỗi, số trường hợp thử nghiệm không thành công)</li> <li>- tiêu chí hoàn thành (ví dụ: các thử nghiệm theo kế hoạch đã được thực hiện, static test đã được thực hiện, tất cả các lỗi được tìm thấy đều được báo cáo, tất cả các thử nghiệm hồi quy đều được tự động hóa)</li> </ul> <p>Ngay cả khi không đáp ứng các tiêu chí thoát khác, việc kết thúc thử nghiệm vẫn có thể được chấp nhận nếu các bên liên quan đã xem xét và chấp nhận rủi ro để đưa vào hoạt động mà không cần thử nghiệm thêm</p> |
| <p>In Agile:</p> <p>Entry criteria that a user story must fulfill to start the development and/or testing activities are called Definition of Ready</p> <p>Trong Agile:</p> <p>Tiêu chí đầu vào mà câu chuyện của người dùng phải đáp ứng để bắt đầu các hoạt động phát triển và/hoặc thử nghiệm được gọi là Định nghĩa sẵn sàng</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>In Agile:</p> <p>exit criteria are often called Definition of Done, defining the team's objective metrics for a releasable item</p> <p>Trong Agile:</p> <p>tiêu chí thoát thường được gọi là Định nghĩa Hoàn thành, xác định số liệu mục tiêu của nhóm cho một hạng mục có thể phát hành được</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

#### 5.1.4. Estimation Techniques - Ước tính kỹ thuật

Test effort estimation involves predicting the amount of test-related work needed to meet the objectives.- Ước lượng nỗ lực kiểm thử liên quan đến việc dự đoán số lượng công việc liên quan đến kiểm thử cần thiết để đáp ứng các mục tiêu.

Two category of estimate techniques:- Hai loại kỹ thuật ước tính:

1. metrics-based: based on historical of similar projects, or typical values - dựa trên số liệu: dựa trên lịch sử của các dự án tương tự hoặc các giá trị điển hình
2. expert-based: wisdom (predict) by owner or expert - Expert-based: trí tuệ (dự đoán) của chủ nhân hoặc chuyên gia

#### Four estimation techniques: - Bốn kỹ thuật ước tính:

**Estimation based on ratios.** (metrics-based) are collected from previous projects within the organization, which makes it possible to derive “standard” ratios for similar projects. - Ước tính dựa trên tỷ lệ. (dựa trên số liệu) được thu thập từ các dự án trước đó trong tổ chức, điều này giúp có thể rút ra tỷ lệ “tiêu chuẩn” cho các dự án tương tự.

**Extrapolation.** (metrics-based), measurements are made as early as possible in the current project to gather the data. Having enough observations, the effort required for the remaining work can be approximated by extrapolating this data. - Phép ngoại suy. (dựa trên số liệu), các phép đo được thực hiện sớm nhất có thể trong dự án hiện tại để thu thập dữ liệu. Có đủ quan sát, nỗ lực cần thiết cho công việc còn lại có thể được ước tính gần đúng bằng cách ngoại suy dữ liệu này.

**Wideband Delphi.** (expert-based) experts make experience-based estimations. Planning Poker is a variant of Wideband Delphi.- Delphi băng rộng. (dựa trên chuyên gia) các chuyên gia đưa ra ước tính dựa trên kinh nghiệm. Planning Poker là một biến thể của Wideband Delphi.

- Each expert, in isolation, estimates the effort. - Mỗi chuyên gia, trong sự cô lập, ước tính nỗ lực.

- The results are collected and if there are deviations that are out of range of the agreed upon boundaries, the experts discuss their current estimates. - Các kết quả được thu thập và nếu có sai lệch nằm ngoài phạm vi ranh giới đã thỏa thuận, các chuyên gia sẽ thảo luận về ước tính hiện tại của họ.

- Each expert is then asked to make a new estimation based on that feedback, again in isolation. - Sau đó, mỗi chuyên gia sẽ được yêu cầu đưa ra ước tính mới dựa trên phản hồi đó, một lần nữa một cách riêng biệt.

- This process is repeated until a consensus is reached. - Quá trình này được lặp lại cho đến khi đạt được sự đồng thuận.

**Three-point estimation.** (expert-based) three estimations are made by the experts: - Ước tính ba điểm. (dựa trên chuyên gia) ba ước tính được thực hiện bởi các chuyên gia:

- the most optimistic estimation (a) - ước tính lạc quan nhất (a)- the most likely estimation (m)

- the most pessimistic estimation (b). - ước tính bi quan nhất (b).

The final estimate (E):  $E = (a + 4*m + b) / 6$ . - Ước tính cuối cùng (E):  $E = (a + 4*m + b) / 6$ .

The advantage:

- the experts to calculate the measurement error:  $SD = (b - a) / 6$ . - chuyên gia tính sai số đo:  $SD = (b - a) / 6$ .

#### 5.1.5. Test Case Prioritization - Ưu tiên trường hợp thử nghiệm

Once the test cases and test procedures are specified and assembled into test suites, these test suites can be arranged in a test execution schedule that defines the order in which they are to be run - Khi các trường hợp kiểm thử và quy trình kiểm thử được chỉ định và tập hợp thành các bộ kiểm thử, các bộ kiểm thử này có thể được sắp xếp theo lịch trình thực hiện kiểm thử để xác định thứ tự chúng sẽ được chạy.

**Test case prioritization strategies:- Chiến lược ưu tiên trường hợp thử nghiệm:**

- **Risk-based prioritization:** Test cases covering the most important risks are executed first. -Ưu tiên dựa trên rủi ro: Các trường hợp thử nghiệm bao gồm các rủi ro quan trọng nhất được thực hiện trước tiên.
- **Coverage-based prioritization**, where the order of test execution is based on coverage (e.g., statement coverage). Test cases achieving the highest coverage are executed first. - Ưu tiên dựa trên phạm vi bảo hiểm, trong đó thứ tự thực hiện kiểm thử dựa trên phạm vi bao phủ (ví dụ: phạm vi bao phủ của câu lệnh). Các trường hợp thử nghiệm đạt được độ bao phủ cao nhất sẽ được thực hiện trước tiên.
- **Requirements-based prioritization**, where the order of test execution is based on the priorities of the requirements traced back to the corresponding test cases. - Ưu tiên dựa trên yêu cầu, trong đó thứ tự thực hiện kiểm thử dựa trên mức độ ưu tiên của các yêu cầu được truy ngược lại các trường hợp kiểm thử tương ứng.

The order of test execution must also take into account the availability of resources (test tools, test environments or people)- Thứ tự thực hiện kiểm thử cũng phải tính đến sự sẵn có của tài nguyên (công cụ kiểm thử, môi trường kiểm thử hoặc con người)

#### 5.1.6. Test Pyramid - Kim tự tháp thử nghiệm

The test pyramid is a model showing that different tests may have different granularity. - Kim tự tháp thử nghiệm là một mô hình cho thấy các thử nghiệm khác nhau có thể có mức độ chi tiết khác nhau.

The test pyramid model supports the team in test automation and in test effort allocation by showing that different goals are supported by different levels of test automation. - Mô hình kim tự tháp thử nghiệm hỗ trợ nhóm trong việc tự động hóa thử nghiệm và phân bổ nỗ lực thử nghiệm bằng cách chỉ ra rằng các mục tiêu khác nhau được hỗ trợ bởi các mức độ tự động hóa thử nghiệm khác nhau.

The pyramid layers represent groups of tests. The higher the layer, the lower the test granularity, test isolation and test execution time. Tests in the bottom layer are small, isolated, fast, and check a small piece of functionality, so usually a lot of them are needed to achieve a reasonable coverage. The top layer represents complex, high-level, end-to-end tests. These high-level tests are generally slower than the tests from the lower layers, and they typically check a large piece of functionality, so usually just a few of them are needed to achieve a reasonable coverage. The number and naming of the layers may differ. For example, the original test pyramid model (Cohn 2009) defines three layers: “unit tests”, “service tests” and “UI tests”. Another popular model defines unit (component) tests, integration (component integration) tests, and end-to-end tests. - Các lớp kim tự tháp đại diện cho các nhóm thử nghiệm. Lớp càng cao thì độ chi tiết kiểm thử, khả năng cách ly kiểm thử và thời gian thực hiện kiểm thử càng thấp. Các thử nghiệm ở lớp dưới cùng có quy mô nhỏ, tách biệt, nhanh và test một phần chức năng nhỏ, vì vậy thường cần rất nhiều thử nghiệm để đạt được phạm vi bao phủ hợp lý. Lớp trên cùng đại diện cho các bài test phức tạp, cấp cao, từ đầu đến cuối. Các thử nghiệm cấp cao này thường chậm hơn so với các thử nghiệm từ các lớp thấp hơn và chúng thường test một phần lớn chức năng, vì vậy thường chỉ cần một vài trong số chúng để đạt được phạm vi bao phủ hợp lý. Số lượng và cách đặt tên của các lớp có thể khác nhau. Ví dụ: mô hình kim tự tháp thử nghiệm ban đầu (Cohn 2009) xác định ba lớp: “test đơn vị”, “test dịch vụ” và “test giao diện người dùng”. Một mô hình phổ biến khác xác định các thử nghiệm đơn vị (thành phần), thử nghiệm tích hợp (tích hợp thành phần) và thử nghiệm từ đầu đến cuối.

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

#### 5.1.7. Testing Quadrants - Test góc phần tư

The testing quadrants: group the test levels with the appropriate test types, activities, test techniques and work products in the Agile software development. - Các góc phần tư thử nghiệm: nhóm các cấp độ thử nghiệm với các loại thử nghiệm, hoạt động, kỹ thuật thử nghiệm và work product phù hợp trong quá trình phát triển phần mềm Agile.

The model supports test management in visualizing these to ensure that all appropriate test types and test levels are included in the SDLC and in understanding that some test types are more relevant to certain test levels than others. This model also provides a way to differentiate and describe the types of tests to all stakeholders, including developers, testers, and business representatives. In this model, tests can be business facing or technology facing. Tests can also support the team (i.e., guide the development) or critique the product (i.e., measure its behavior against the expectations). - Mô hình này hỗ trợ quản lý test bằng cách trực quan hóa những điều này để đảm bảo rằng tất cả các loại test và cấp độ test phù hợp đều được đưa vào SDLC và hiểu rằng một số loại test phù hợp hơn với các cấp độ test nhất định so với các cấp độ test khác. Mô hình này cũng cung cấp cách phân biệt và mô tả các loại thử nghiệm cho tất cả các bên liên quan, bao gồm nhà phát triển, người thử nghiệm và đại diện doanh nghiệp. Trong mô hình này, các thử nghiệm có thể hướng tới doanh nghiệp hoặc công nghệ. Các thử nghiệm cũng có thể hỗ trợ nhóm (tức là hướng dẫn phát triển) hoặc phê bình sản phẩm (tức là đo lường hành vi của nó so với mong đợi).

The combination of these two viewpoints determines the four quadrants: - Sự kết hợp của hai quan điểm này xác định bốn góc phần tư:

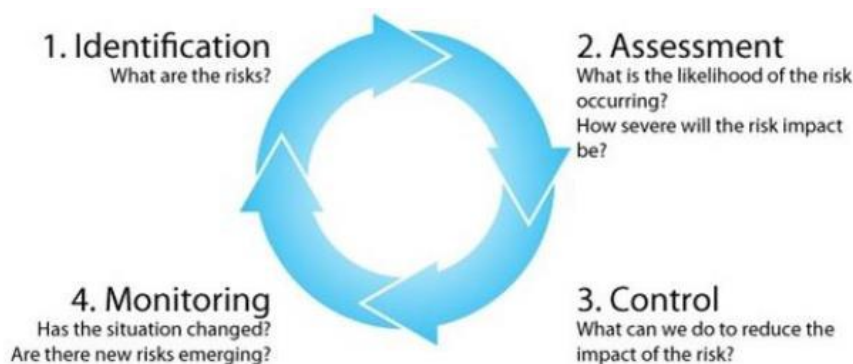
- Quadrant Q1 (technology facing, support the team). This quadrant contains component and component integration tests. These tests should be automated and included in the CI process. - Góc phần tư Q1 (đối mặt với công nghệ, hỗ trợ nhóm). Góc phần tư này chứa các bài test tích hợp thành phần và thành phần. Những thử nghiệm này phải được tự động hóa và đưa vào quy trình CI.
- Quadrant Q2 (business facing, support the team). This quadrant contains functional tests, examples, user story tests, user experience prototypes, API testing, and simulations. These tests check the acceptance criteria and can be manual or automated. - Góc phần tư Q2 (đối mặt với công việc, hỗ trợ nhóm). Góc phần tư này chứa các thử nghiệm chức năng, ví dụ, thử nghiệm câu chuyện của người dùng, nguyên mẫu trải nghiệm người dùng, thử nghiệm API và mô phỏng. Các thử nghiệm này test các tiêu chí chấp nhận và có thể được thực hiện thủ công hoặc tự động.
- Quadrant Q3 (business facing, critique the product). This quadrant contains exploratory testing, usability testing, user acceptance testing. These tests are user-oriented and often manual. - Góc phần tư Q3 (đối mặt với doanh nghiệp, phê bình sản phẩm). Góc phần tư này bao gồm thử nghiệm thăm dò, thử nghiệm khả năng sử dụng, thử nghiệm chấp nhận của người dùng. Những thử nghiệm này hướng tới người dùng và thường thủ công.
- Quadrant Q4 (technology facing, critique the product). This quadrant contains smoke tests and non-functional tests (except usability tests). These tests are often automated. - Góc phần tư Q4 (đối mặt với công nghệ, phê bình sản phẩm). Góc phần tư này chứa các bài test khói và test phi chức năng (ngoại trừ test khả năng sử dụng). Những thử nghiệm này thường được tự động hóa.

## 5.2.Risk Management (ISO 31000)- Quản lý rủi ro (ISO 31000)- Quản lý rủi ro (ISO 31000)

Risk management allows the organizations to increase the likelihood of achieving objectives, improve the quality of their products and increase the stakeholders' confidence and trust. - Quản lý rủi ro cho phép các tổ chức tăng khả năng đạt được mục tiêu, cải thiện chất lượng sản phẩm và tăng cường niềm tin và sự tin cậy của các bên liên quan.

The main risk management activities are: - Các hoạt động quản lý rủi ro chính là:

- Risk analysis (risk identification and risk assessment) - Phân tích rủi ro (xác định rủi ro và đánh giá rủi ro)
- Risk control (risk mitigation and risk monitoring) - Kiểm soát rủi ro (giảm thiểu rủi ro và giám sát rủi ro)



The test approach, in which test activities are selected, prioritized, and managed based on risk analysis and risk control, is called risk-based testing.- Phương pháp thử nghiệm, trong đó các hoạt động thử nghiệm được lựa chọn, ưu tiên và quản lý dựa trên phân tích rủi ro và kiểm soát rủi ro, được gọi là thử nghiệm dựa trên rủi ro.

### 5.2.1. Risk Definition and Risk Attributes - Định nghĩa rủi ro và thuộc tính rủi ro

Risk is a potential event, hazard, threat, or situation whose occurrence causes an adverse effect. - Rủi ro là một sự kiện, mối nguy hiểm, mối đe dọa hoặc tình huống tiềm ẩn mà sự xuất hiện của nó gây ra tác động bất lợi.

A risk has two factors: - Rủi ro có hai yếu tố:

- Risk likelihood – the probability of the risk occurrence (greater than zero and less than one) - Khả năng rủi ro - xác suất xảy ra rủi ro (lớn hơn 0 và nhỏ hơn một)
- Risk impact (harm) – the consequences of this occurrence - Tác động rủi ro (tác hại) – hậu quả của sự cố này

### 5.2.2. Project Risks and Product Risks - Rủi ro dự án và rủi ro sản phẩm

| Project risk                                                                                        | Product risk (quality risks)                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| related to the management and control of the project- liên quan đến việc quản lý và kiểm soát dự án | related to the product quality characteristics - liên quan đến đặc tính chất lượng sản phẩm |
| may have an impact on the project                                                                   | may result in various negative consequences:- có thể gây ra nhiều                           |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>schedule, budget or scope, which affects the project's ability to achieve its objectives.- có thể có tác động đến tiến độ, ngân sách hoặc phạm vi của dự án, ảnh hưởng đến khả năng đạt được mục tiêu của dự án.</p>                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>hậu quả tiêu cực khác nhau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• User dissatisfaction</li> <li>• Loss of revenue, trust, reputation</li> <li>• Damage to third parties</li> <li>• High maintenance costs, overload of the helpdesk</li> <li>• Criminal penalties</li> <li>• In extreme cases, physical damage, injuries or even death</li> </ul> <p>-Người dùng không hài lòng<br/>-Mất doanh thu, mất niềm tin, danh tiếng<br/>- Thiệt hại cho bên thứ ba<br/>- Chi phí bảo trì cao, bộ phận trợ giúp quá tải<br/>- Hình phạt hình sự<br/>-Trong trường hợp nghiêm trọng, thiệt hại vật chất, thương tích hoặc thậm chí tử vong</p>                                                                    |
| <p>Example:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizational issues</li> <li>• People issues</li> <li>• Technical issues</li> <li>• Supplier issues</li> <li>• Work product: SRS, code, design, test documents</li> </ul> <p>Ví dụ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vấn đề tổ chức</li> <li>• Vấn đề con người</li> <li>• Vấn đề kỹ thuật</li> <li>• Vấn đề về nhà cung cấp</li> <li>• Work product: SRS, mã, thiết kế, tài liệu test</li> </ul> | <p>Example;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• missing or wrong functionality</li> <li>• incorrect calculations</li> <li>• runtime errors</li> <li>• poor architecture</li> <li>• inefficient algorithms</li> <li>• inadequate response time</li> <li>• poor user experience</li> <li>• security vulnerabilities</li> </ul> <p>Ví dụ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• chức năng bị thiếu hoặc sai</li> <li>• tính toán sai</li> <li>• lỗi thời gian chạy</li> <li>• kiến trúc nghèo nàn <ul style="list-style-type: none"> <li>• thuật toán kém hiệu quả</li> </ul> </li> <li>• thời gian phản hồi không đầy đủ</li> <li>• trải nghiệm người dùng kém</li> <li>• lỗ hổng bảo mật</li> </ul> |
| <p>Actions: PM and Test manager</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitigation or reduce risk -</li> </ul> <p>Hành động: PM và người quản lý test</p> <p>Giảm thiểu hoặc giảm thiểu rủi ro</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Actions: Tester</p> <p>Product risk analysis ( 5.2.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Hành động: Người test</li> <li>- Phân tích rủi ro sản phẩm ( 5.2.3)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### 5.2.3. Product Risk Analysis - Phân tích rủi ro sản phẩm

The goal of product risk analysis is a way that minimizes the residual level of product risk - Mục tiêu của phân tích rủi ro sản phẩm là cách giảm thiểu mức độ rủi ro sản phẩm còn lại

1. **Risk identification** identify risks by using various techniques and tools, e.g., brainstorming, workshops, interviews, or cause-effect diagrams. - Xác định rủi ro Xác định rủi ro bằng cách sử dụng các kỹ thuật và công cụ khác nhau, ví dụ: động não, hội thảo, phỏng vấn hoặc sơ đồ nguyên nhân.
2. **Risk assessment:** categorization of identified risks, determining their risk likelihood, risk impact and level, prioritizing, and proposing ways to handle them. - Đánh giá rủi ro: phân loại các rủi ro đã được xác định, xác định khả năng xảy ra rủi ro, tác động và mức độ rủi ro, ưu tiên và đề xuất cách xử lý.

$$\text{Risk level} = \text{Likelihood} \times \text{impact}$$

Product risk analysis may influence the thoroughness and scope of testing. Its results are used to:- Phân tích rủi ro sản phẩm có thể ảnh hưởng đến tính kỹ lưỡng và phạm vi thử nghiệm. Kết quả của nó được sử dụng để:

- Determine: scope of testing, test levels, test types, test techniques - Xác định: phạm vi kiểm thử, cấp độ kiểm thử, loại kiểm thử, kỹ thuật kiểm thử
- Estimate the test effort - Ước tính nỗ lực test
- Prioritize testing - Ưu tiên thử nghiệm
- Any activities in addition to testing - Bất kỳ hoạt động nào ngoài việc test

#### 5.2.4. Product Risk Control - Kiểm soát rủi ro sản phẩm

Product risk control consists of risk mitigation and risk monitoring: - Kiểm soát rủi ro sản phẩm bao gồm giảm thiểu rủi ro và giám sát rủi ro:

- Risk mitigation implementing the actions proposed to reduce the risk level. - Giảm thiểu rủi ro thực hiện các hành động được đề xuất nhằm giảm thiểu mức độ rủi ro.

- Risk monitoring is to ensure that the mitigation actions are effective, to obtain further information to improve risk assessment, and to identify emerging risks. - Giám sát rủi ro nhằm đảm bảo các hành động giảm thiểu có hiệu quả, thu thập thêm thông tin nhằm cải thiện việc đánh giá rủi ro và xác định các rủi ro mới nổi. Actions to mitigate the product risks by testing:

- Select the testers with the right level of experience and skills, suitable for a given risk type - Chọn những người thử nghiệm có trình độ kinh nghiệm và kỹ năng phù hợp, phù hợp với loại rủi ro nhất định
- Apply an appropriate level of independence of testing - Áp dụng mức độ độc lập thích hợp của thử nghiệm
- Conduct reviews and perform static analysis - Tiến hành đánh giá và thực hiện static analysis
- Apply the appropriate test techniques and coverage levels - Áp dụng các kỹ thuật test và mức độ bao phủ phù hợp
- Apply the appropriate test types addressing the affected quality characteristics - Áp dụng các loại thử nghiệm thích hợp nhằm giải quyết các đặc tính chất lượng bị ảnh hưởng
- Perform dynamic testing, including regression testing - Thực hiện dynamic test, bao gồm test hồi quy

#### 5.3. Test Monitoring, Test Control and Test Completion - Giám sát test, kiểm soát test và hoàn thành test

| Test Monitoring             | Test control       | Test completion                   |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| gathering information about | control directives | collects data from completed test |

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

|                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| testing<br>assess test progress<br>measure whether the test exit criteria<br>- Thu thập thông tin về thử nghiệm<br>- đánh giá tiến độ test<br>- đo lường xem các tiêu chí thoát khỏi bài test | guidance and the necessary corrective actions<br>Examples of control directives:<br>• Reprioritizing tests<br>• Re-evaluating<br>• Adjusting the test schedule<br>• Adding new resources<br>- chỉ thị kiểm soát<br>- hướng dẫn và các hành động khác phục cần thiết<br>Ví dụ về các chỉ thị kiểm soát:<br>• Sắp xếp lại các bài test<br>• Đánh giá lại<br>• Điều chỉnh lịch thi<br>• Thêm tài nguyên mới | activities to consolidate experience, testware, and any other relevant information - thu thập dữ liệu từ các hoạt động thử nghiệm đã hoàn thành để củng cố kinh nghiệm, phần mềm thử nghiệm và bất kỳ thông tin liên quan nào khác |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 5.3.1 Metrics Used in Testing - Số liệu được sử dụng trong thử nghiệm

Test metrics are gathered to show:- Số liệu test được thu thập để hiển thị:

- + progress against the planned schedule and budget - tiến độ so với kế hoạch và ngân sách dự kiến
- + the current quality - chất lượng hiện tại
- + the effectiveness - hiệu quả

### 5.3.2. Purpose, Content and Audience for Test Reports (ISO/IEC/IEEE 29119-3 standard) -Mục đích, Nội dung và Đối tượng của Báo cáo Thử nghiệm (tiêu chuẩn ISO/IEC/IEEE 29119-3)

Test reporting summarizes and communicates test information during and after testing - Báo cáo thử nghiệm tóm tắt và truyền đạt thông tin thử nghiệm trong và sau khi thử nghiệm

**Test progress reports** are usually generated on a regular basis (e.g., daily, weekly, etc.) and include: - Báo cáo tiến độ kiểm thử thường được tạo thường xuyên (ví dụ: hàng ngày, hàng tuần, v.v.) và bao gồm:

- Test period - Thời gian thử nghiệm
- Test progress (e.g., ahead or behind schedule), including any notable deviations - Tiến độ test (ví dụ: trước hoặc sau lịch trình), bao gồm mọi sai lệch đáng chú ý
- Impediments for testing, and their workarounds - Những trở ngại cho việc thử nghiệm và cách giải quyết
- Test metrics - Số liệu thử nghiệm
- New and changed risks within testing period - Rủi ro mới và thay đổi trong thời gian thử nghiệm
- Testing planned for the next period - Kế hoạch test cho kỳ tiếp theo

**A test completion report** is prepared during test completion, includes:- Một báo cáo hoàn thành bài test được chuẩn bị trong quá trình hoàn thành bài test, bao gồm:

- Test summary - Tóm tắt thử nghiệm
- Testing and product quality evaluation based on the original test plan (i.e., test objectives and exit criteria) - Test và đánh giá chất lượng sản phẩm dựa trên kế hoạch test ban đầu (tức là mục tiêu test và tiêu chí đầu ra)
- Deviations from the test plan (e.g., differences from the planned schedule, duration, and effort). - Những sai lệch so với kế hoạch test (ví dụ: sự khác biệt so với lịch trình, thời lượng và nỗ lực đã định).
- Testing impediments and workarounds - Trở ngại test và cách giải quyết
- Test metrics based on test progress reports - Số liệu test dựa trên báo cáo tiến độ test
- Unmitigated risks, defects not fixed - Rủi ro không được giảm thiểu, khuyết điểm không được khắc phục
- Lessons learned that are relevant to the testing - Những bài học rút ra có liên quan đến việc test

#### **5.3.3. Communicating the Status of Testing - Truyền đạt tình trạng thử nghiệm**

- Verbal communication with team members and other stakeholders - Giao tiếp bằng lời nói với các thành viên trong nhóm và các bên liên quan khác
- Dashboards (e.g., CI/CD dashboards, task boards, and burn-down charts) - Bảng thông tin (ví dụ: bảng thông tin CI/CD, bảng tác vụ và biểu đồ ghi lại)
- Electronic communication channels (e.g., email, chat) - Các kênh liên lạc điện tử (ví dụ: email, trò chuyện)
- Online documentation - Tài liệu trực tuyến
- Formal test reports - Báo cáo thử nghiệm chính thức

#### **5.4.Configuration Management - Quản lý cấu hình**

Configuration management (CM) provides a discipline for identifying, controlling, and tracking work products such as test plans, test strategies, test conditions, test cases, test scripts, test results, test logs, and test reports as configuration items.- Quản lý cấu hình (CM) cung cấp kỷ luật để xác định, kiểm soát và theo dõi các work product như kế hoạch test, chiến lược test, điều kiện test, trường hợp test, tập lệnh test, kết quả test, nhật ký test và báo cáo test dưới dạng các mục cấu hình.

CM ensures the following: - CM đảm bảo những điều sau:

- All configuration items, including test items (individual parts of the test object), are uniquely identified, version controlled, tracked for changes, and related to other configuration items so that traceability can be maintained throughout the test process - Tất cả các hạng mục cấu hình, bao gồm các hạng mục kiểm thử (các phần riêng lẻ của đối tượng kiểm thử), được xác định duy nhất, được kiểm soát phiên bản, theo dõi các thay đổi và liên quan đến các hạng mục cấu hình khác để có thể duy trì khả năng truy xuất nguồn gốc trong suốt quá trình kiểm thử.
- All identified documentation and software items are referenced unambiguously in test documentation - Tất cả các tài liệu và mục phần mềm được xác định đều được tham chiếu rõ ràng trong tài liệu test

### 5.5. Defect Management - Quản lý lỗi

Anomalies may be reported during any phase of the SDLC and the form depends on the SDLC - Các bất thường có thể được báo cáo trong bất kỳ giai đoạn nào của SDLC và biểu mẫu phụ thuộc vào SDLC

The workflow typically: - Quy trình làm việc thường:

- log the reported anomalies, analyze and classify them, - ghi lại các bất thường được báo cáo, phân tích và phân loại chúng,

- decide on a suitable response such as to fix or keep it as it is and finally to close the defect report - quyết định một phản hồi phù hợp như sửa chữa hoặc giữ nguyên và cuối cùng là đóng báo cáo lỗi

#### Typical defect reports objectives: - Mục tiêu báo cáo lỗi điển hình:

- Provide those responsible for handling and resolving reported defects with sufficient information to resolve the issue - Cung cấp đầy đủ thông tin cho những người chịu trách nhiệm xử lý và giải quyết các lỗi được báo cáo để giải quyết vấn đề
- Provide a means of tracking the quality of the work product - Cung cấp phương tiện theo dõi chất lượng work product
- Provide ideas for improvement of the development and test process - Cung cấp ý tưởng để cải tiến quá trình phát triển và thử nghiệm

#### A defect report:

- Unique identifier - ID duy nhất
- Title with a short summary of the anomaly being reported - Tiêu đề với bản tóm tắt ngắn gọn về sự bất thường đang được báo cáo
- Date when the anomaly was observed, issuing organization, and author, including their role - Ngày phát hiện sự bất thường, tổ chức phát hành và tác giả, bao gồm cả vai trò của họ
- Identification of the test object and test environment - Xác định đối tượng thử nghiệm và môi trường thử nghiệm
- Context of the defect (e.g., test case being run, test activity being performed, SDLC phase, and other relevant information such as the test technique, checklist or test data being used) - Bối cảnh của lỗi (ví dụ: trường hợp kiểm thử đang chạy, hoạt động kiểm thử đang được thực hiện, giai đoạn SDLC và các thông tin liên quan khác như kỹ thuật kiểm thử, danh sách test hoặc dữ liệu kiểm thử đang được sử dụng)

## Chapter 6: Tool Support for Testing - Công cụ hỗ trợ test

### 6.1.Tool Support for Testing - Công cụ hỗ trợ test

- Management tools – increase the test process efficiency by facilitating management of the SDLC, requirements, tests, defects, configuration - Công cụ quản lý – tăng hiệu quả quá trình test bằng cách hỗ trợ quản lý SDLC, yêu cầu, test, lỗi, cấu hình
- Static testing tools – support the tester in performing reviews and static analysis - Công cụ static test – hỗ trợ người test thực hiện đánh giá và static analysis
- Test design and implementation tools – facilitate generation of test cases, test data and test procedures - Công cụ thiết kế và triển khai thử nghiệm – tạo điều kiện tạo ra các trường hợp thử nghiệm, dữ liệu thử nghiệm và quy trình thử nghiệm
- Test execution and coverage tools – facilitate automated test execution and coverage measurement -Các công cụ thực hiện và bao phủ kiểm thử – tạo điều kiện thực hiện kiểm thử tự động và đo lường phạm vi bao phủ
- Non-functional testing tools – allow the tester to perform non-functional testing that is difficult or impossible to perform manually - Các công cụ test phi chức năng – cho phép người test thực hiện test phi chức năng khó hoặc không thể thực hiện thủ công
- DevOps tools – support the DevOps delivery pipeline, workflow tracking, automated build process(es), CI/CD - Công cụ DevOps – hỗ trợ quy trình phân phối DevOps, theo dõi quy trình làm việc, (các) quy trình xây dựng tự động, CI/CD
- Collaboration tools – facilitate communication - Công cụ cộng tác – hỗ trợ giao tiếp
- Tools supporting scalability and deployment standardization (e.g., virtual machines, containerization tools) - Các công cụ hỗ trợ khả năng mở rộng và tiêu chuẩn hóa triển khai (ví dụ: máy ảo, công cụ chứa)
- Any other tool that assists in testing (e.g., a spreadsheet is a test tool in the context of testing)- Bất kỳ công cụ nào khác hỗ trợ test (ví dụ: bảng tính là công cụ test trong bối cảnh test)

### 6.2.Benefits and Risks of Test Automation - Lợi ích và rủi ro của tự động hóa thử nghiệm

Potential benefits: - Lợi ích tiềm năng:

- Time saved by reducing repetitive manual work - Tiết kiệm thời gian bằng cách giảm công việc thủ công lặp đi lặp lại
- Prevention of simple human errors through greater consistency and repeatability - Ngăn ngừa các lỗi đơn giản của con người thông qua tính nhất quán và khả năng lặp lại cao hơn
- More objective assessment - Đánh giá khách quan hơn
- Easier access to information - Truy cập thông tin dễ dàng hơn
- Reduced test execution times to provide earlier defect detection, faster feedback and faster time to market - Giảm thời gian thực hiện kiểm thử để phát hiện lỗi sớm hơn, phản hồi nhanh hơn và thời gian đưa sản phẩm ra thị trường nhanh hơn
- More time for testers to design new, deeper and more effective tests - Nhiều thời gian hơn cho người thử nghiệm để thiết kế các thử nghiệm mới, sâu hơn và hiệu quả hơn

Potential risks: - Rủi ro tiềm ẩn:

Được tạo bởi chị Tạ Thị Thịnh, giám đốc trung tâm QRS

Skype: ta.thinh0204, zalo: 0986775464

- Unrealistic expectations - Kỳ vọng không thực tế
- Inaccurate estimations of time, costs, effort - Ước tính không chính xác về thời gian, chi phí, công sức
- Using a test tool when manual testing is more appropriate. -Sử dụng công cụ test khi test thủ công là phù hợp hơn.
- Relying on a tool too much, e.g., ignoring the need of human critical thinking. -Dựa vào một công cụ quá nhiều, ví dụ như bỏ qua nhu cầu tư duy phản biện của con người.
- The tool vendor - Nhà cung cấp công cụ
- The dependency on the tool vendor - Sự phụ thuộc vào nhà cung cấp công cụ
- Open-source - Mã nguồn mở
- The automation tool is not compatible with the development platform. - Công cụ tự động hóa không tương thích với nền tảng phát triển
- Choosing an unsuitable tool that did not comply with the regulatory requirements and/or safety standards.- Chọn một công cụ không phù hợp, không tuân thủ các yêu cầu quy định và/hoặc tiêu chuẩn an toàn.