**Quy trình kiểm thử trong dự án phát triển phần mềm / *Quality process for internal projects***

1. **Vai trò và trách nhiệm của QA trong dự án**
   1. Thu thập thông tin dự án và xác minh các tài liệu / *Collect project's requirements and verify* 
      1. Tùy vào tính chất của từng dự án, cần các loại tài liệu sau đây / *At least, one of kind of documentations or more as below*
         1. Tài liệu mô tả nghiệp vụ / *Business requirement document*
            * Tham gia vào kick-off và phân tích yêu cầu / *Involve in kick-off and requirement analysis*
         2. Thông số kĩ thuật yêu cầu của phần mềm / *Software requirement specifications*
            * Tham gia vào phân tích yêu cầu / *Involve in requirement analysis*
         3. Thông số kĩ thuật yêu cầu của các chức năng / *Functional requirement specifications*
            * Tham gia vào phân tích yêu cầu / *Involve in requirement analysis*
         4. Sơ đồ luồng dữ liệu / *Data flow diagram*
            * Tham gia vào phân tích yêu cầu / *Involve in requirement analysis*
         5. Tài liệu kĩ thuật / *Technical requirement document*
            * Tham gia vào quá trình phân tích yêu cầu / *Involve in requirement analysis*
      2. Thu thập các kịch bản nghiệm thu của khách hàng sẽ sử dụng / *Collect UAT scripts the client will apply as possible*
   2. Phân tích yêu cầu, đề xuất hoặc xác minh chiến lược kiểm thử / *Analyze, propose or verify test strategies* 
      1. Phân tích các yêu cầu của khách hàng dựa trên các tài liệu / *Analyze client's requirements* 
         1. Mô tả nghiệp vụ / *Business requirement document*
         2. Thông số kĩ thuật của phần mềm / *Software requirement specifications*
         3. Thông số kĩ thuật yêu cầu của các chức năng / *Functional requirement specifications*
         4. Sơ đồ luồng dữ liệu / *Data flow diagram*
         5. Tài liệu kĩ thuật / *Technical requirement document*
         6. Các kịch bản nghiệm thu khách hàng sẽ sử dụng / *UAT scripts the client will apply*
      2. Xác minh chiến lược kiểm thử tổng quát, đảm bảo các điểm sau đây / *Make sure a test strategy will have following components*
         1. Xác định phạm vi và đối tượng kiểm thử / *Scope and objective*
         2. Các cấp độ của việc kiểm thử: unit test, integration test, system test, acceptance test …/ *Test levels: unit test, integration test, system test...*
         3. Các loại kiểm thử: kiểm thử chức năng và kiểm thử phi chức năng …/ *Types of testing: functional testing, non-functional testing*
         4. Kĩ thuật kiểm thử phần mềm: kiểm thử hộp đen, kiểm thử hộp xám hoặc kiểm thử hộp trắng / *Software testing techniques: blackbox testing, graybox testing or whitebox testing*
         5. Hướng tiếp cận kiểm thử / *Test approach*
         6. Quản lí lỗi / *Defects management*
         7. Các công cụ hỗ trợ việc kiểm thử / *Testing tools or testing frameworks*
         8. Các rủi ro và các vấn đề tồn đọng khác / *Other risks and remaining issues*
      3. Lên kế hoạch kiểm thử cho từng chức năng, đảm bảo các yếu tố sau đây / *Make test plans as following below*
         1. Chức năng cần kiểm thử / *Features need to be tested*
         2. Chức năng không cần kiểm thử / *Features don't need to be tested*
         3. Các cấp độ của việc kiểm thử / *Test level*
         4. Tiêu chí chấp nhận của chức năng / *Acceptance criteria or Pass/Fail criteria*
         5. Trách nhiệm công việc của các thành viên / *Role and responsibilities of QCs*
         6. Hướng tiếp cận của việc kiểm thử / *Test approaches*
         7. Môi trường kiểm thử / *Test environment, test devices, version of browser, version of android, iOS...*
         8. Quản lí lỗi / *Defects management*
         9. Báo cáo / *Report and summary report template*
         10. Các rủi ro khác / *Other risks*
         11. Thời gian dự kiến / *Estimation time*
   3. Xác minh các kịch bản kiểm thử chi tiết từ QC / *Verify detailed test cases match to test plans*
      1. Đảm bảo kịch bản kiểm thử chi tiết đáp ứng được kế hoạch kiểm thử / *Make sure detailed test cases are enough as following*
         1. Chức năng / *features need to be tested*
         2. Cấp độ kiểm thử / *Test Level*
         3. Loại kiểm thử / *Types of testing*
      2. Đảm bảo các kịch bản kiểm thử có các thành phần sau / *Make sure detailed test cases include the following components*
         1. Chức năng kiểm thử / *Feature*
         2. Kết quả mong đợi / *Expected result*
         3. Dữ liệu đầu vào / *Test data*
         4. Điều kiện cho việc kiểm thử / *Test condition*
         5. Các bước thực hiện / *Step to preproduce*
         6. Môi trường kiểm thử / *Test environments*
         7. Thời gian dự kiến / *Estimation*
      3. Đối với dự án có từ 2 QC trở lên, đảm bảo kịch bản kiểm thử đã có kiểm tra chéo giữa các thành viên / *In the project with 2 or more QCs in charge, make sure detailed test cases have been done cross-check*
   4. Đối với dự án có số lượng thành viên với tỉ lệ 3 dev trở lên trên 1 QC, xác minh quá trình phát triển đều có kiểm tra chéo trước khi chuyển qua giai đoạn kiểm thử / *For the project with a rate of 3 developers or more per 1 QC, make sure review code has been done on every pull request before merging and build for testing*
   5. Kiểm thử / *Testing*
      1. Kiểm thử đơn vị / *Unittesting*
         1. Đảm bảo kiểm thử có đạt được các điều kiện sau /*Make sure unittesting meets a goal*
            * Đối với dự án bắt đầu ít hơn 1 tháng: code coverage phải đạt tối thiểu 60%/ *In a project lasts for 1 month or less, a code coverage should reach to 60% in minimum*
            * Đối với dự án bắt đầu hơn 1 tháng và ít hơn 2 tháng: code coverage phải đạt tối thiếu 70%/ *In a project lasts from 1 month to 2 months, a code coverage should reach to 70% in minimum*
            * Đối với dự án bắt đầu hơn 2 tháng: code coverage phải đạt tối thiểu 80%/ *In a project lasts for 2 months and more, a code coverage should reach to 80% in minimum*
      2. Kiểm thử tích hợp / *Integration testing*
         1. Yêu cầu / / *Require before start*: kiểm thử đơn vị đạt yêu cầu / *unittesting meets a goal*
         2. Đảm bảo quá trình kiểm thử ưu tiên các chức năng quan trọng trước / *Make sure a testing focus on critical features first and lower priority ones afterward*
         3. Đảm bảo các lỗi phát sinh trong giai đoạn này có thông tin cụ thể / *Make sure a defect found in this time has following components*
            * Mô tả lỗi / *A defect's description*
            * Độ ưu tiên / *For a defect's priority*
            * Môi trường tìm thấy lỗi / *Test environments: browser's version, mobile branch, mobile OS and version...*
            * Điều kiện cấu hình / *Test condition or pre-condition*
            * Kết quả mong đợi / *Expected result*
            * Kết quả đang nhận được / *Actual result*
            * Các bước tái hiện lỗi / *Steps to reproduce*
            * Các bằng chứng khác: hình ảnh, log / *Other evidences: image, video, exception logs …*
            * Nguyên nhân dẫn đến lỗi / *a root cause of defect*
            * Phiên bản tìm thấy lỗi / *a build's version which defect has been found*
            * Phiên bản vá lỗi nếu có xác nhận không còn lỗi / *a build's version which QC confirmed that a defect's fixed*
         4. Đảm bảo kết quả kiểm thử trong giai đoạn này / *Make sure a testing result meets a goal*
            * Đối với các chức năng quan trong: 100% đạt yêu cầu / *100% passed for must-have(highest, critical) features*
            * Đối với các chức năng ít quan trọng: 80% đạt yêu cầu / *80% passed for good-to-have and nice-to-have features*
         5. Chuyển sang giai đoạn kế tiếp nếu đạt được kết quả kiểm thử / *Move to next step if a testing meets a goal*
      3. Kiểm thử hệ thống / *System test*
         1. Yêu cầu / *Require before start*: kiểm thử tích hợp đạt yêu cầu /  *Integration test meets a goal*
         2. Đảm bảo quá trình kiểm thử ưu tiên các chức năng quan trọng trước /*Make sure a testing focus on critical features first and lower priority ones afterward*
         3. Đảm bảo các lỗi phát sinh trong giai đoạn này có thông tin cụ thể / *Verify a defect found in this time has following components*
            * Mô tả lỗi / *A defect's title and description*
            * Độ ưu tiên /  *A defect's priority*
            * Môi trường tìm thấy lỗi / *Test environments: browser's version, mobile branch, mobile OS or OS version...*
            * Điều kiện cấu hình / *Test condition or pre-condition*
            * Kết quả mong đợi / *Expected result*
            * Kết quả đang nhận được / *Actual result*
            * Các bước tái hiện lỗi / *Steps to reproduce*
            * Các bằng chứng khác: hình ảnh, log / *Other evidences: image, video, exception logs …*
            * Nguyên nhân dẫn đến lỗi / *a root cause of defect*
            * Phiên bản tìm thấy lỗi / *a build's version which defect has been found*
            * Phiên bản vá lỗi nếu có xác nhận không còn lỗi / *a build's version which QC confirmed that a defect's fixed*
         4. Đảm bảo kết quả kiểm thử trong giai đoạn này / *Make sure a testing result meets a goal*
            * Đối với các chức năng quan trong: 100% đạt yêu cầu / *100% passed for must-have(highest, critical) features*
            * Đối với các chức năng ít quan trọng: 80% đạt yêu cầu / *For 80% passed for good-to-have and nice-to-have features*
         5. Chuyển sang giai đoạn kế tiếp nếu đạt được kết quả kiểm thử / *Move to next step if a testing meets a goal*
      4. Kiểm thử theo hành vi khách hàng cuối / *Acceptance test*
         1. Yêu cầu / *Require before start*: kiểm thử hệ thống đạt yêu cầu
         2. Đảm bảo các lỗi phát sinh trong giai đoạn này có thông tin cụ thể / *Make sure a defect found in this time has following components*
            * Mô tả lỗi / *A defect's title and description*
            * Độ ưu tiên / *A defect's priority*
            * Môi trường tìm thấy lỗi / *Test environments: browser's version, mobile branch, mobile OS or OS version...*
            * Điều kiện cấu hình / *Test condition or pre-condition*
            * Kết quả mong đợi / *Expected result*
            * Kết quả đang nhận được / *Actual result*
            * Các bước tái hiện lỗi / *Steps to reproduce*
            * Các bằng chứng khác: hình ảnh, log / *Other evidences: image, video, exception logs …*
            * Nguyên nhân xảy lỗi / *a root cause of defect*
            * Phiên bản tìm thấy lỗi / *a build's version which defect has been found*
            * Phiên bản vá lỗi nếu có xác nhận không còn lỗi / *a build's version which QC confirmed that a defect's fixed*
         3. Đảm bảo kết quả kiểm thử trong giai đoạn này / *Make sure a testing result meets a goal*
            * 100% đạt yêu cầu của khách hàng / *100% passed for UAT scripts*
         4. Chuyển sang giai đoạn kiểm thử quy hồi / *Move to next step if a testing meets a goal*
      5. Kiểm thử quy hồi:
         1. Yêu cầu / *Require before start*: kiểm thử hệ thống đạt yêu cầu
         2. Đảm bảo các lỗi phát sinh trong giai đoạn này có thông tin cụ thể / *Make sure a defect found in this time has following components*
            * Mô tả lỗi / *A defect's title and description*
            * Độ ưu tiên /  *A defect's priority*
            * Môi trường tìm thấy lỗi / *Test environments: browser's version, mobile branch, mobile OS or OS version...*
            * Điều kiện cấu hình / *Test condition or pre-condition*
            * Kết quả mong đợi / *Expected result*
            * Kết quả đang nhận được / *Actual result*
            * Các bước tái hiện lỗi / *Steps to reproduce*
            * Các bằng chứng khác: hình ảnh, log / *Other evidences: image, video, exception logs …*
            * Nguyên nhân dẫn đến lỗi / *a root cause of defect*
            * Phiên bản tìm thấy lỗi / *a build's version which defect has been found*
            * Phiên bản vá lỗi nếu có xác nhận không còn lỗi / *a build's version which QC confirmed that a defect's fixed*
         3. Đảm bảo kiểm thử quy hồi luôn được thực hiện khi có bản vá lỗi mới / *Make sure a regression test is always triggerred after re-test a defect*
            * Xác minh các bản vá lỗi mới không gây ảnh hưởng đến các chức năng đã có trước đó / *Verify new build does not break previous features*
         4. Đảm bảo kiểm thử quy hồi luôn được thực hiện ở lần cuối cùng trước khi triển khai hoặc nghiệm thu / *Make sure a regression test always triggers to make confident before deployment to UAT*
   6. Triển khai và nghiệm thu / *Deployment to UAT*
      1. Đảm bảo báo cáo tổng quát gửi đến khách hàng / *Make sure summary report to client has following components*
         1. Các chức năng đã hoàn thành / *List of features has been done*
         2. Các chức năng chưa hoàn thành / *List of features has not been done yet*
         3. Phân tích rủi ro của các chức năng chưa hoàn thành / *Analyze a risk for client to understand what was covered well and what may happen*
   7. Sau khi nghiệm thu / *After UAT*
      1. Phân tích và đánh giá rủi ro các phản hồi thay đổi tính năng của khách hàng / *Analyze client's change request which may impact to current project*
      2. Ghi nhận và phân tích các phản hồi về lỗi của khách hàng / *Take note a client's concern and review test plans* 
         1. Thêm các kế hoạch kiểm thử mới / *Update more test plans*
         2. Thông báo đến các QCs trong dự án / *Inform to QCs in project when any test plans changed*
      3. Phân tích các tính năng mới của khách hàng / *Collect new request and update new test plans*
      4. Bổ sung và hoàn thiện quy trình / *Build up and update test process in project*
      5. Tiếp tục thực hiện các bước cho các giai đoạn phát triển kế tiếp / *Continuously start next project phrase*
2. **Vai trò của manual QC trong dự án**
   1. Xây dựng các kịch bản kiểm thử chi tiết dựa trên các bản kế hoạch kiểm thử / *Build detailed test case based on test plans*
      1. Yêu cầu / *Require before start*: bản kế hoạch kiểm thử / *Test plans*
      2. Các kịch bản kiểm thử chức năng và phi chức năng / *Test cases for functional testing and non-functional testing as test plans described* 
         1. Xây dựng kịch bản kiểm thử theo thứ tự ưu tiên của các chức năng / *Focus on high priority plans first and lower priority ones afterward*
         2. Các kịch bản kiểm thử đầy đủ các yếu tố sau / *A detailed test case has following components*
            * Chức năng kiểm thử / *A feature need to be tested*
            * Tiêu đề kiểm thử chi tiết / *A test case title*
            * Kết quả mong đợi / *A expected result*
            * Độ ưu tiên / *A priority*
            * Dữ liệu đầu vào / *A test data input*
            * Điều kiện cho việc kiểm thử / *A test condition or pre-condition*
            * Các bước thực hiện / *Steps to reproduce*
            * Môi trường kiểm thử / *A test environment*
            * Thời gian dự tính / *A estimation time*
         3. Đối với dự án từ 2 QC trở lên, kiểm tra chéo giữa các thành viên với nhau / *In project with 2 QCs and more in charge, support doing cross-check other's test cases together*
         4. Bổ sung, chỉnh sửa các kịch bản kiểm thử chưa đáp ứng được kế hoạch kiểm thử / *Update test cases and test suites if they do not match to test plans or any missing*
   2. Kiểm thử / *Testing* 
      1. Kiểm thử tích hợp / *Integration testing*
         1. Yêu cầu / *Require before start*: bản kế hoạch kiểm thử chi tiết / *detailed test cases for integration testing*
         2. Thực thi các kịch bản kiểm thử, sử dụng các công cụ kiểm thử thích hợp / *Trigger testing, apply testing tool to simulate mock up server or endpoint*
            * Ưu tiên kiểm thử các chức năng quan trọng trước / *Focus on doing high priority first and lower priority afterward*

API testing / *API testing*: kiểm thử logic, bảo mật, dữ liệu của API có đảm bảo đúng với mô tả kĩ thuật / *Check a logic, security, data flow of API as same as documents describe*

Công cụ kiểm thử phù hợp Postman hoặc các công cụ tương đương / *Suggestion tool Postman or other tool has similar functions*

Interface testing / *Interface testing*: kiểm thử giao diện người dùng với các rủi ro có thể khi dữ liệu API trả về không đúng với thiết kế / *Check user interface happens in cases response does not match to what documents describe*

Công cụ kiểm thử phù hợp Httptookit hoặc các công cụ tương đương / *Suggestion tool httptoolkit or other tool has similar functions*

Thực thi việc kiểm thử luồng dữ liệu, tính đúng đắn của dữ liệu / *Check user interface happens in case response does not match to documentations*

* + - * + Thực thi các kịch bản kiểm thử ngẫu nhiên sau khi hoàn thànhcác kịch bản kiểm thử chi tiết hoặc trong quá trình chờ các bản vá lỗi tiếp theo / *Do ad-hoc testing or explore testing after finishing detailed test cases or waiting for new fixes*
      1. Thông báo khi phát hiện các lỗi nghiêm trọng đến các bên liên quan hoặc trưởng bộ phận, trưởng dự án / *Inform to persons in charge or a leader when found a critical defect*
         * Tạo thông in về lỗi trên các công cụ quản lí lỗi theo các tiêu chí sau / *Create a defect into management tool has following components*

Mô tả lỗi / *A defect's title and description*

Độ ưu tiên /  *A defect's priority*

Môi trường tìm thấy lỗi / *Test environments: browser's version, mobile branch, mobile OS or OS version...*

Điều kiện cấu hình / *Test condition or pre-condition*

Kết quả mong đợi / *Expected result*

Kết quả đang nhận được / *Actual result*

Các bước tái hiện lỗi / *Steps to reproduce*

Các bằng chứng khác: hình ảnh, log / *Other evidences: image, video, exception logs …*

Nguyên nhân dẫn đến lỗi / *a root cause of defect*

Phiên bản tìm thấy lỗi / *a build's version which defect has been found*

Phiên bản vá lỗi nếu có xác nhận không còn lỗi / *a build's version which QC confirmed that a defect's fixed*

* + - * + Thực thi kiểm thử lại khi các lỗi được vá / *Re-test a defect*

Bổ sung thêm phiên bản lỗi được vá khi đã xác nhận không còn lỗi / *Update new version in defect ticket after re-test and confirm*

* + - 1. Tổng hợp kết quả kiểm thử và thông tin đến các thành viên trong dự án hoặc có liên quan / *Collect Pass/Fail test cases and inform to project team and a leader a testing final result*
         * Số lượng đạt yêu cầu / *Numbers of passed cases*
         * Số lượng chưa đạt yêu cầu / *Numbers of failed cases*

Thông tin lỗi / *Defect tickets*

* + 1. Kiểm thử toàn bộ hệ thống / *System testing*
       1. Thực thi các kịch bản kiểm thử, sử dụng các công cụ kiểm thử thích hợp / *Executing system testing based on detailed test cases*
          - Ưu tiên kiểm thử các chức năng quan trọng trước / *Focus on high priority test case first and lower priority ones afterward*
          - Thực thi các kịch bản kiểm thử ngẫu nhiên sau khi hoàn thành các kịch bản kiểm thử chi tiết hoặc trong quá trình chờ các bản vá lỗi tiếp theo / *Do ad-hoc testing or explore testing after finishing detailed test cases or waiting for fixing defects*
       2. Thông báo khi phát hiện các lỗi nghiêm trọng đến các bên liên quan hoặc trưởng bộ phận, trưởng dự án / *Inform to persons in charge or a leader when found a critical defect*
          - Tạo thông in về lỗi trên các công cụ quản lí lỗi theo các tiêu chí sau / *Create a defect into management tool has following components*

Mô tả lỗi / *A defect's title and description*

Độ ưu tiên /  *A defect's priority*

Môi trường tìm thấy lỗi / *Test environments: browser's version, mobile branch, mobile OS or OS version...*

Điều kiện cấu hình / *Test condition or pre-condition*

Kết quả mong đợi / *Expected result*

Kết quả đang nhận được / *Actual result*

Các bước tái hiện lỗi / *Steps to reproduce*

Các bằng chứng khác: hình ảnh, log / *Other evidences: image, video, exception logs …*

Nguyên nhân dẫn đến lỗi / *a root cause of defect*

Phiên bản tìm thấy lỗi / *a build's version which defect has been found*

Phiên bản vá lỗi nếu có xác nhận không còn lỗi / *a build's version which QC confirmed that a defect's fixed*

* + - * + Thực thi kiểm thử lại khi các lỗi được vá / *Re-test a defect*

Bổ sung thêm phiên bản lỗi được vá khi đã xác nhận không còn lỗi / *Update new version in defect ticket after re-test and confirm*

* + - 1. Bổ sung thêm phiên bản lỗi được vá khi đã xác nhận không còn lỗi / *Update new version in defect ticket after re-test and confirm* Tổng hợp kết quả kiểm thử và thông tin đến các thành viên trong dự án hoặc có liên quan / *Collect Pass/Fail test cases and inform to project team and a leader a testing final result*
         * Số lượng đạt yêu cầu / *Numbers of passed cases*
         * Số lượng chưa đạt yêu cầu / *Numbers of failed cases*

Thông tin lỗi / *Defect tickets*

* + 1. Kiểm thử dựa trên hành vi của khách hàng / *Acceptance testing*
       1. Yêu cầu / *Require before start*: các kịch bản kiểm thử từ phía khách hàng / *UAT scripts*
       2. Thực thi kiểm thử dựa trên kịch bản nghiệm thu của khách hàng /  *Executing UAT scripts*
    2. Kiểm thử hồi quy / *Regression testing*
       1. Thực thi việc kiểm thử hồi quy khi sau khi các bước kiểm thử khác đã đạt yêu cầu hoặc trước khi bàn giao cho khách hàng / *Trigger regression test after testing actions have done and met a goal before deployment to UAT*
       2. Thực thi việc kiểm thử hồi quy khi có các bản vá lỗi / *Trigger regression test after re-test defects and confirmed*
       3. Thông báo khi phát hiện các lỗi nghiêm trọng đến các bên liên quan hoặc trưởng bộ phận, trưởng dự án / *Inform to persons in charge or a leader when found a critical defect*
          - Tạo thông in về lỗi trên các công cụ quản lí lỗi theo các tiêu chí sau / *Create a defect into management tool has following components*

Mô tả lỗi / *A defect's title and description*

Độ ưu tiên /  *A defect's priority*

Môi trường tìm thấy lỗi / *Test environments: browser's version, mobile branch, mobile OS or OS version...*

Điều kiện cấu hình / *Test condition or pre-condition*

Kết quả mong đợi / *Expected result*

Kết quả đang nhận được / *Actual result*

Các bước tái hiện lỗi / *Steps to reproduce*

Các bằng chứng khác: hình ảnh, log / *Other evidences: image, video, exception logs …*

Nguyên nhân dẫn đến lỗi / *a root cause of defect*

Phiên bản tìm thấy lỗi / *a build's version which defect has been found*

Phiên bản vá lỗi nếu có xác nhận không còn lỗi / *a build's version which QC confirmed that a defect's fixed*

* + - * + Thực thi kiểm thử lại khi các lỗi được vá / *Re-test a defect*

Bổ sung thêm phiên bản lỗi được vá khi đã xác nhận không còn lỗi / *Update new version in defect ticket after re-test and confirm*

1. **Vai trò của automated QC trong dự án**
   1. Kiểm thử tích hợp / *Integration testing*
      1. Xây dựng các công cụ kiểm thử phù hợp / *Build automated system and automated testing tool to support integration testing*
         1. Kiểm thử chức năng / *Functional testing*
            * API testing / *API testing*: nghiên cứu hoặc phát triển các thư viện hỗ trợ việc thực thi API testing một cách tự động, xác nhận các kết quả trả về đúng với mô tả / *Research or study open source and build a framework or library to support calling http request and validate response, logic of APIs*
            * Interface testing: nghiên cứu hoặc phát triển các thư viện hỗ trợ việc giả lập http request để kiểm thử cách tương tác của giao diện trong nhiều trường hợp / *Research or study open source and build a framework or library to support creating mock up API endpoint or server to validate GUI under invalid response*
            * Xây dựng công cụ hoặc thư viện kết nối cơ sở dữ liệu để kiểm thử tính đúng đắn của luồng dữ liệu như theo mô tả / *Build a library or function to connect database and validate data flow, data schema*
         2. Kiểm thử phi chức năng / *Non-functional testing*
            * Performance API testing / *Performance API testing*
            * Load API testing / *Load API testing*
            * Stress API testing / *Stress API testing*
            * Duration API testing / *Duration API testing*
      2. Tìm hiểu các bản kiểm thử chi tiết, đề xuất xây dựng kịch bản kiểm thử tự động theo luồng kiểm thử đúng đắn theo mô tả chức năng / *Analyze detailed test cases, test suites to make automated test scripts for critical flow testing properly*
      3. Xây dựng và tích hợp các kịch bản kiểm thử tự động / *Develop automated test scripts and setup pipeline for automated testing*
      4. Theo dõi quá trình vận hành của kịch bản kiểm thử và mô tả lỗi của hệ thống phát sinh trong giai đoạn này
         1. Tạo thông in về lỗi trên các công cụ quản lí lỗi theo các tiêu chí sau / *Create a defect into management tool has following components*
            * Mô tả lỗi / *A defect's title and description*
            * Độ ưu tiên / *A defect's priority*
            * Môi trường tìm thấy lỗi / *Test environments: browser's version, mobile branch, mobile OS or OS version...*
            * Điều kiện cấu hình / *Test condition or pre-condition*
            * Kết quả mong đợi / *Expected result*
            * Kết quả đang nhận được / *Actual result*
            * Các bước tái hiện lỗi / *Steps to reproduce*
            * Các bằng chứng khác: hình ảnh, log / *Other evidences: image, video, exception logs …*
            * Nguyên nhân dẫn đến lỗi / *a root cause of defect*
            * Phiên bản tìm thấy lỗi / *a build's version which defect has been found*
            * Phiên bản vá lỗi nếu có xác nhận không còn lỗi / *a build's version which QC confirmed that a defect's fixed*
         2. Thực thi kiểm thử lại khi các lỗi được vá / *Re-test a defect*
            * Bổ sung thêm phiên bản lỗi được vá khi đã xác nhận không còn lỗi / *Update new version in defect ticket after re-test and confirm*
   2. Kiểm thử hệ thống / *System testing*
      1. Xây dựng các công cụ kiểm thử phù hợp / *Build up a testing tool or library based on test plans, test suites, test cases*
         1. Kiểm thử chức năng / *Functional testing*
            * Đối với ứng dụng web / *Web application*: xây dựng các công cụ hoặc thư viện hỗ trợ việc tương tác với trình duyệt như người thật, giả lập các hành động như người thật, các công cụ hoặc thư viện mã nguồn mở phổ biến hiện có hoặc có thể sử dụng các công cụ tương đương / *Build library or function to simulate real end user interaction on web application, suggestion tools (or other tool has similar functions)*

Selenium / *Selenium*

Puppeteer / *Puppeteer*

Cypress / *Cypress*

* + - * + Đối với ứng dụng mobile / *mobile application*: xây dựng các công cụ hoặc thư viện hỗ trợ việc tương tác với các mobile android hoặc iOS, giả lập các hành động của người thật trên các thiết bị mobile, các công cụ hoặc thư viện mã nguồn mở phổ biến hiện có hoặc có thể sử dụng các công cụ tương đương / *Build library or function to simulate read end user interaction on mobile, suggestion tool (or other tool has similar functions)*

Appium / *Appium*

* + - 1. Kiểm thử phi chức năng / *Non-functional testing*
         * Performance system testing / *Performance system testing*
         * Load system testing / *Load system testing*
         * Stress system testing / *Stress system testing*
         * Duration system testing / *Duration system testing*
         * Các công cụ, nền tảng hỗ trợ việc kiểm thử phi chức năng / *suggestion tool for non-functional testing*

Jmeter / *Appium Jmeter*

Locust / *Locust*

K6.io / *k6.io*

* + 1. Tìm hiểu các bản kiểm thử chi tiết, đề xuất xây dựng kịch bản kiểm thử tự động theo luồng kiểm thử đúng đắn như mô tả chức năng / *Build Analyze test suites, test cases and propose automated test scripts, automated system and pipeline*
    2. Xây dựng các kịch bản kiểm thử tự động và tích hợp vào hệ thống tự động / *Implement automated test scripts and setup a pipeline into CI/CD system*
    3. Theo dõi và mô tả lỗi của hệ thống phát sinh trong giai đoạn này / *Follow a running and raise a defect* 
       1. Tạo thông in về lỗi trên các công cụ quản lí lỗi theo các tiêu chí sau / *Create a defect into management tool has following components*
          - Mô tả lỗi / *A defect's title and description*
          - Độ ưu tiên /  *A defect's priority*
          - Môi trường tìm thấy lỗi / *Test environments: browser's version, mobile branch, mobile OS or OS version...*
          - Điều kiện cấu hình / *Test condition or pre-condition*
          - Kết quả mong đợi / *Expected result*
          - Kết quả đang nhận được / *Actual result*
          - Các bước tái hiện lỗi / *Steps to reproduce*
          - Các bằng chứng khác: hình ảnh, log / *Other evidences: image, video, exception logs …*
          - Nguyên nhân dẫn đến lỗi / *a root cause of defect*
          - Phiên bản tìm thấy lỗi / *a build's version which defect has been found*
          - Phiên bản vá lỗi nếu có xác nhận không còn lỗi / *a build's version which QC confirmed that a defect's fixed*
       2. Thực thi kiểm thử lại khi các lỗi được vá / *Re-test a defect*
          - Bổ sung thêm phiên bản lỗi được vá khi đã xác nhận không còn lỗi / *Update new version in defect ticket after re-test and confirm*
    4. Tổng hợp và thông tin kết quả kiểm thử đến các bên liên quan hoặc trưởng bộ phận / *Collect Pass/Fail test cases and inform to project team and a leader a testing final result*
    5. Theo dõi sát sao và cập nhật liên tục hệ thống kiểm thử và các kịch bản kiểm thử tự động tránh lỗi thời / *Follow up and up to date automated test scripts and automated system to adapt a progress of project*
  1. Kiểm thử theo hành vi của khách hàng cuối / *Acceptance test*
     1. Xây dựng và tích hợp vào hệ thống tự động các kịch bản kiểm thử theo hành vi của khách hàng cuối / *Implement automated test script for UAT scripts and setup into CI/CD system*
     2. Thực thi việc kiểm thử tự động / *Trigger running*
     3. Theo dõi và mô tả lỗi của phần mềm phát sinh trong giai đoạn này / *Monitor running and raise a defect*
        1. Tạo thông in về lỗi trên các công cụ quản lí lỗi theo các tiêu chí sau / *Create a defect into management tool has following components*
           + Mô tả lỗi / *A defect's title and description*
           + Độ ưu tiên /  *A defect's priority*
           + Môi trường tìm thấy lỗi / *Test environments: browser's version, mobile branch, mobile OS or OS version...*
           + Điều kiện cấu hình / *Test condition or pre-condition*
           + Kết quả mong đợi / *Expected result*
           + Kết quả đang nhận được / *Actual result*
           + Các bước tái hiện lỗi / *Steps to reproduce*
           + Các bằng chứng khác: hình ảnh, log / *Other evidences: image, video, exception logs …*
           + Nguyên nhân dẫn đến lỗi / *a root cause of defect*
           + Phiên bản tìm thấy lỗi / *a build's version which defect has been found*
           + Phiên bản vá lỗi nếu có xác nhận không còn lỗi / *a build's version which QC confirmed that a defect's fixed*
        2. Thực thi kiểm thử lại khi các lỗi được vá / *Re-test a defect*
           + Bổ sung thêm phiên bản lỗi được vá khi đã xác nhận không còn lỗi / *Update new version in defect ticket after re-test and confirm*
  2. Kiểm thử hồi quy / *Regression test*
     1. Thực thi việc kiểm thử hồi quy một cách tự động mỗi khi có các bản vá lỗi / *Trigger regression test automatedly after re-test a defect*
     2. Thực thi việc kiểm thử hồi quy một cách tự động trước khi bàn giao cho khách hàng cuối / *Trigger regression test automatedly before deployment to UAT*
     3. Tổng hợp kết quả kiểm thử tự động và thông báo đến các bên liên quan hoặc trưởng bộ phận / *Collect Pass/Fail test cases and inform to project team and a leader a testing final result*
     4. Theo dõi sát sao và cập nhật liên tục nền tảng kiểm thử và các kịch bản kiểm thử tự động tránh lỗi thời / *Follow up and up to date automated test scripts and automated system to adapt a progress of project*
     5. Theo dõi và mô tả lỗi của phần mềm phát sinh trong giai đoạn này
        1. Tạo thông tin về lỗi theo các tiêu chí suu / *Create a defect into management tool has following components*
           + Mô tả lỗi / *A defect's title and description*
           + Độ ưu tiên /  *A defect's priority*
           + Môi trường tìm thấy lỗi / *Test environments: browser's version, mobile branch, mobile OS or OS version...*
           + Điều kiện cấu hình / *Test condition or pre-condition*
           + Kết quả mong đợi / *Expected result*
           + Kết quả đang nhận được / *Actual result*
           + Các bước tái hiện lỗi / *Steps to reproduce*
           + Các bằng chứng khác: hình ảnh, log / *Other evidences: image, video, exception logs …*
           + Nguyên nhân dẫn đến lỗi / *a root cause of defect*
           + Phiên bản tìm thấy lỗi / *a build's version which defect has been found*
           + Phiên bản vá lỗi nếu có xác nhận không còn lỗi / *a build's version which QC confirmed that a defect's fixed*
        2. Thực thi kiểm thử lại khi các lỗi được vá / *Re-test a defect*
           + Bổ sung thêm phiên bản lỗi được vá khi đã xác nhận không còn lỗi / *Update new version in defect ticket after re-test and confirm*