**BỘ CÔNG THƯƠNG**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG THƯƠNG TP.HCM**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

🙜🙢🙠🙞



**KIỂM ĐỊNH PHẦN MỀM**

**ĐỒ ÁN: KIỂM THỬ TỰ ĐỘNG TESTCOMPLETE CHO WINFORM BÁN VÉ MÁY BAY**

Giảng viên hướng dẫn: Huỳnh Thị Cẩm Dung

Sinh viên thực hiện: 1. 2001225390 – Phan Thị Tuyết Trang

2. 2001224343 – Bùi Ngọc Thảo Tiên

3. 2001221975 – Nguyễn Hoàng Khải

4. 2001221987 – Dương Chí Khang

**Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 14 tháng 6 năm 2025**

1. LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Trường Đại học Công Thương TP. Hồ Chí Minh đã đưa môn học Kiểm Định Phần Mềm vào chương trình giảng dạy.

Và em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến cô Huỳnh Thị Cẩm Dung– giảng viên bộ môn “Kiểm Định Phần Mềm” trong Khoa Công nghệ thông tin đã giảng dạy và hướng dẫn cho chúng em những kiến thức quý báu, kỹ năng cơ bản cần có để hoàn thành bài báo cáo này. Bộ môn “Kiểm Định Phần Mềm” là môn học thú vị, vô cùng bổ ích và có tính thực tế cao. Đảm bảo cung cấp đủ kiến thức, gắn liền với nhu cầu thực tiễn của sinh viên. Tuy nhiên, do vốn kiến thức còn nhiều hạn chế, khả năng tiếp thu thực tế còn nhiều bỡ ngỡ và thời gian tìm hiểu có hạn. Mặc dù chúng em đã cố gắng hết sức nhưng chắc chắn bài báo cáo khó có thể tránh khỏi những thiếu sót và nhiều chỗ còn chưa chính xác, kính mong thầy xem xét và góp ý để bài báo cáo của em được hoàn thiện hơn.

*Chúng em xin chân thành cảm ơn!*

Nhóm thực hiện

Nhóm

1. LỊCH LÀM VIỆC NHÓM TRONG HÀNG TUẦN

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Số lần họp** | **Công Việc** | **Ngày** | **Người Thực Hiện** |
| 1 | Họp nhóm, triển khai | 11/05/2025 | Cả nhóm |
| 2 | Lên kế hoạch cụ thể cho từng phần | 14/05/2025 | Cả nhóm |
| 3 | Tìm hiểu chi tiết về công cụ kiểm thử | 16/05/2025 | Cả nhóm |
| 4 | Xác định các chức năng cần kiểm thử trong ứng dụng | 25/05/2025 | Cả nhóm |
| 5 | Tiến hành lập danh sách test case, test data, checklist cần test | 29/05/2025 | Cả nhóm |
| 6 | Thực hiện test và lập báo cáo kết quả | 01/06/2025 | Cả nhóm |
| 7 | Đánh giá và kết luận | 08/06/2025 | Cả nhóm |
| 8 | Hoàn thành tất cả và chuẩn bị cho báo cáo | 12/06/2025 | Cả nhóm |

1. PHÂN CÔNG VÀ ĐÁNH GIÁ CÔNG VIỆC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Công việc** | **Người thực hiện** | **Hoàn Thành** |
| 1 | Test function, test UI cho trang đăng nhập, chọn địa điểm và tìm kiếm vé, nhập thông tin hành khách | Phan Thị Tuyết Trang | 100% |
| 2 | Test function, test UI cho trang chọn dịch vụ, thanh toán hóa đơn | Bùi Ngọc Thảo Tiên | 100% |
| 3 | Test function, test UI cho trang quản lý chuyến bay, quản lý sân bay | Dương Chí Khang | 100% |
| 4 | Test function, test UI cho trang quản lý hóa đơn, quản lý tài khoản | Nguyễn Hoàng Khải | 100% |

1. LỜI MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh cuộc sống hiện đại ngày càng bận rộn và nhu cầu di chuyển nhanh chóng trở nên cần thiết, việc sử dụng các ứng dụng đặt vé máy bay đã mang lại nhiều tiện ích vượt trội. Ứng dụng không chỉ giúp tiết kiệm thời gian, chi phí mà còn cung cấp những trải nghiệm dịch vụ tiện lợi và hiện đại. Người dùng có thể dễ dàng tra cứu lịch trình bay, so sánh giá vé giữa các hãng hàng không và thực hiện thanh toán trực tuyến chỉ với vài thao tác đơn giản. Bài báo cáo này tập trung phân tích những lợi ích nổi bật của ứng dụng đặt vé máy bay, từ đó làm rõ tầm quan trọng của công nghệ trong việc cải thiện chất lượng cuộc sống và hiệu quả di chuyển của con người. Các khía cạnh được đề cập bao gồm: tiết kiệm thời gian nhờ thao tác nhanh chóng qua thiết bị di động, tối ưu hóa chi phí thông qua việc cập nhật giá vé và khuyến mãi theo thời gian thực, tăng cường trải nghiệm người dùng với giao diện thân thiện và nhiều tiện ích tích hợp, cũng như cải thiện hiệu quả quản lý vận hành nhờ vào hệ thống lưu trữ và phân tích dữ liệu. Để đảm bảo ứng dụng hoạt động ổn định và không xảy ra lỗi trong quá trình sử dụng, việc kiểm thử phần mềm đóng vai trò quan trọng.

TestComplete là một công cụ kiểm thử tự động hiệu quả, hỗ trợ nhóm phát triển phần mềm kiểm tra các tính năng của ứng dụng thông qua mô phỏng hành vi người dùng. Việc ứng dụng TestComplete giúp tự động hóa quy trình kiểm thử, phát hiện sớm các lỗi giao diện và logic xử lý, hỗ trợ kiểm thử hồi quy nhanh chóng và tiết kiệm đáng kể thời gian lẫn chi phí so với kiểm thử thủ công. Nhờ sự kết hợp giữa công nghệ phần mềm hiện đại và công cụ kiểm thử tự động như TestComplete, các ứng dụng đặt vé máy bay ngày nay không chỉ đảm bảo tính chính xác và an toàn dữ liệu mà còn nâng cao đáng kể trải nghiệm người dùng trong môi trường số hóa hiện đại.

1. MỤC LỤC

[LỜI CẢM ƠN i](#_Toc200834384)

[LỊCH LÀM VIỆC NHÓM TRONG HÀNG TUẦN ii](#_Toc200834385)

[PHÂN CÔNG VÀ ĐÁNH GIÁ CÔNG VIỆC iii](#_Toc200834386)

[LỜI MỞ ĐẦU iv](#_Toc200834387)

[MỤC LỤC v](#_Toc200834388)

[CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU 1](#_Toc200834389)

[1.1. Phạm vi đồ án 1](#_Toc200834390)

[1.2. Mục tiêu 1](#_Toc200834391)

[1.3. Sự cần thiết và lý do chọn đề tài 1](#_Toc200834392)

[CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN VỀ CÔNG CỤ KIỂM THỬ TESTCOMPLETE 2](#_Toc200834393)

[2.1. Giới thiệu công cụ TestComplete 2](#_Toc200834394)

[2.2. Các tính năng nổi bật của TestComplete 2](#_Toc200834395)

[2.2.1. Automated UI Testing 2](#_Toc200834396)

[2.2.2. Keyword-Driven Testing 2](#_Toc200834397)

[2.2.3. GUI Object Recognition 3](#_Toc200834398)

[2.2.4. Test Reporting & Analysis 3](#_Toc200834399)

[2.2.5. Reusing Automated Functional Tests 3](#_Toc200834400)

[2.3. Ưu điểm và nhược điểm 3](#_Toc200834401)

[2.3.1. Ưu điểm: 3](#_Toc200834402)

[2.3.2. Nhược điểm: 5](#_Toc200834403)

[2.4. So sánh với một số công cụ kiểm thử khác 6](#_Toc200834404)

[2.5. Cách hoạt động của TestComplete với ứng dụng WinForms 6](#_Toc200834405)

[2.5.1. Hỗ trợ: 6](#_Toc200834406)

[2.5.2. Các trình biên dịch của Microsoft: 6](#_Toc200834407)

[2.5.3. Các trình biên dịch không của Microsoft: 6](#_Toc200834408)

[CHƯƠNG 3: KẾ HOẠCH KIỂM THỬ VỚI BÁN VÉ MÁY BAY 7](#_Toc200834409)

[3.1. Introduction 7](#_Toc200834410)

[3.1.1. Tổng quan 7](#_Toc200834411)

[3.1.2. Phạm vi 7](#_Toc200834412)

[3.1.2.1. TEST FUNCTION 7](#_Toc200834413)

[3.1.2.2. TEST UI 8](#_Toc200834414)

[3.1.3. Các định nghĩa và từ viết tắt được dùng 8](#_Toc200834415)

[3.2. Requirement for test (Các yêu cầu kiểm thử) 9](#_Toc200834416)

[3.2.1. Yêu cầu chức năng 9](#_Toc200834417)

[3.2.1.1. TEST FUNCTION 9](#_Toc200834418)

[3.2.1.2. TEST UI 10](#_Toc200834419)

[3.2.2. Yêu cầu phi chức năng 10](#_Toc200834420)

[3.3. Acceptance criteria (Các tiêu chí chấp nhận) 10](#_Toc200834421)

[3.3.1. Tiêu chí tạm dừng 10](#_Toc200834422)

[3.3.2. Tiêu chí hoàn thành 10](#_Toc200834423)

[3.4. Test strategy (Chiến lược kiểm thử ) 10](#_Toc200834424)

[3.5. Thiết kế dữ liệu 11](#_Toc200834425)

[3.5.1. Tài khoản 11](#_Toc200834426)

[3.5.2. Chọn địa điểm, tìm chuyến bay 16](#_Toc200834427)

[3.5.3. Nhập thông tin khách hàng 23](#_Toc200834428)

[3.5.4. Chức năng quản lý chuyến bay 33](#_Toc200834429)

[3.5.5. Chi tiết chuyến bay với số vé đã bán 44](#_Toc200834430)

[3.5.6. Xuất hóa đơn 46](#_Toc200834431)

[3.5.7. Chuyến bay 49](#_Toc200834432)

[3.5.8. Chức năng quản lý Sân bay 52](#_Toc200834433)

[3.5.9. Trang chọn dịch vụ 58](#_Toc200834434)

[CHƯƠNG 4: THỰC HIỆN KIỂM THỬ TRÊN ỨNG DỤNG BÁN VÉ MÁY BAY 68](#_Toc200834435)

[4.1. Danh sách các ca kiểm thử (test cases) 68](#_Toc200834436)

[4.1.1. Tài khoản 68](#_Toc200834437)

[4.1.2. Chọn địa điểm, tìm chuyến bay 68](#_Toc200834438)

[4.1.3. Nhập thông tin khách hàng 69](#_Toc200834439)

[4.1.4. Chức năng quản lý chuyến bay 70](#_Toc200834440)

[4.1.4.1. Thêm, sửa, xóa chuyến bay 70](#_Toc200834441)

[4.1.4.2. Hiển thị thông tin vé 71](#_Toc200834442)

[4.1.4.3. Test thời gian bay thực tế trên từng chuyến 71](#_Toc200834443)

[4.1.5. Chi tiết chuyến bay với số vé đã bán 71](#_Toc200834444)

[4.1.6. Xuất hóa đơn 72](#_Toc200834445)

[4.1.7. Chuyến bay 72](#_Toc200834446)

[4.1.8. Quản lý sân bay 72](#_Toc200834447)

[4.1.9. Trang chọn dịch vụ 73](#_Toc200834448)

[4.1.9.1. Thêm hành lý 73](#_Toc200834449)

[4.1.9.2. Chọn ghế 73](#_Toc200834450)

[4.1.10. Trang thanh toán và hiển thị hóa đơn 73](#_Toc200834451)

[4.2. Thống kê kết quả kiểm thử 74](#_Toc200834452)

[4.3. Đánh giá chất lượng phần mềm 75](#_Toc200834453)

[4.3.1. Mức độ hoàn thiện chức năng: 75](#_Toc200834454)

[4.3.2. Giao diện người dùng (UI): 75](#_Toc200834455)

[4.3.3. Khả năng xử lý lỗi và phản hồi hệ thống: 76](#_Toc200834456)

[4.3.4. Tổng kết: 76](#_Toc200834457)

[CHƯƠNG 5: ĐÁNH GIÁ VÀ KÊT LUẬN 77](#_Toc200834458)

[5.1. Nhận xét về kết quả kiểm thử 77](#_Toc200834459)

[5.2. Khó khăn và hướng khắc phục 77](#_Toc200834460)

[5.3. Kết luận 77](#_Toc200834461)

[5.4. Hướng phát triển sau đồ án 78](#_Toc200834462)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 79](#_Toc200834463)

* 1. GIỚI THIỆU
     1. Phạm vi đồ án

Đồ án tập trung vào việc kiểm thử tự động hệ thống phần mềm bán vé máy bay được phát triển bằng công nghệ WinForms trên nền tảng .NET.

* Hệ thống phần mềm bán vé máy bay được mô phỏng với các chức năng đăng nhập, đặt vé máy bay, tìm kiếm và hủy vé, báo cáo/thống kê.
* Sử dụng công cụ TestComplete để thực hiện kiểm thử tự động giao diện người dùng của phần mềm.
* Thực hiện kiểm thử chức năng (functional testing).
  + 1. Mục tiêu
* Tự động hóa quá trình kiểm thử cho phần mềm bán vé máy bay giúp tiết kiệm thời gian và công sức so với kiểm thử thủ công.
* Xây dựng bộ kịch bản kiểm thử sử dụng công cụ TestComplete.
* Phát hiện và xử lý lỗi trong phần mềm nhằm cải thiện, nâng cao chất lượng phần mềm.
  + 1. Sự cần thiết và lý do chọn đề tài
* Phần mềm bán vé máy bay là một hệ thống phức tạp với nhiều chức năng dễ phát sinh lỗi trong quá trình sử dụng nên kiểm thử thủ công mất nhiều thời gian, dễ bỏ sót các lỗi tiềm ẩn sau mỗi lần cập nhật phần mềm.
* TestComplete là một công cụ mạnh mẽ hỗ trợ kiểm thử giao diện WinForms, có thể tự động hóa các thao tác người dùng, phát hiện lỗi và ghi nhận kết quả kiểm thử chính xác, rõ ràng.
* Đề tài giúp tiếp cận quy trình kiểm thử hiện đại, ứng dụng vào kiểm thử một sản phẩm cụ thể giúp nâng cao kỹ năng làm việc với công cụ kiểm thử chuyên nghiệp.
  1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG CỤ KIỂM THỬ TESTCOMPLETE
     1. Giới thiệu công cụ TestComplete

TestComplete là một môi trường kiểm thử tự động cho nhiều loại ứng dụng và công nghệ khác nhau, bao gồm Windows, .NET, WPF, Visual C++, Visual Basic, Delphi, C++Builder, Java và các ứng dụng và dịch vụ web.

TestComplete hỗ trợ cả kiểm thử chức năng và kiểm thử đơn vị, cung cấp khả năng vượt trội cho kiểm thử hồi quy hàng ngày và nhiều loại kiểm thử khác như kiểm thử dựa trên dữ liệu, kiểm thử phân tán, và hơn thế nữa. Có thể tạo bài kiểm tra trong TestComplete bằng cách ghi lại hoặc chỉnh sửa các lệnh kiểm tra. Bài kiểm tra có thể chạy ngay trong TestComplete hoặc xuất sang ứng dụng bên ngoài.

TestComplete nhận diện các đối tượng và điều khiển trong ứng dụng, cung cấp lệnh để mô phỏng hành động người dùng. Nó cũng có các điểm kiểm tra giúp xác minh trạng thái ứng dụng trong quá trình kiểm thử. Nếu các phương tiện sẵn có không đủ, Có thể truy cập vào các đối tượng, phương thức và thuộc tính nội bộ của ứng dụng để thực hiện các tác vụ cần thiết.

* + 1. Các tính năng nổi bật của TestComplete
       1. Automated UI Testing

**Mục đích:** Tự động hóa các kịch bản kiểm thử để kiểm tra giao diện người dùng (UI) của ứng dụng. Điều này giúp đảm bảo rằng UI hoạt động như mong đợi và các chức năng liên quan đến giao diện hoạt động đúng mà không cần phải thực hiện kiểm thử thủ công.

**Ví dụ:** Tự động kiểm tra việc nhấp vào nút, nhập liệu vào các trường, kiểm tra vị trí và hiển thị của các thành phần giao diện.

* + - 1. Keyword-Driven Testing

**Mục đích:** Cho phép người dùng kiểm thử bằng cách sử dụng các từ khóa mô tả hành động hoặc sự kiện, mà không cần phải viết mã phức tạp. Điều này giúp các tester không chuyên về lập trình dễ dàng tham gia vào quá trình kiểm thử tự động.

**Ví dụ:** Từ khóa "Click", "Input", "Verify" được dùng để tạo kịch bản kiểm thử mà không cần viết mã.

* + - 1. GUI Object Recognition

**Mục** đích**:** Nhận diện và tương tác với các đối tượng trên giao diện người dùng, chẳng hạn như nút, ô nhập liệu, hoặc bảng. Khả năng nhận diện đối tượng chính xác là yếu tố quan trọng để thực hiện các kiểm thử UI hiệu quả.

**Ví dụ:** Xác định một nút "Đăng nhập" để nhấp vào, hoặc một ô nhập liệu để kiểm tra xem có thể nhập dữ liệu vào không.

* + - 1. Test Reporting & Analysis

**Mục đích:** Cung cấp các báo cáo chi tiết về kết quả kiểm thử, cho biết bài kiểm thử nào đã thành công hoặc thất bại, và phân tích nguyên nhân gây ra lỗi. Báo cáo giúp dễ dàng theo dõi và đánh giá chất lượng phần mềm.

**Ví dụ:** Một bảng báo cáo cho biết 95% bài kiểm thử đã thành công và 5% gặp lỗi, kèm theo chi tiết về từng lỗi.

* + - 1. Reusing Automated Functional Tests

**Mục đích:** Tái sử dụng các kịch bản kiểm thử đã viết để kiểm tra nhiều phần của ứng dụng, tiết kiệm thời gian và công sức. Điều này đặc biệt hữu ích khi cần kiểm thử nhiều phần có các hành động tương tự nhau.

**Ví dụ:** Sử dụng lại một kịch bản kiểm thử chức năng "Đăng nhập" cho nhiều phiên bản hoặc tính năng khác nhau của ứng dụng.

* + 1. Ưu điểm và nhược điểm
       1. Ưu điểm:
* **Hỗ trợ đa nền tảng:** Kiểm thử tự động cho nhiều loại ứng dụng như: desktop, web và mobile. Điều này có thể giúp sử dụng một công cụ duy nhất để kiểm thử nhiều loại dự án khác nhau.
* **Đa ngôn ngữ lập trình:** Cho phép viết kịch bản kiểm thử bằng nhiều ngôn ngữ như JavaScript, Python, VBScript, v.v. Điều này mang lại sự linh hoạt cho các đội ngũ phát triển có các kỹ năng khác nhau.
* **Dễ dàng tích hợp với CI/CD:** Có thể tích hợp dễ dàng với các công cụ CI/CD phổ biến như Jenkins, Azure DevOps, GitLab và các hệ thống quản lý kiểm thử như TestRail, Zephyr. Điều này giúp tự động hóa quy trình kiểm thử từ phát triển đến triển khai sản phẩm.
* **Tự động hóa kiểm thử UI với khả năng nhận dạng đối tượng mạnh mẽ:** Sử dụng công nghệ nhận diện đối tượng dựa trên AI và OCR để nhận dạng các thành phần giao diện người dùng, ngay cả khi chúng thay đổi theo thời gian. Điều này làm cho kịch bản kiểm thử ít phụ thuộc hơn vào việc thay đổi giao diện.
* **Khả năng kiểm thử dữ liệu mạnh mẽ:** Hỗ trợ kiểm thử dữ liệu (data-driven testing) thông qua các nguồn dữ liệu như Excel, CSV, XML, JSON, giúp kiểm thử với nhiều bộ dữ liệu khác nhau mà không cần phải viết lại kịch bản.
* **Khả năng kiểm thử API:** Hỗ trợ kiểm thử RESTful và SOAP API, giúp dễ dàng kiểm tra tính đúng đắn của API trong hệ thống.
* **Giao diện người dùng thân thiện:** Giao diện trực quan với chế độ record-and-playback để dễ dàng tạo kịch bản kiểm thử mà không cần phải viết mã. Điều này giúp những người không chuyên về lập trình cũng có thể tự động hóa kiểm thử.
* **Hỗ trợ kiểm thử đám mây:** Tích hợp tốt với các dịch vụ kiểm thử trên đám mây như CrossBrowserTesting, giúp kiểm thử trên nhiều trình duyệt và thiết bị mà không cần phần cứng riêng biệt.
* **Hỗ trợ kiểm thử BDD (Behavior-Driven Development):** Tích hợp với Cucumber giúp dễ dàng viết kịch bản kiểm thử theo phương pháp BDD, thúc đẩy sự hợp tác giữa các nhóm phát triển, kiểm thử và kinh doanh.
  + - 1. Nhược điểm:
* **Chi phí cao:** Giá bản quyền khá cao so với một số công cụ mã nguồn mở như Selenium hay Appium, làm cho nó không phải là lựa chọn tốt cho các dự án có ngân sách hạn chế hoặc các doanh nghiệp nhỏ.
* **Cấu hình phức tạp:** Mặc dù giao diện trực quan, việc thiết lập môi trường kiểm thử phức tạp, đặc biệt đối với các ứng dụng đòi hỏi tích hợp nhiều công nghệ khác nhau hoặc môi trường đa nền tảng. Điều này yêu cầu đội ngũ cần có kiến thức kỹ thuật để xử lý.
* **Khả năng mở rộng giới hạn:** Khả năng mở rộng hạn chế khi phải xử lý với số lượng lớn kịch bản kiểm thử hoặc hệ thống phức tạp, đặc biệt trong các môi trường phân tán.
* **Phụ thuộc vào GUI:** Chủ yếu dựa vào giao diện người dùng để tạo các kịch bản kiểm thử, dẫn đến khả năng kiểm thử bị phụ thuộc vào những thay đổi nhỏ trong giao diện ứng dụng. Điều này có thể yêu cầu bảo trì liên tục nếu giao diện người dùng thay đổi thường xuyên.
* **Hạn chế trong hỗ trợ thiết bị di động:** Không mạnh mẽ bằng các công cụ chuyên dụng như Appium hay Espresso. Kiểm thử di động trên nhiều thiết bị khác nhau có thể gặp khó khăn.
* **Khó khăn trong bảo trì kịch bản:** Khi ứng dụng phát triển hoặc thay đổi, việc duy trì các kịch bản kiểm thử trong TestComplete có thể trở nên phức tạp, đặc biệt khi phải xử lý các ứng dụng lớn và phức tạp.
* **Yêu cầu tài nguyên cao:** Có thể yêu cầu cấu hình phần cứng mạnh để chạy các kịch bản kiểm thử phức tạp, đặc biệt khi kiểm thử trên nhiều trình duyệt hoặc môi trường ảo.
* **Khả năng hỗ trợ cộng đồng hạn chế:** Cộng đồng hỗ trợ không mạnh mẽ như các công cụ mã nguồn mở, như Selenium, dẫn đến khó khăn trong việc tìm kiếm giải pháp khi gặp vấn đề.
  + 1. Cách hoạt động của TestComplete với ứng dụng WinForms
       1. Hỗ trợ:
* .NET Framework: Phiên bản 2.0 đến 4.8
* .NET Core: Phiên bản 3.0 và 3.1
* .NET: Phiên bản 5.0 đến 7.0
  + - 1. Các trình biên dịch của Microsoft:
* Visual C#
* Visual Basic .NET
* Visual C++ .NET (managed code) phiên bản 7.0 - 16.0
* JScript .NET (chỉ hỗ trợ nếu Visual Studio phiên bản 8.0 cài đặt Service Pack 1)
  + - 1. Các trình biên dịch không của Microsoft:
* Borland C#Builder
* Borland Delphi for .NET (Delphi 8, Delphi 2005, Delphi 2006)
* CodeGear Delphi 2007 for .NET
* Sybase PowerBuilder .NET 12
* Python .NET
* Cobol .NET và nhiều trình biên dịch khác.

* 1. KẾ HOẠCH KIỂM THỬ VỚI BÁN VÉ MÁY BAY
     1. Introduction
        1. Tổng quan

Ứng dụng bán vé máy bay là hệ thống phần mềm giúp đại lý hoặc hãng hàng không kết nối với khách hàng thông qua môi trường internet. Là hệ thống phần mềm tiện lợi giúp khách hàng dễ dàng chọn lựa các dịch vụ tối ưu: Tìm kiếm và đặt vé trực tuyến theo ngày, giờ, điểm đi – điểm đến, thanh toán điện tử qua nhiều phương thức: thẻ ngân hàng, ví điện tử, QR code,..., quản lý đặt chỗ và tra cứu thông tin vé dễ dàng.

* + - 1. Phạm vi

Tài liệu kế hoạch kiểm thử này được áp dụng cho việc kiểm thử những chức năng và UI của winform

* + - * 1. TEST FUNCTION

**( đối tượng : Nhân viên quầy vé)**

1. Trang tài khoản, đăng kí
2. Trang chọn địa điểm, tìm kiếm vé
3. Trang Nhập thông tin khách hàng
4. Trang chọn dịch vụ
5. Trang thanh toán
6. Trang hiển thị hóa đơn

**( đối tượng : Admin)**

1. Thêm, sửa, xóa chuyến bay,
2. Hiển thị thông tin vé
3. Test thời gian bay thực tế trên từng chuyến
4. Kiểm tra chi tiết chuyến bay với số lượng vé bán ra
5. Khi xuất hóa đơn bao nhiêu thông tin thì lúc lưu trữ lại là bấy nhiêu thông tin
6. Chuyến bay bay rồi mà vẫn đặt vé là lỗi
   * + - 1. TEST UI
7. Kiểm tra layout và giao diện người dùng

* Các control (textbox, button, combobox…) có hiển thị đúng vị trí không?
* Font chữ, màu sắc, kích thước có đồng nhất không?
* Giao diện có bị vỡ, tràn khi thu/phóng cửa sổ không?

1. Kiểm tra điều hướng giao diện

* Nút “Tài khoản” chuyển đúng form theo vai trò?
* Sau khi đặt vé, có quay về đúng giao diện chính?

1. Kiểm tra tương tác người dùng

* Nhập sai định dạng (số điện thoại, email) có cảnh báo hay không ?
* Không chọn chuyến bay mà nhấn tìm kiếm vé thì có báo lỗi?
* Giao diện có focus đúng vào ô cần nhập sau khi báo lỗi?

1. Kiểm tra phản hồi giao diện

* Khi hoàn tất đặt vé, có hiển thị “đặt vé thành công” hay không
  + - 1. Các định nghĩa và từ viết tắt được dùng

Các định nghĩa

|  |  |
| --- | --- |
| Thuật ngữ | Định nghĩa |
| Đặt vé máy bay | Quá trình chọn chuyến bay, nhập thông tin hành khách và thanh toán |
| Hóa đơn | Chứng từ xác nhận đã thanh toán và đặt vé thành công |
| Giá vé | Giá phải trả cho một chỗ ngồi trên máy bay |

Các từ viết tắt

|  |  |
| --- | --- |
| Từ viết tắt | Mô tả |
| Admin | Vai trò quản trị người dùng |
| CCCD | Mã định danh cá nhân |

* + 1. Requirement for test (Các yêu cầu kiểm thử)
       1. Yêu cầu chức năng
          1. TEST FUNCTION

1. Đăng nhập

* Đăng nhập vào trang tìm vé
* Trang chọn địa điểm, tìm kiếm vé
* Lựa chọn vé mà mình muốn đặt: có nhiều địa điểm để lựa chọn
* Chọn thời gian bay
* Áp dụng mã khuyến mãi

1. Trang Nhập thông tin khách hàng

* Ghi nhận thông tin chi tiết từ khách hàng đặt vé

1. Trang chọn dịch vụ

* Lựa chọn dịch vụ có trong gói
* Trang thanh toán và Trang hiển thị hóa đơn
* Hiển thị tổng số tiền mà khách hàng đã đặt
* Áp dụng mã khuyến mãi (nếu có)

**( đối tượng: Admin)**

Quản lý chuyến bay

* Thêm, sửa, xóa chuyến bay,
* Hiển thị thông tin vé
* Kiểm tra thời gian bay thực tế trên từng chuyến.
* Chi tiết chuyến bay
  + - * 1. TEST UI
* Kiểm tra layout và giao diện người dùng
* Các control (textbox, button, combobox…) có hiển thị đúng vị trí không?
* Font chữ, màu sắc, kích thước có đồng nhất không?
* Giao diện có bị vỡ, tràn khi thu/phóng cửa sổ không?
* Kiểm tra điều hướng giao diện
* Nút “Tài khoản” chuyển đúng form theo vai trò?
* Sau khi đặt vé, có quay về đúng giao diện chính?
* Kiểm tra tương tác người dùng
* Nhập sai định dạng (số điện thoại, email) có cảnh báo hay không ?
* Không chọn chuyến bay mà nhấn tìm kiếm vé thì có báo lỗi?
* Giao diện có focus đúng vào ô cần nhập sau khi báo lỗi?
* Kiểm tra phản hồi giao diện
* Khi hoàn tất đặt vé, có hiển thị “đặt vé thành công” hay không
  + - 1. Yêu cầu phi chức năng

Ngoài các yêu cầu chức năng đã nêu, phần mềm bán vé máy bay cũng cần đáp ứng một số yêu cầu phi chức năng quan trọng nhằm đảm bảo hiệu suất, bảo mật và khả năng mở rộng của hệ thống. Cụ thể như sau:

* Tính hiệu năng (Performance)

Ứng dụng phải đảm bảo thời gian phản hồi cho các thao tác cơ bản (như tìm kiếm chuyến bay, đăng nhập, đặt vé) dưới 3 giây.

Hệ thống có khả năng xử lý đồng thời nhiều tác vụ (ví dụ: nhiều người dùng đăng nhập và đặt vé cùng lúc) mà không bị giật, treo hay crash.

* Khả năng sử dụng (Usability)

Giao diện người dùng phải dễ hiểu, dễ thao tác, không yêu cầu người dùng có kiến thức kỹ thuật để sử dụng.

Màu sắc, font chữ và bố cục hiển thị phải đồng nhất và thân thiện với mắt người dùng.

Các thông báo lỗi, hướng dẫn và cảnh báo phải rõ ràng, dễ hiểu và hỗ trợ người dùng xử lý lỗi nhanh chóng.

* Tính bảo mật (Security)

Tài khoản và thông tin người dùng (tên, CCCD, số điện thoại, email...) phải được bảo vệ, không lưu trữ ở dạng thô (plaintext).

Các thao tác đăng nhập và thanh toán cần có kiểm tra xác thực hợp lệ để tránh tình trạng truy cập trái phép hoặc lộ thông tin.

Hệ thống phải xử lý timeout sau một thời gian không hoạt động để tránh chiếm dụng tài nguyên hoặc bị chiếm quyền truy cập.

* Tính ổn định và tin cậy (Reliability)

Ứng dụng phải hoạt động ổn định trong suốt quá trình kiểm thử và sử dụng.

Khi xảy ra lỗi (như kết nối cơ sở dữ liệu thất bại), ứng dụng cần hiển thị thông báo phù hợp thay vì đóng bất ngờ.

Hệ thống cần có khả năng khôi phục dữ liệu (hoặc cho phép lưu tạm) trong trường hợp gián đoạn bất ngờ.

* Khả năng bảo trì (Maintainability)

Mã nguồn phải dễ đọc, dễ chỉnh sửa, và được tổ chức theo từng module chức năng riêng biệt để thuận tiện cho việc cập nhật hoặc mở rộng tính năng trong tương lai.

Các lỗi phát hiện trong quá trình kiểm thử phải có thông tin log rõ ràng để lập trình viên dễ dàng xác định nguyên nhân và xử lý nhanh chóng.

* Tính tương thích (Compatibility)

Ứng dụng cần tương thích với hệ điều hành Windows từ Windows 7 trở lên, hoạt động tốt trên cả máy tính có độ phân giải màn hình khác nhau.

Cần đảm bảo ứng dụng hoạt động ổn định trong các môi trường mạng khác nhau (mạng LAN, Wi-Fi, internet yếu...).

* + 1. Acceptance criteria (Các tiêu chí chấp nhận)
       1. Tiêu chí tạm dừng

Nếu các thành viên trong nhóm báo cáo rằng có 40% trường hợp thử nghiệm thất bại, tạm dừng thử nghiệm cho đến khi nhóm phát triển sửa chữa tất cả các trường hợp thất bại.

* + - 1. Tiêu chí hoàn thành

Chỉ định các tiêu chí biểu thị hoàn thành thành công trong giai đoạn thử nghiệm:

* Tốc độ chạy bắt buộc là 100% trừ khi có lý do rõ ràng.
* Tỷ lệ vượt qua là 80%, đạt được tỷ lệ vượt qua là bắt buộc.
  + 1. Test strategy (Chiến lược kiểm thử )

|  |  |
| --- | --- |
| Mục đích kiểm tra | Đảm bảo các chức năng được kiểm tra hoạt động chính xác theo đặc tả yêu cầu. |
| Kỹ thuật | Thực thi tất cả các trường hợp có thể có cho mỗi nhóm chức năng, sử dụng dữ liệu hợp lệ và không hợp lệ để xác định:  - Kết quả mong đợi khi dữ liệu hợp lệ được sử dụng.  - Cảnh báo phù hợp hiện ra khi dữ liệu không hợp lệ được sử dụng. |
| Tiêu chuẩn dừng | Tất cả các testcase đã được thiết kế đều được thực thi.  Tất cả các lỗi tìm thấy được ghi nhận lý do rõ ràng để có thể giúp cho developer khắc phục. |
| Chịu trách nhiệm kiểm thử | Test Designer/ Tester. |
| Cách kiểm thử | Kiểm thử bằng tay thủ công, tuần tự theo các bước được định nghĩa trong testcase, hoặc là kiểm thử tự động. |
| Xử lý ngoại lệ | Liệt kê tất cả các vấn đề liên quan phát sinh trong quá trình thực thi kiểm thử. |

* + 1. Thiết kế dữ liệu
       1. Tài khoản
* Phương pháp áp dụng : đồ thị nhân quả

Bảng Cause - Effect

|  |  |
| --- | --- |
| **Cause** | **Effect** |
| C1: Tên tài khoản không rỗng | E1: Hiển thị thông báo “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin” |
| C2: Mật khẩu không rỗng | E2: Hiển thị thông báo “Tài khoản hoặc mật khẩu không chính xác” |
| C3: Tên tài khoản hợp lệ | E3: Đăng nhập thành công |
| C4: Mật khẩu hợp lệ |  |
| C5: Tên tài khoản phân biệt hoa thường |  |
| C6: Mật khẩu phân biệt hoa thường |  |

Vẽ đồ thị nhân quả

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cause** | **Logic** | **Effect** |
| NOT C1 AND C2 | 🡒 | E1 |
| C1 AND NOT C2 | 🡒 | E1 |
| NOT C1 AND NOT C2 | 🡒 | E1 |
| C1 AND C2 AND (NOT C3 OR NOT C4) | 🡒 | E2 |
| C1 AND C2 AND (NOT C3 AND NOT C4) | 🡒 | E2 |
| C1 AND C2 AND C3 AND C4 AND (NOT C5 OR NOT C6) | 🡒 | E2 |
| C1 AND C2 AND C3 AND C4 AND (NOT C5 AND NOT C6) | 🡒 | E2 |
| C1 AND C2 AND C3 AND C4 AND C5 AND C6 | 🡒 | E3 |

Lập bảng quyết định

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **TC01** | **TC02** | **TC03** | **TC04** | **TC05** | **TC06** | **TC07** | **TC08** | **TC09** | **TC10** |
| **C1** | N | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y |
| **C2** | Y | N | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y |
| **C3** |  |  |  | N | Y | N | Y | Y | Y | Y |
| **C4** |  |  |  | Y | N | N | Y | Y | Y |  |
| **C5** |  |  |  |  |  |  | N | Y | N |  |
| **C6** |  |  |  |  |  |  | Y | N | N |  |
| **E1** | X | X | X |  |  |  |  |  |  |  |
| **E2** |  |  |  | X | X | X | X | X | X |  |
| **E3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |

Chuyển đổi bảng quyết định thành Testcase và thiết kế Test data

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Expected Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | Bỏ trống tên tài khoản | Kiểm tra khi không nhập tên tài khoản | 1.Chạy ứng dụng lên  2. Để trống ô tên tài khoản  3. Nhập mật khẩu  4. Nhấn đăng nhập | Tên tài khoản: *(empty)*  Mật khẩu: password456 | Hiển thị thông báo lỗi: "Vui lòng nhập đầy đủ thông tin" | Hiển thị thông báo lỗi: "Vui lòng nhập đầy đủ thông tin" | Pass |
| TC02 | Bỏ trống mật khẩu | Kiểm tra khi không nhập mật khẩu | 1. Chạy ứng dụng lên  2. Nhập tên tài khoản  3. Để trống mật khẩu  4. Nhấn đăng nhập | Tên tài khoản: tranthib  Mật khẩu: *(empty)* | Hiển thị thông báo lỗi: "Vui lòng nhập đầy đủ thông tin" | Hiển thị thông báo lỗi: "Vui lòng nhập đầy đủ thông tin" | Pass |
| TC03 | Bỏ trống cả tên tài khoản và đăng nhập | Kiểm tra khi bỏ trống cả 2 trường | 1. Mở trang tài khoản  2. Để trống cả hai ô  3. Nhấn đăng nhập | Username: *(empty)*  Password: *(empty)* | Hiển thị thông báo lỗi: "Vui lòng nhập đầy đủ thông tin" | Hiển thị thông báo lỗi: "Vui lòng nhập đầy đủ thông tin" | Pass |
| TC04 | Sai tên tài khoản | Kiểm tra nhập sai tên tài khoản | 1. Mở trang tài khoản  2. Nhập tên tài khoản sai  3. Nhấn đăng nhập | Username:  Levanc  Password:  password456 | Hiển thị thông báo: "Tên tài khoản hoặc mật khẩu không đúng" | Hiển thị thông báo: "Tên tài khoản hoặc mật khẩu không đúng" | Pass |
| TC05 | Sai mật khẩu | Kiểm tra nhập sai mật khẩu | 1. Mở trang tài khoản  2. Nhập mật khẩu sai  3. Nhấn đăng nhập | Username:  tranthib  Password: password111 | Hiển thị thông báo “Tài khoản hoặc mật khẩu không chính xác” | Hiển thị thông báo “Tài khoản hoặc mật khẩu không chính xác” | Pass |
| TC06 | Sai tên tài khoản và mật khẩu | Kiểm tra nhập sai tên tài khoản và mật khẩu | 1. Mở trang tài khoản  2. Nhập tên tài khoản sai  3. Nhập mật khẩu sai  3. Nhấn đăng nhập | Username:  levantu  Password: password111 | Hiển thị thông báo “Tài khoản hoặc mật khẩu không chính xác” | Hiển thị thông báo “Tài khoản hoặc mật khẩu không chính xác” | Pass |
| TC07 | Tên tài khoản phân biệt hoa thường | Kiểm tra nhập tên tài khoản viết hoa | 1. Mở trang tài khoản  2. Nhập tên tài khoản viết hoa  3. Nhập mật khẩu chính xác  4. Nhấn đăng nhập | Username:  TRANTHIb  Password: password456 | Hiển thị thông báo “Tài khoản hoặc mật khẩu không chính xác” | Không hiện thông báo mà vào trang chọn địa điểm và tìm kiếm vé | Fail |
| TC08 | Mật khẩu phân biệt hoa thường | Kiểm tra nhập mật khẩu viết hoa | 1. Mở trang tài khoản  2. Nhập tên tài khoản đúng  3. Nhập mật khẩu viết hoa  4. Nhấn đăng nhập | Username:  tranthib  Password: PASSWORD456 | Hiển thị thông báo “Tài khoản hoặc mật khẩu không chính xác” | Không hiện thông báo mà vào trang chọn địa điểm và tìm kiếm vé | Fail |
| TC09 | Tên tài khoản và mật khẩu phân biệt hoa thường | Kiểm tra nhập mật khẩu viết hoa | 1. Mở trang tài khoản  2. Nhập tên tài khoản đúng  3. Nhập mật khẩu viết hoa  4. Nhấn đăng nhập | Username:  TRANTHIB  Password: PASSWORD456 | Hiển thị thông báo “Tài khoản hoặc mật khẩu không chính xác” | Không hiện thông báo mà vào trang chọn địa điểm và tìm kiếm vé | Fail |
| TC10 | Mật khẩu phân biệt hoa thường | Kiểm tra tài khoản với thông tin chính xác | 1. Mở trang tài khoản  2. Nhập đúng thông tin  3. Nhấn Tài khoản | Username:  tranthib  Password:  pass456 | Hệ thống chuyển đến trang chọn địa điểm và tìm kiếm vé | Hệ thống chuyển đến trang chọn địa điểm và tìm kiếm vé | Pass |

Check list

|  |  |
| --- | --- |
| Check list | Status(Pass/ Fail) |
| TextBox User hiển thị đúng | Pass |
| TextBox password hiển thị đúng | Pass |
| Nút “Đăng nhập” hoạt động | Pass |
| Có hiển thị thông báo lỗi khi thiếu thông tin | Pass |
| Có hiển thị thông báo lỗi khi nhập sai tài khoản hoặc mật khẩu | Pass |
| Tài khoản phân biệt chữ hoa thường (username) | Fail |

* + - 1. Chọn địa điểm, tìm chuyến bay
* Phương pháp áp dụng: Phương pháp tương đương

Áp dụng cho phân chia dữ liệu đầu vào thành các lớp hợp lệ và không hợp lệ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Trường** | **Nhóm Hợp lệ** | **Nhóm Không hợp lệ** |
| Điểm khởi hành | Được chọn từ danh sách | Để trống |
| Điểm đến | Được chọn, khác điểm khởi hành | Trùng hoặc để trống |
| Ngày đi | Ngày hôm nay trở đi | Trước hôm nay |
| Người lớn | Số lượng vé ≥ 1 | < 1 |
| Trẻ em | Số lượng vé ≥ 0 | Không có |
| Em bé | Số lượng vé ≥ 0 | Không có |
| Mã giảm giá | Trống | Không có |

* Phương pháp giá trị biên

Áp dụng kiểm thử biên cho số lượng hành khách, ngày đi:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Trường** | **Giá trị Biên nhỏ nhất (min)** | **Giá trị Biên hợp lệ gần min** | **Giá trị Biên lớn nhất (max)** | **Giá trị Biên vượt max (invalid)** |
| **Người lớn** | 1 | 2 | 5 | 6 |
| **Trẻ em** | 0 | 1 | 5 | 6 |
| **Em bé** | 0 | 1 | 5 | 6 |
| **Tổng vé** | 1 | 9 | 10 | 11 |
| **Ngày đi** | Hôm nay | Hôm nay +1 ngày | — | Ngày trong quá khứ |

Thiết kế testcase và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Expected Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | Người lớn = 1 (min) | Kiểm tra giá trị biên nhỏ nhất của người lớn | Chọn người lớn = 1 | Người lớn: 1  Trẻ em: 0  Em bé: 0 | Hiển thị số lượng hành khách | Hiển thị số lượng hành khách | Pass |
| TC02 | Người lớn = 5 (max) | Kiểm tra giới hạn tối đa của người lớn | Chọn người lớn = 5 | Người lớn: 5  Trẻ em: 0  Em bé: 0 | Hiển thị số lượng hành khách | Hiển thị số lượng hành khách | Pass |
| TC03 | Người lớn = 6 (invalid) | Giá trị vượt quá giới hạn người lớn | Cố gắng tăng người lớn từ 5 lên 6 | Người lớn: 5 → nhấn + | Không thay đổi (vẫn = 5), không vượt quá 5 | Không thay đổi (vẫn = 5), không vượt quá 5 | Pass |
| TC04 | Trẻ em = 0 (min) | Giá trị biên nhỏ nhất của trẻ em | Không tăng số lượng trẻ em | Người lớn: 1  Trẻ em: 0  Em bé: 0 | Hiển thị số lượng hành khách | Hiển thị số lượng hành khách | Pass |
| TC05 | Trẻ em = 5 (max) | Giá trị tối đa trẻ em | Tăng số lượng trẻ em lên 5 | Người lớn: 1  Trẻ em: 5  Em bé: 0 | Hiển thị số lượng hành khách | Hiển thị số lượng hành khách | Pass |
| TC06 | Trẻ em = 6 (invalid) | Vượt quá giới hạn | Tăng trẻ em từ 5 lên 6 | Người lớn: 1  Trẻ em: 5 → nhấn + | Không thay đổi (vẫn = 5) | Không thay đổi (vẫn = 5) | Pass |
| TC07 | Em bé = 0 (min) | Giá trị nhỏ nhất | Không tăng số lượng em bé | Người lớn: 1  Em bé: 0 | Hiển thị số lượng hành khách | Hiển thị số lượng hành khách | Pass |
| TC08 | Em bé = 5 hoặc bé hơn bằng với số lượng người lớn | Số lượng em bé bé hơn hoặc bằng số lượng người lớn | Tăng người lớn lên 5  và tăng em bé lên 5 | Người lớn: 5  Em bé: 5 | Hiển thị số lượng hành khách | Hiển thị số lượng hành khách | Pass |
| TC09 | Tổng vé = 10 (giới hạn) | Tổng người lớn + trẻ em + em bé = 10 | Tăng tổng các vé tới 10 | Người lớn: 4  Trẻ em: 4  Em bé: 3 | Hiển thị số lượng hành khách | Hiển thị số lượng hành khách | Pass |
| TC10 | Tổng vé = 11 (invalid) | Vượt quá tổng vé | Tăng thêm bất kỳ vé nào sau khi tổng = 10 | Người lớn: 4  Trẻ em: 3  Em bé: 3 → nhấn + | Không tăng thêm vé nào nữa (tổng giữ nguyên 10) | Không tăng thêm vé nào nữa (tổng giữ nguyên 10) | Pass |
| TC11 | Ngày đi = hôm nay | Kiểm tra chọn ngày đi là hôm nay | Chọn ngày hôm nay từ lịch | Ngày đi: Hôm nay | Hiển thị ngày đi hợp lệ | Hiển thị ngày đi hợp lệ | Pass |
| TC12 | Ngày đi = hôm nay +1 | Kiểm tra chọn ngày hợp lệ tiếp theo | Chọn ngày mai | Ngày đi: Hôm nay + 1 ngày | Cho phép đặt vé | Cho phép đặt vé | Pass |
| TC13 | Ngày đi = hôm qua | Không cho chọn ngày quá khứ | Chọn ngày hôm qua trên lịch | Ngày đi: Hôm qua | Ngày bị disabled, không chọn được | Ngày bị disabled, không chọn được | Pass |

=> Số lượng testcase tối thiểu cho kiểm thử biên cho số lượng hành khách, ngày đi: 14

* Phương pháp: đồ thị nhân quả

Bảng Cause - Effect

|  |  |
| --- | --- |
| **Cause** | **Effect** |
| **C1:** Điểm khởi hành được chọn | E1: Vui lòng nhập thông tin trước khi tìm chuyến bay |
| **C2:** Điểm đến được chọn và khác điểm khởi hành | E2: Tìm kiếm vé thành công |
| **C3:** Ngày đi hợp lệ (≥ ngày hiện tại) |  |
| **C4:** Số lượng vé người lớn ≥ 1 |  |

Vẽ đồ thị nhân quả

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cause | Logic | Effect |
| NOT (C1 AND C3 AND C4) | -> | E1 |
| NOT C1 AND NOT C2 AND NOT C3 AND NOT 4 | -> | E1 |
| C1 AND C2 AND C3 AND C4 | -> | E2 |

Lập bảng quyết định

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **TC1** | **TC2** | **TC3** | **TC4** | **TC5** |
| **C1** | N | Y | Y | N | Y |
| **C2** | Y | Y | Y | N | Y |
| **C3** | Y | N | Y | N | Y |
| **C4** | Y | Y | N | N | Y |
| **E1** | X | X | X | X |  |
| **E2** |  |  |  |  | X |

Thiết kế testcase và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Expected Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | Không chọn điểm khởi hành | Kiểm tra khi không chọn điểm khởi hành | 1. Mở form  2. Chọn điểm đến  3. Chọn ngày đi hôm nay  4. Chọn số lượng người lớn 3. Nhấn “Tìm chuyến bay” | Điểm khởi hành = *trống*  Điểm đến = Đà Nẵng  Ngày đi = hôm nay (11/06/2025)  Người lớn = 1 | Hiển thị thông báo: "Vui lòng nhập thông tin trước khi tìm chuyến bay" | Hiển thị thông báo: "Vui lòng nhập thông tin trước khi tìm chuyến bay" | Pass |
| TC02 | Ngày đi không hợp lệ (quá khứ) hoặc không chọn | Kiểm tra khi chọn ngày đi là ngày trong quá khứ | 1. Mở form  2. Chọn điểm khởi hành và điểm đến  3. Chọn ngày đi là hôm qua  4. Chọn người lớn = 1  5. Nhấn tìm chuyến bay | Điểm khởi hành= Hà Nội  Điểm khởi hành= Đà Nẵng  Ngày đi = hôm qua(10/06/2025)  Người lớn = 1 | Không cho phép chọn ngày trong quá khứ | Không cho phép chọn ngày trong quá khứ | Pass |
| TC03 | Không chọn người lớn | Kiểm tra khi số lượng người lớn nhỏ hơn 1 | 1. Mở form  2. Chọn điểm khởi hành và điểm đến  3. Chọn ngày hôm nay  4. Không chọn số lượng người lớn  5. Nhấn tìm chuyến bay | Điểm khởi hành= Hà Nội  Điểm khởi hành= Đà Nẵng  Ngày đi = hôm nay (11/06/2025)  Người lớn= không chọn | Hiển thị thông báo: "Vui lòng nhập thông tin trước khi tìm chuyến bay" | Hiển thị thông báo: "Vui lòng nhập thông tin trước khi tìm chuyến bay" | Pass |
| TC04 | Tất cả dữ liệu không hợp lệ | Kiểm tra khi tất cả thông tin đều thiếu hoặc sai | 1. Mở form  2. Không chọn gì cả  3. Nhấn tìm chuyến bay | Tất cả trường = *trống hoặc sai* | Hiển thị thông báo: "Vui lòng nhập thông tin trước khi tìm chuyến bay" | Hiển thị thông báo: "Vui lòng nhập thông tin trước khi tìm chuyến bay" | Pass |
| TC05 | Tìm kiếm thành công với dữ liệu hợp lệ | Kiểm tra hệ thống khi nhập đúng tất cả thông tin | 1. Mở form  2. Chọn điểm khởi hành và điểm đến  3. Chọn ngày hôm nay  4. Người lớn = 1  5. Nhấn tìm chuyến bay | Điểm khởi hành= Hà Nội  Điểm khởi hành= Đà Nẵng  Ngày đi = hôm nay (11/06/2025)  Người lớn = 1 | Tìm kiếm chuyến bay thành công | Hiển thị thông báo: "Vui lòng nhập thông tin trước khi tìm chuyến bay" | Pass |

=> Số lượng testcase tối thiểu cho tìm vé bay: 5

Check list

|  |  |
| --- | --- |
| Check list | Status(Pass/Fail) |
| Trường "Điểm khởi hành", "Điểm đến" có ComboBox lựa chọn | Pass |
| Trường chọn ngày có Datetime Picker | Pass |
| Dropdown chọn số hành khách hiển thị rõ ràng | Pass |
| Nút “Tìm chuyến bay” có hoạt động | Pass |
| Có hiển thị thông báo khi một hoặc tất cả các trường trống | Pass |

* + - 1. Nhập thông tin khách hàng
* Phương pháp áp dụng: Phân tích giá trị biên

Áp dụng cho ngày sinh (tuổi), CCCD, số điện thoại

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Trường** | **Biên thấp** | **Biên đúng** | **Biên cao** |
| SĐT | 9 số | 10 số | 11 số |
| CCCD | 11 số | 12 số | 13 số |
| Tuổi (Ngày sinh) người lớn | 12 tuổi | 13 tuổi | 14 tuổi |
| Tuổi (Ngày sinh) trẻ em | 2 tuổi | >2 và <12 tuổi | 12 tuổi |
| Tuổi (Ngày sinh) em bé | 0 tuổi | >0 và <=2 | 3 tuổi |

Thiết kế testcase và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Expected Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | SDT biên dưới | Kiểm thử nhập SĐT có 9 chữ số | Nhập SĐT: 091234567 và nhấn "Đi tiếp" | 091234567 | Thông báo lỗi: "Số điện thoại không hợp lệ" | Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" | Fail |
| TC02 | SDT hợp lệ | Kiểm thử nhập SĐT có 10 chữ số | Nhập SĐT: 0912345678 và nhấn "Đi tiếp" | 0912345678 | Dữ liệu được chấp nhận | Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" | Fail |
| TC03 | SDT biên trên | Kiểm thử nhập SĐT có 11 chữ số | Nhập SĐT: 09123456789 và nhấn "Đi tiếp" | 09123456789 | Thông báo lỗi: "Số điện thoại không hợp lệ" | Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" | Fail |
| TC04 | CCCD biên dưới | Nhập CCCD 11 chữ số | Nhập CCCD: 05436577692 và nhấn "Đi tiếp" | 05436577692 | Thông báo lỗi: "CCCD không hợp lệ" | Thông báo lỗi: "CCCD không hợp lệ" | Pass |
| TC05 | CCCD hợp lệ | Nhập CCCD 12 chữ số | Nhập CCCD: 054365776928 và nhấn "Đi tiếp" | 054365776928 | Dữ liệu được chấp nhận | Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" | Fail |
| TC06 | CCCD biên trên | Nhập CCCD 13 chữ số | Nhập CCCD: 0543657769286 và nhấn "Đi tiếp" | 0543657769286 | Thông báo lỗi: "CCCD không hợp lệ" | Thông báo lỗi: "CCCD không hợp lệ" | Pass |
| TC07 | Tuổi người lớn biên thấp | Nhập ngày sinh chưa đủ 13 tuổi | Nhập ngày sinh: 29/09/2013 | 29/09/2013 | Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" | Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" | Pass |
| TC08 | Tuổi người lớn hợp lệ | Nhập ngày sinh vừa đủ 13 tuổi | Nhập ngày sinh: 10/06/2012 | 12/06/2012 | Dữ liệu được chấp nhận | Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" | Fail |
| TC09 | Tuổi người lớn biên cao | Nhập ngày sinh lớn hơn 13 tuổi 1 đơn vị | Nhập ngày sinh: 10/06/2011 | 10/06/2011 | Dữ liệu được chấp nhận | Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" | Fail |
| TC10 | Tuổi trẻ em biên thấp | Nhập ngày sinh chưa đủ 3 tuổi | Nhập ngày sinh: 12/06/2024 | 12/06/2024 | Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >2 và <12" | Hiển thị Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" | Fail |
| TC11 | Tuổi trẻ em hợp lệ | Nhập ngày sinh 4 tuổi | Nhập ngày sinh: 12/06/2021 | 12/06/2021 | Dữ liệu được chấp nhận | Hiển thị Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" ” | Fail |
| TC12 | Tuổi trẻ em biên cao | Nhập ngày sinh lớn hơn 12 tuổi 1 đơn vị | Nhập ngày sinh: 10/06/2011 | 10/06/2011 | Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >2 và <12" | Hiển thị Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" ” | Fail |
| TC13 | Tuổi em bé biên thấp | Nhập ngày sinh chưa đủ 1 tuổi | Nhập ngày sinh: 12/05/2025 | 12/05/2025 | Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >0 và <=2" | Hiển thị Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" ”" | Fail |
| TC14 | Tuổi em bé hợp lệ | Nhập ngày sinh 2  tuổi | Nhập ngày sinh: 12/06/2023 | 12/06/2023 | Dữ liệu được chấp nhận | Hiển thị Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" | Fail |
| TC15 | Tuổi em bé biên cao | Nhập ngày sinh lớn hơn 2 tuổi 1 đơn vị | Nhập ngày sinh: 12/06/2022 | 12/06/2022 | Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >0 và <=2" | Hiển thị Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" | Fail |

=> Số testcase tối thiểu cho ngày sinh, CCCD, Số điện thoại là: 15

* Phương pháp: đồ thị nhân quả

Áp dụng cho thông tin người lớn

Bảng Cause - Effect

|  |  |
| --- | --- |
| Cause | Effect |
| C1: Họ không rỗng | E1: Chấp nhận thông tin người lớn |
| C2: Tên đệm và tên không rỗng | E2: Thông báo lỗi: "CCCD không hợp lệ" |
| C3: CCCD = 12 ký tự | E3: Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" |
| C4: SDT = 10 chữ số | E4: Thông báo lỗi: "Số điện thoại không hợp lệ" |
| C5: Email hợp lệ | E5: Thông báo lỗi “Email sai định dạng” |
| C6: Tuổi > 12 | E6: Cảnh báo: “Bạn hãy nhập họ của hành khách” |
|  | E7: Cảnh báo: “Bạn hãy nhập tên và tên đệm của hành khách” |

Vẽ đồ thị nhân quả

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cause | Logic | Effect |
| NOT C1 | → | E6 |
| NOT C2 | → | E7 |
| NOT C3 | → | E2 |
| NOT C4 | → | E4 |
| NOT C5 | → | E5 |
| NOT C6 | → | E3 |
| C1 AND C2 AND C3 AND C4 AND C5 AND C6 | → | E1 |

Lập bảng quyết định

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | TC1 | TC2 | TC3 | TC4 | TC5 | TC6 | TC7 |
| C1 | N | Y | Y | Y | Y | Y | Y |
| C2 | Y | N | Y | Y | Y | Y | Y |
| C3 | Y | Y | N | Y | Y | Y | Y |
| C4 | Y | Y | Y | N | Y | Y | Y |
| C5 | Y | Y | Y | Y | N | Y | Y |
| C6 | Y | Y | Y | Y | Y | N | Y |
| E1 |  |  |  |  |  |  | X |
| E2 |  |  | X |  |  |  |  |
| E3 |  |  |  |  |  | X |  |
| E4 |  |  |  | X |  |  |  |
| E5 |  |  |  |  | X |  |  |
| E6 | X |  |  |  |  |  |  |
| E7 |  | X |  |  |  |  |  |

Thiết kế testcasse và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Expected Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | Kiểm tra thiếu họ | Kiểm tra cảnh báo khi bỏ trống trường “Họ” | 1. Mở form  2. Nhập đầy đủ các trường trừ "Họ"  3. Nhấn nút đi tiếp | Họ: *(trống)*  Tên đệm + Tên: "Nguyễn Văn A"  CCCD: "123456789012"  SDT: "0987654321"  Email: a@gmail.com  Tuổi: 20 | Hiển thị cảnh báo: “Bạn hãy nhập họ của hành khách” | Hiển thị cảnh báo: “Bạn hãy nhập họ của hành khách” | Pass |
| TC02 | Kiểm tra thiếu tên đệm và tên | Kiểm tra cảnh báo khi bỏ trống tên đệm và tên | 1. Mở form  2. Nhập Họ  3. Bỏ trống tên đệm và tên  4. Nhấn đi tiếp | Họ: "Trần"  Tên đệm + Tên: *(trống)*  CCCD: "123456789012"  SDT: "0987654321"  Email: a@gmail.com  Tuổi: 20 | Hiển thị cảnh báo: “Bạn hãy nhập tên và tên đệm của hành khách” | Hiển thị cảnh báo: “Bạn hãy nhập tên và tên đệm của hành khách” | Pass |
| TC03 | Kiểm tra CCCD không hợp lệ | Kiểm tra lỗi khi CCCD không đủ 12 ký tự | 1. Mở form  2. Nhập CCCD ngắn hơn 12 ký tự  3. Nhấn đi tiếp | Họ: "Trần"  Tên đệm + Tên: "Minh Tâm"  CCCD: "12345678901" *(11 ký tự)*  SDT: "0987654321"  Email: a@gmail.com  Tuổi: 20 | Hiển thị lỗi: "CCCD không hợp lệ" | Hiển thị lỗi: "CCCD không hợp lệ" | Pass |
| TC04 | Kiểm tra số điện thoại không hợp lệ | Kiểm tra lỗi khi số điện thoại không đủ 10 chữ số | 1. Mở form  2. Nhập SDT sai  3. Nhấn đi tiếp | Họ: "Trần"  Tên đệm + Tên: "Minh Tâm"  CCCD: "123456789012"  SDT: "098765432" *(9 số)*  Email: "a@gmail.com"Tuổi: 20 | Hiển thị lỗi: "Số điện thoại không hợp lệ" | Đi  qua trang đặt vé | Fail |
| TC05 | Kiểm tra định dạng email | Kiểm tra lỗi khi email sai định dạng | 1. Mở form  2. Nhập email sai định dạng  3. Nhấn đi tiếp | Họ: "Trần"  Tên đệm + Tên: "Minh Tâm"  CCCD: "123456789012"  SDT: "0987654321"  Email: "abc.com" *(sai định dạng)*  Tuổi: 20 | Hiển thị lỗi: “Email sai định dạng” | Hiển thị lỗi: “Email sai định dạng” | Pass |
| TC06 | Kiểm tra tuổi nhỏ hơn giới hạn | Kiểm tra lỗi khi tuổi nhỏ hơn hoặc bằng 12 | 1. Mở form  2. Nhập tuổi = 12  3. Nhấn đi tiếp | Họ: "Trần"  Tên đệm + Tên: "Minh Tâm"  CCCD: "123456789012"  SDT: "0987654321"  Email: a@gmail.com  Tuổi: 12 | Hiển thị lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi > 12" | Hiển thị lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi > 12 | Pass |
| TC07 | Kiểm tra tất cả dữ liệu hợp lệ | Kiểm tra khi tất cả thông tin hợp lệ | 1. Mở form  2. Nhập đầy đủ các trường đúng định dạng  3. Nhấn đi tiếp | Họ: "Trần"  Tên đệm + Tên: "Minh Tâm"  CCCD: "123456789012"  SDT: "0987654321"  Email: a@gmail.com  Tuổi: 20 | Đi qua trang đặt vé | Hiển thị Thông báo lỗi: "Ngày sinh không phù hợp. Tuổi >12" | Fail |

=> Số lượng test case tối thiểu : 7

Check list

|  |  |
| --- | --- |
| Check list | Status(Pass/ Fail) |
| Các trường được hiển thị rõ ràng, sắp xếp hợp lý | Pass |
| Có nhãn (label) và placeholder cho từng trường | Pass |
| Trường bắt buộc có dấu (\*) hoặc thông báo rõ ràng | Pass |
| Có hiển thị thông báo lỗi ngay khi nhập sai | Pass |
| TextBox Ngày sinh có định dạng theo DD/MM/YYYY | Pass |
| Button “Đi tiếp” hiển thị thông báo lỗi nếu chưa nhập đủ thông tin | Pass |

* + - 1. Chức năng quản lý chuyến bay

Bao gồm

* Thêm, sửa, xóa chuyến bay,
* Hiển thị thông tin vé
* Test thời gian bay thực tế trên từng chuyến

**Phương pháp áp dụng:** Đồ thị nhân quả

* Thêm, sửa, xóa chuyến bay

Xác định các Cause và Effect

|  |  |
| --- | --- |
| Cause | Effects |
| C1: Đã chọn điểm khởi hành | E1: Thêm chuyến bay thành công |
| C2: Đã chọn điểm đến | E2: Thông báo yêu cầu nhập liệu |
| C3: Ngày khởi hành hợp lệ | E3: Không cho thêm chuyến bay |
| C4: Giờ cất cánh hợp lệ |  |
| C5: Giờ hạ cánh hợp lệ |  |
| C6: Phút cất cánh hợp lệ |  |
| C7: Phút hạ cánh hợp lệ |  |
| C8: Giờ hạ cánh sau giờ cất cánh |  |

Đồ thị Nhân – Quả

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên nhân | Quan hệ logic | Kết quả |
| C1 AND C2 AND C3 AND C4 AND C5 AND C6 AND C7 AND C8 | → | E1: Thêm chuyến bay thành công |
| C1 AND C2 AND C3 AND C4 AND C5 AND C6 AND C7 AND NOT(C8) | → | E1: Thêm chuyến bay thành công |
| NOT(C1 AND C2 AND C3 AND C4 AND C5 AND C6 AND C7) | → | E2: Thông báo yêu cầu nhập liệu |
| NOT(C1) OR NOT(C2) OR NOT(C3) OR NOT(C4) OR NOT(C5) OR NOT(C6) OR NOT(C7) | → | E2: Thông báo yêu cầu nhập liệu |
| E2 | → | E3: Không cho thêm chuyến bay |

Bảng quyết định

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | TC1 | TC2 | TC3 | TC4 | TC5 | TC6 |
| C1 | Y | Y | N | N | Y | Y |
| C2 | Y | Y | N | Y | N | Y |
| C3 | Y | Y | N | Y | Y | N |
| C4 | Y | Y | N | Y | Y | Y |
| C5 | Y | Y | N | Y | Y | Y |
| C6 | Y | Y | N | Y | Y | Y |
| C7 | Y | Y | N | Y | Y | Y |
| C8 | Y | N |  |  |  |  |
| E1 | X | X |  |  |  |  |
| E2 |  |  | X | X |  |  |
| E3 |  |  |  |  | X | X |

Thiết kế testcase và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Expected Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | Kiểm tra đầy đủ các trường dữ liệu trước khi thêm hoặc sửa | Nhập đầy đủ các trường dữ liệu, thời gian hợp lệ | Nhập Điểm khởi hành  Nhập Điểm đến  Nhập Ngày khởi hành  Nhập Giờ-Phút cất cánh  Nhập Giờ-Phút hạ cánh  \*với giờ-phút cất cánh nhỏ hơn giờ phút hạ cánh | TP.HCM → Hà Nội  12/06/2025  08:00 → 10:30 | Thêm, sửa chuyến bay thành công | Thêm, sửa chuyến bay thành công | Pass |
| TC02 | Kiểm tra nhập liệu thời gian không hợp lệ trước khi thêm, sửa | Nhập đầy đủ các trường dữ liệu, thời gian không hợp lệ | Nhập Điểm khởi hành  Nhập Điểm đến  Nhập Ngày khởi hành  Nhập Giờ-Phút cất cánh  Nhập Giờ-Phút hạ cánh | TP.HCM  → Hà Nội  12/06/2025  10:00 → 8:30 | Thông báo lỗi: Yêu cầu nhập Giờ-phút hạ cánh sau giờ-phút cất cánh | Thêm, sửa chuyến bay thành công | Fail |
| TC03 | Kiểm tra thông báo khi không nhập dữ liệu trước khi thêm, sửa | Không nhập dữ liệu | Không nhập dữ liệu | - | Thông báo yêu cầu nhập liệu | Thông báo yêu cầu nhập liệu | Pass |
| TC04 | Kiểm tra thông báo khi nhập thiếu 1 trong các trường trước khi thêm, sửa | Nhập thiếu 1 trong các trường dữ liệu | Không nhập Điểm khởi hành  Nhập Điểm đến  Nhập Ngày khởi hành  Nhập Giờ-Phút cất cánh  Nhập Giờ-Phút hạ cánh | ' → Hà Nội  12/06/2025  10:00 → 8:30 | Thông báo yêu cầu nhập liệu | Thông báo yêu cầu nhập liệu | Pass |
| TC05 | Kiểm tra khi không nhập dữ liệu trước khi thêm, sửa | Không nhập dữ liệu | Không nhập dữ liệu | - | Không cho thêm chuyến bay | Không cho thêm chuyến bay | Pass |
| TC06 | Kiểm tra khi nhập thiếu 1 trong các trường trước khi thêm, sửa | Nhập thiếu 1 trường dữ liệu | Không nhập Điểm khởi hành  Nhập Điểm đến  Nhập Ngày khởi hành  Nhập Giờ-Phút cất cánh  Nhập Giờ-Phút hạ cánh | ' → Hà Nội  12/06/2025  10:00 → 8:30 | Không cho thêm chuyến bay | Không cho thêm chuyến bay | Pass |

=> Số lượng test case tối thiểu = 6

* Hiển thị thông tin vé

Xác định các Cause và Effect

|  |  |
| --- | --- |
| Cause | Effects |
| C1: Có thao tác thêm chuyến bay | E1: DatagridView cập nhật lại toàn bộ dữ liệu |
| C2: Có thao tác sửa chuyến bay |  |
| C3: Có thao tác xóa chuyến bay |  |

Đồ thì nhân quả

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên nhân | Quan hệ logic | Kết quả |
| C1 OR C2 OR C3 | → | E1 |

Bảng quyết định

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | TC1 | TC2 | TC3 |
| C1 | Y |  |  |
| C2 |  | Y |  |
| C3 |  |  | Y |
| E1 | 1 | 1 | 1 |

=> Số lượng test case tối thiểu = 3

Thiết kế testcase và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Expected Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | Thêm chuyến bay hợp lệ | Kiểm tra thêm chuyến bay với dữ liệu hợp lệ | Nhập Điểm đến  Nhập Ngày khởi hành  Nhập Giờ-Phút cất cánh  Nhập Giờ-Phút hạ cánh  2. Nhấn “Thêm chuyến bay” | TP.HCM → Hà Nội  12/06/2025  08:00 → 10:30 | Thêm chuyến bay thành công  Mã chuyến bay tự sinh  Thông tin datagridview được cập nhật | Thêm chuyến bay thành công  Mã chuyến bay tự sinh  Thông tin datagridview được cập nhật | Pass |
| TC02 | Sửa chuyến bay | Cập nhật thông tin chuyến bay đã có | 1. Chọn chuyến bay từ datagridview  2. Sửa giờ cất cánh hoặc địa điểm bay  3. Nhấn “Cập nhật” | Chuyến TB202506038  Sửa giờ cất cánh 09:00 → 10:00  Sửa ngày 7/12/2024→ 15/6/2024 | Thông tin vé có mã TB202506038 được cập nhật ngày khởi hành và giờ cất cánh  Thông tin datagridview được cập nhật | Thông tin vé có mã TB202506038 được cập nhật ngày khởi hành  Thông tin datagridview được cập nhật | Fail |
| TC03 | Xóa chuyến bay | Kiểm tra xóa chuyến bay | 1. Chọn chuyến từ datagrid  2. Nhấn “Xóa”  3. Xác nhận | Chuyến bay TB202506099 | Chuyến bay bị xóa khỏi datagridview  Thông tin datagridview được cập nhật | Chuyến bay bị xóa khỏi datagridview  Thông tin datagridview được cập nhật | Pass |

* Test thời gian bay thực tế trên từng chuyến

Phương pháp áp dụng: đồ thị nhân quả.

Xác định các Cause và Effect

|  |  |
| --- | --- |
| Cause | Effects |
| C1: Chọn điểm khởi hành & đến khác nhau | E1: Thêm chuyến bay thành công |
| C2: Thời gian bay quá ngắn (10, 20 phút) |  |

Đồ thị nhân quả

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên nhân | Quan hệ logic | Kết quả |
| C1 AND C2 | → | E1 |
| C1 AND NOT(C2) | → | E1 |

Bảng quyết định

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | TC1 | TC2 |
| C1 | Y | Y |
| C2 | Y | N |
| E1 | 1 | 1 |

=> Số lượng test case tối thiểu = 2

Thiết kế testcase và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Expected Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | Thêm chuyến bay hợp lệ | Kiểm tra thêm chuyến bay với dữ liệu hợp lệ | Nhập Điểm đến  Nhập Ngày khởi hành  Nhập Giờ-Phút cất cánh  Nhập Giờ-Phút hạ cánh  2. Nhấn “Thêm chuyến bay” | TP.HCM → Hà Nội  12/06/2025  08:00 → 10:30 | Thêm chuyến bay thành công  Mã chuyến bay tự sinh  Thông tin datagridview được cập nhật | Thêm chuyến bay thành công  Mã chuyến bay tự sinh  Thông tin datagridview được cập nhật | Pass |
| TC02 | Giờ bay quá ngắn | Kiểm tra giới hạn thời gian bay không hợp lý | Như TC01 nhưng chọn giờ hạ cánh sớm hơn hoặc quá gần giờ cất cánh | TP.HCM → Hà Nội  12/06/2025  08:00 → 08:15 | Hiển thị lỗi “Thời gian bay không hợp lệ” | Thêm chuyến bay thành công  Mã chuyến bay tự sinh  Thông tin datagridview được cập nhật | Fail |

Check list

|  |  |
| --- | --- |
| **Check List** | **Status**  **(Pass/ Fail)** |
| TextBox / ComboBox hiển thị đúng | Pass |
| Thông báo yêu cầu nhập liệu nếu để trống thông tin | Pass |
| Cho phép nhập tay vào combobox nhưng không nhận giá trị đã nhập (Bắt buộc phải chọn) | Pass |
| Nút “Thêm chuyến bay” hoạt động | Pass |
| Nút “Sửa chuyến bay” hoạt động | Pass |
| Nút “Xóa chuyến bay” hoạt động | Pass |
| Cảnh báo lỗi thời gian hiển thị đúng | Fail |

* + - 1. Chi tiết chuyến bay với số vé đã bán

**Phương pháp áp dụng :** Phương pháp đồ thị nhân quả.

Xác định các Cause và Effect

|  |  |
| --- | --- |
| Cause | Effects |
| C1:Số vé đã bán =0 | E1:Hiển thị “Còn vé” |
| C2: Số vé đã bán >0 và số vé còn lại >0 | E1:Hiển thị “Còn vé” |
| C3: Số vé còn lại =0 | E2:Hiển thị “Hết vé” |
| C4: Số vé đã bán >tổng số ghế | E3:Lỗi |

Biểu đồ đồ thị nhân quả

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên nhân | Quan hệ logic | Kết quả |
| C1 OR C2 | → | E1 |
| C3 | → | E2 |
| C4 | → | E3 |

Bảng quyết định

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | TC1 | TC2 | TC3 | TC4 |
| C1 | Y | N |  |  |
| C2 |  | Y |  |  |
| C3 |  |  | Y |  |
| C4 |  |  |  | Y |
| E1 | X | X |  |  |
| E2 |  |  | X |  |
| E3 |  |  |  | X |

Thiết kế testcase và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Excepted Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | |  | | --- | |  | | Chưa bán vé | | | Kiểm tra trạng thái khi số vé đã bán = 0 | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | 1. Đăng nhập hệ thống 2. Truy cập chức năng quản lý chuyến bay | | Số vé đã bán =0  Số vé còn lại = tổng ghế | Trạng thái chuyến bay **“Còn vé”** | Hiển thị “Còn vé” | Pass |
| TC02 | Đã bán nhưng còn vé | Kiểm tra hiển thị khi số vé đã bán > 0 và vẫn còn vé | |  | | --- | |  | | 1. Đăng nhập hệ thống 2. Truy cập chức năng quản lý chuyến bay | | | Matuyenabay= TB202506106  Số vé còn lại:179  Số vé đã bán:1 | Hiển thị trạng thái: **Còn vé** | Hiển thị “Còn vé” | Pass |
| TC03 | |  | | --- | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | |  | | --- | |  | | Hết vé | | | | Kiểm tra khi số vé đã bán = tổng số ghế | 1. Đăng nhập hệ thống 2. Truy cập chức năng quản lý chuyến bay | Số vé còn lại =0 | Hiển thị trạng thái:”Hết vé” | Hiển thị trạng thái:”Còn vé” | Fail |
| TC04 | Bán vượt quá tổng số ghế | Kiểm tra hệ thống khi số vé đã bán > tổng số ghế | 1.Bán đủ vé  2.Bán thêm 1 vé | Số vé đã bán >tổng số ghế | Hệ thống báo lỗi | Hiển thị trạng thái:”Còn vé” | Fail |

Check list

|  |  |
| --- | --- |
| Check list | Status(Pass/ Fail) |
| TextBox User hiển thị đúng | Pass |
| ListView hiển thị đầy đủ các cột chuyến bay | Pass |
| Các nút Thêm,Sửa,Xóa hiển thị đúng | Pass |
| Combobox điểm khởi hành | Pass |
| Combobox điểm đến | Pass |
| Combobox ngày khởi hành | Pass |
| Combobox giờ ,phút cất cánh | Pass |
| Combobox giờ,phút hạ cánh | Pass |

* + - 1. Xuất hóa đơn

Phương pháp đồ thị nhân quả

Xác định các Cause và Effect

|  |  |
| --- | --- |
| Cause | Effects |
| C1: Có dữ liệu trong danh sách hóa đơn | E1: File Excel được tạo và không rỗng |
| C2: Tất cả các trường thông tin hiển thị đầy đủ | E2: File Excel chứa đúng & đủ tất cả cột dữ liệu |
| C3: Click nút "Xuất file Excel" thành công | E3: Xuất đúng định dạng Excel |
| C4: Đường dẫn lưu file tồn tại và không bị lỗi quyền | E4: File execl được lưu thành công không bị lỗi |
| C5:Dữ liệu không có | E5:Hiển thị các cột tại file Excel |

Biểu đồ nhân quả:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên nhân | Quan hệ logic | Kết quả |
| C3 and C1 and C2 | → | E1,E3,E2 |
| C3 and C1 and C2 | → | E2,E3 |
| C3 and C5 | → | E5,E3 |
| C4 | → | E4 |

Bảng quyết định

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | TC1 | TC2 | TC3 | TC4 | TC5 |
| C1 | Y | Y | N | N |  |
| C2 | Y | Y | Y |  |  |
| C3 | Y | Y | Y | Y | Y |
| C4 | Y | N | Y | Y |  |
| C5 | N | N | N | Y | Y |
| E1 | X |  |  |  |  |
| E2 | X | X | X |  |  |
| E3 | X | X | X | X | X |
| E4 | X |  | X | X |  |
| E5 |  |  |  | X | X |

Test Data

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Excepted Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | Excel đầy đủ dữ liệu | Kiểm tra danh sách file excel có dữ liệu, cột,đường dẫn | 1.Truy cập vào hệ thống quản trị  2.Vào quản lý hóa đơn  3.Click vào “Xuất file Excel DSHD” | Danh sách hóa đơn 5 dòng dữ liệu ,các trường mã hóa đơn,ngày lập,tổng tiền,hình thức thanh toán,trạng thái | File Execl tạo thành công,chứa đầy đủ thông tin,cột dữ liệu | Hiển thị thông tin đầy đủ | Pass |
| TC2 | Xuất file Excel | Kiểm tra khi hệ thống không ghi được file vì lỗi quyền | 1.Truy cập vào hệ thống quản trị  2.Vào quản lý hóa đơn  3.Click vào “Xuất file Excel DSHD” | Dữ liệu như TC1 | Lưu được file execl | Lưu được file excel | Pass |
| TC03 | Xuất Excel khi dữ liệu thiếu dòng dữ liệu | Xuất Excel dữ liệu bị thiếu | 1.Truy cập vào hệ thống quản trị  2.Vào quản lý hóa đơn  3.Click vào “Xuất file Excel DSHD” | Dữ liệu như TC1 | Danh sách thiếu dữ liệu khi qua Excel | Danh sách thiếu dữ liệu khi qua Excel | Pass |
| TC04 | Danh sách dữ liệu trống | Danh sách trống không có dữ liệu,có xuất được cột | 1.Truy cập vào hệ thống quản trị  2.Vào quản lý hóa đơn  3.Click vào “Xuất file Excel DSHD” | Danh sách dữ liệu trống  Các cột hiển thị đầy đủ | Xuất file Excel chỉ có cột không có dữ liệu | Xuất file Excel chỉ có cột không có dữ liệu | Pass |

Checklist

|  |  |
| --- | --- |
| Check list | Status(Pass/ Fail) |
| TextBox User hiển thị đúng | Pass |
| ListView hiển thị đầy đủ các cột hóa đơn | Pass |
| Xuất hiện ảnh Excel nút xuất file Excel DSHD đúng vị trí | Pass |

* + - 1. Chuyến bay

**Phương pháp áp dụng:** Phương pháp đồ thị nhân quả.

Xác định các Cause và Effect

|  |  |
| --- | --- |
| Cause | Effects |
| C1:Giờ khởi hành>thời điểm hiện tại | E1:Cho phép chọn chuyến bay |
| C2:Giờ khởi hành <thời điểm hiện tại | E2:Không hiển thị chuyến bay |
| C3:Chuyển bay đầy đủ thông tin chuyến bay | E3:Hiển thị đầy đủ thông tin chuyến bay |
| C4:Không có chuyến bay phù hợp theo chuyến bay | E4:Hiển thị không có chuyến bay |
| C5:Người dùng chọn hạng vé”Thương gia” hoặc phổ thông “Phổ thông” | E5:Hiển thị dịch vụ theo vé |
| C6:Số vé bán bằng 0 | E6:Không hiển thị lên chuyến |

Biểu đồ nhân quả:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên nhân | Quan hệ logic | Kết quả |
| C1 and C3 and C5 | → | E1,E3,E5 |
| C2 | → | E2 |
| C4 | → | E4 |
| C6 |  | E6 |

Bảng quyết định

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | TC1 | TC2 | TC3 | TC04 |
| C1 | Y | N | Y | Y |
| C2 |  | Y |  |  |
| C3 | Y |  |  |  |
| C4 |  |  | Y |  |
| C5 | Y |  |  |  |
| C6 |  |  |  | Y |
| E1 | X |  |  |  |
| E2 |  | X |  |  |
| E3 | X |  |  |  |
| E4 |  |  | X |  |
| E5 | X |  |  |  |
| E6 |  |  |  | X |

Thiết kế testcase và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Excepted Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Chọn chuyến bay hợp lý | | Kiểm tra chuyến bay có giờ khởi hành hợp lý, có đủ thông tin,và chọn hạng vé | |  | | --- | |  |   1. Truy cập hệ thống 2. Chọn ngày bay lớn hơn ngày hiện tại và địa điểm  3.Nhập thông tin cá nhân 4. Chọn hạng vé Thương gia | Chọn ngày hiện tại  Hạng vé: Thương gia | Hiển thị chuyến bay  Chọn được chuyến bay  Hiển thị dịch vụ chuyến bay đó | Đặt thành công | Pass |
| TC02 | Chọn chuyến bay trong quá khứ | Kiểm tra chuyến bay có giờ khởi hành trong quá khứ , | |  | | --- | |  |   1. Truy cập hệ thống 2. Chọn ngày bay bé hơn ngày hiện tại và địa điểm  3.Nhập thông tin cá nhân 4. Chọn hạng vé Thương gia | Chọn ngày trong quá khứ | Không hiển thị chuyến bay | Tìm và đặt được | Fail |
| TC03 | Không có chuyến phù hợp | Kiểm tra khi không có chuyến nào phù hợp với yêu cầu | |  | | --- | |  |   1. Truy cập hệ thống 2. Chọn ngày bay lớn hơn ngày hiện tại và địa điểm  3.Nhập thông tin cá nhân 4. Chọn hạng vé Thương gia | Ngày bay : lớn hơn hiện tại  Điểm khởi hành/ điểm đến không có chuyến bay | Hiển thị không có chuyến bay | Không hiển thị chuyến bay | Pass |
| TC04 | Kiểm tra số vé bằng 0 | Kiểm tra khi chuyến bay số vé bằng 0 | 1. Truy cập hệ thống 2. Chọn ngày bay lớn hơn ngày hiện tại và địa điểm  3.Nhập thông tin cá nhân |  | Không đặt được chuyến bay có vé bằng 0 | Vẫn đặt được chuyến bay vé bằng 0 | Fail |

Checklist

|  |  |
| --- | --- |
| Check list | Status(Pass/ Fail) |
| TextBox User hiển thị đúng | Fail |
| Các vé hiện thị đúng | Pass |
| Dịch vụ ở vé hiện đúng | Pass |
| Thông tin đặt chỗ | Fail |
| Hiện thị tổng tiền | Pass |

* + - 1. Chức năng quản lý Sân bay

Hiển thị thông tin sân bay, thêm, sửa, xóa sân bay

Phương pháp áp dụng: Đồ thị nhân quả

|  |  |
| --- | --- |
| **Cause** | **Effects** |
| C1: Nhập mã sân bay | E1: Thêm sân bay thành công |
| C2: Nhập tên sân bay | E2: Thông báo thiếu thông tin |
| C3: Chọn vị trí | E3: Thông báo mã trùng – không thêm |
| C4: Mã sân bay trùng (đã tồn tại trong bảng) | E4: Sửa thành công |
| C5: Click nút "Tạo mã" | E5: Xoá thành công |
| C6: Click nút "Thêm" | E6: Không có dòng được chọn để sửa hoặc xoá |
| C7: Click nút "Sửa" | E7: Một mã mới được tạo, không trùng với dữ liệu đã có |
| C8: Click nút "Xoá" |  |
| C9: Có dòng được chọn (để sửa hoặc xoá) |  |
| C10: Click nút “Tạo mã” |  |

Vẽ đồ thị nhân quả

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nguyên nhân** | **Quan hệ logic** | **Kết quả** |
| C1 AND C2 AND C3 AND NOT(C4) AND C6 | → | E1 |
| (NOT(C1) OR NOT(C2) OR NOT(C3)) AND C6 | → | E2 |
| C1 AND C2 AND C3 AND C4 AND C6 | → | E3 |
| C1 AND C2 AND C3 AND C7 AND C9 | → | E4 |
| C8 AND C9 | → | E5 |
| (C7 OR C8) AND NOT(C9) | → | E6 |
| C10 | → | E7 |

Bảng quyết định

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | TC1 | TC2 | TC3 | TC4 | TC5 | TC6 | TC7 | TC8 | TC09 |
| C1 | Y | N | Y | Y | Y | Y |  |  |  |
| C2 | Y | Y | N | Y | Y | Y |  |  |  |
| C3 | Y | Y | Y | N | Y | Y |  |  |  |
| C4 | N |  |  |  | Y |  |  |  |  |
| C5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| C6 | Y | Y | Y | Y | Y |  |  |  |  |
| C7 |  |  |  |  |  | Y |  |  |  |
| C8 |  |  |  |  |  |  | Y | Y |  |
| C9 |  |  |  |  |  | Y | Y | N |  |
| C10 |  |  |  |  |  |  |  |  | Y |
| E1 | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| E2 |  | X | X | X |  |  |  |  |  |
| E3 |  |  |  |  | X |  |  |  |  |
| E4 |  |  |  |  |  | X |  |  |  |
| E5 |  |  |  |  |  |  | X |  |  |
| E6 |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| E7 |  |  |  |  |  |  |  |  | X |

Thiết kế testcase và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TC-ID | TC-Name | Description | Steps | Test Data | Expected Result | Actual Result | Status |
| TC01 | Thêm sân bay hợp lệ | Kiểm tra chức năng thêm sân bay thành công | 1. Nhập mã Sân bay  2. Nhập tên Sân bay  3. Chọn vị trí  4. Click "Thêm" | Mã Sân bay: HAN  Tên Sân bay: Sân bay Nội Bài  Vị trí: Hà Nội | Bản ghi được thêm mới vào bảng | Bản ghi được thêm mới vào bảng | Pass |
| TC02 | Thiếu mã sân bay | Kiểm tra thông báo khi bỏ trống mã Sân bay | 1. Bỏ trống mã Sân bay  2. Nhập tên Sân bay  3. Chọn vị trí  4. Click "Thêm" | Mã Sân bay: (trống)  Tên Sân bay: Sân bay Nội Bài  Vị trí: Hà Nội | Hiển thị cảnh báo “Vui lòng nhập mã sân bay” | Hiển thị cảnh báo “Vui lòng nhập mã sân bay” | Pass |
| TC03 | Thiếu tên sân bay | Kiểm tra thông báo khi bỏ trống tên Sân bay | 1. Nhập mã Sân bay  2. Bỏ trống tên Sân bay  3. Chọn vị trí  4. Click "Thêm" | Mã Sân bay: DAD  Tên Sân bay: (trống)  Vị trí: Đà Nẵng | Hiển thị cảnh báo “Vui lòng nhập tên sân bay” | Hiển thị cảnh báo “Vui lòng nhập tên sân bay” | Pass |
| TC04 | Thiếu vị trí | Kiểm tra khi không chọn vị trí | 1. Nhập mã Sân bay  2. Nhập tên Sân bay  3. Không chọn vị trí  4. Click "Thêm" | Mã Sân bay: CXR  Tên Sân bay: Sân bay Cam Ranh  Vị trí: (trống) | Hiển thị cảnh báo “Vui lòng chọn vị trí” | Hiển thị cảnh báo “Vui lòng chọn vị trí” | Pass |
| TC05 | Mã sân bay trùng | Kiểm tra xử lý mã Sân bay trùng khi thêm | 1. Nhập mã Sân bay đã tồn tại  2. Nhập tên Sân bay  3. Chọn vị trí  4. Click "Thêm" | Mã Sân bay: SGN  Tên Sân bay: Sân bay Tân Sơn Nhất  Vị trí: TP.HCM | Hiển thị thông báo lỗi “Mã sân bay đã tồn tại” | Hiển thị thông báo lỗi “Mã sân bay đã tồn tại” | Pass |
| TC06 | Sửa sân bay | Kiểm tra chức năng sửa | 1. Chọn bản ghi từ bảng  2. Chỉnh sửa tên hoặc vị trí  3. Click "Sửa" | Chọn dòng: DAD  Sửa tên: Sân bay Đà Nẵng Mới  Vị trí: giữ nguyên | Bản ghi được cập nhật thành công trong bảng | Bản ghi được cập nhật thành công trong bảng | Pass |
| TC07 | Xoá không chọn dòng | Kiểm tra cảnh báo khi không chọn để xoá | 1. Không chọn bản ghi nào  2. Click "Xoá" | (Không có) | Nút xóa bị ẩn | Nút xóa bị ẩn | Pass |
| TC08 | Tạo mã sân bay tự động | kiểm tra mã được tạo duy nhất hay không | 1. Click nút tạo mã | Mã Sân bay: Được tạo tự động từ nút | Mã sân bay không trùng | Mã sân bay không trùng | Pass |

* + - 1. Trang chọn dịch vụ
* Thêm hành lý

**Phương pháp:** Tương đương

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Trường** | **Nhóm Hợp lệ** | **Nhóm Không hợp lệ** |
| Trọng lượng hành lý | - 20kg  - 30kg  - 40kg | Không có gói hành lý nào |
| Giá tiền | - 120000 VND  - 150000 VND  - 175000 VND | Giá sai với gói hành lý  20kg – 160000 VND |
| Gói hành lý được chọn | Chọn gói hành lý có trong hệ thống | Không chọn gói hành lý nào |

Thiết kế testcase và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Excepted Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | Thêm gói 20kg | Kiểm tra thêm hành lý 20kg | - Mở trang thêm hành lý  - Chọn gói 20kg  - Bấm icon thêm | 20kg  120000 VND | Gói 20kg được thêm với giá 120000 VND | Gói được thêm và hiển thị đúng giá | Pass |
| TC02 | Thêm gói 30kg | Kiểm tra thêm hành lý 30kg | - Mở trang thêm hành lý  - Chọn gói 30kg  - Bấm icon thêm | 30kg  150000 VND | Gói 30kg được thêm với giá 150000 VND | Gói được thêm và hiển thị đúng giá | Pass |
| TC03 | Thêm gói 40kg | Kiểm tra thêm hành lý 40kg | - Mở trang thêm hành lý  - Chọn gói 40kg  - Bấm icon thêm | 40kg  175000 VND | Gói 40kg được thêm với giá 175000 VND | Gói được thêm và hiển thị đúng giá | Pass |
| TC04 | Không thêm gói hành lý | Kiểm tra không chọn gói hành lý | - Mở trang thêm hành lý  - Bấm xác nhận | 0kg | Không thêm hành lý, không tính phí | Không có gói nào được thêm, không báo lỗi | Pass |

Check list

|  |  |
| --- | --- |
| **Check list** | **Status**  **(Pass / Fail)** |
| Button “Chọn hành lý” hiển thị đúng | Pass |
| PictureBox chọn gói hành lý hiển thị đúng | Pass |
| PictureBox chọn gói hành lý chuyển thành tick khi bấm chọn | Pass |
| Label gói hành lý hiển thị đúng thông tin | Pass |
| Label số kg của gói hành lý đã chọn hiển thị đúng | Pass |
| Label giá tiền của gói hành lý đã chọn hiển thị đúng | Pass |
| Button “Xác nhận” hiển thị và hoạt động | Pass |
| Button “Hủy” hiển thị và hoạt động | Pass |
| PictureBox “Cancel” hiển thị và hoạt động | Pass |

* Chọn ghế

**Phương pháp:** Đồ thị nhân quả

Bảng Cause - Effect

|  |  |
| --- | --- |
| **Cause** | **Effect** |
| C1: Ghế còn trống | E1: Chọn ghế thành công |
| C2: Ghế đúng hạng vé | E2: Quay lại trang trước đó |
| C3: Số ghế nhỏ hơn hoặc bằng số hành khách | E3: Hủy chọn ghế |
| C4: Ghế đã có người đặt | E4: Không cho phép chọn ghế |
| C5: Không chọn ghế |  |
| C6: Click lại ghế vừa chọn |  |

Vẽ đồ thị nhân quả

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cause** | **Logic** | **Effect** |
| C1 AND C2 AND C3 AND NOT C4 | → | E1 |
| C5 | → | E2 |
| C6 | → | E3 |
| NOT C1 OR NOT C2 OR C4 | → | E4 |

Lập bảng quyết định

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | TC01 | TC02 | TC03 | TC04 | TC05 |
| C1 | Y | N | Y | Y | N |
| C2 | Y | Y | Y | Y | - |
| C3 | Y | Y | Y | Y | N |
| C4 | N | Y | N | N | N |
| C5 | N | N | N | N | Y |
| C6 | N | N | Y | N | N |
| E1 | X |  |  | X |  |
| E2 |  |  |  |  | X |
| E3 |  |  | X |  |  |
| E4 |  | X |  |  |  |

Thiết kế testcase và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Excepted Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | Chọn ghế trống | Kiểm tra chọn một ghế còn trống | - Mở trang chọn ghế  - Chọn ghế A1  - Bấm xác nhận | Ghế A1 – trạng thái trống | Ghế A1 được chọn thành công | Ghế được đánh dấu đã chọn | Pass |
| TC02 | Chọn ghế đã đặt | Kiểm tra không cho chọn ghế đã có người đặt | - Mở trang chọn ghế  - Chọn ghế A1  - Bấm xác nhận | Ghế A1 – trạng thái đã đặt | Không cho phép chọn ghế A1 | Ghế vẫn được chọn | Fail |
| TC03 | Bỏ chọn ghế vừa chọn | Kiểm tra hủy chọn ghế vừa chọn | - Chọn ghế A2  - Click lại ghế A2 để bỏ chọn | Ghế A2 – trạng thái đã chọn | Ghế trở lại trạng thái trống | Ghế không bị bỏ chọn | Fail |
| TC04 | Chọn ghế theo số lượng hành khách | Kiểm tra chọn số lượng ghế theo số lượng hành khách | Chọn ghế A3, A4 | Ghế A3, A4 – trạng thái trống | Ghế A3, A4 được chọn thành công | Chỉ chọn được 1 ghế | Fail |
| TC05 | Không chọn ghế | Kiểm tra khi không chọn ghế vẫn bấm xác nhận | Không chọn ghế, bấm “Xác nhận” | Không có ghế | Hiển thị cảnh báo chưa chọn ghế | Không có cảnh báo | Fail |

Check list

|  |  |
| --- | --- |
| **Check list** | **Status**  **(Pass / Fail)** |
| Button “Chọn ghế” hiển thị đúng | Pass |
| PictureBox chọn ghế hiển thị đúng | Pass |
| PictureBox chọn ghế chuyển thành pictureBox ghế nổi | Pass |
| Label vị trí ghế hiển thị đúng thông tin | Pass |
| Label vị trí cửa sổ hiển thị đúng | Pass |
| Label giá tiền của ghế đã chọn hiển thị đúng | Pass |
| Button “Xác nhận” hiển thị và hoạt động | Pass |
| Button “Hủy” hiển thị và hoạt động | Pass |
| PictureBox “Cancel” hiển thị và hoạt động | Pass |

* Trang thanh toán và hiển thị hóa đơn

**Phương pháp:** Đồ thị nhân quả

Bảng Cause - Effect

|  |  |
| --- | --- |
| Cause | Effect |
| C1: Đã chọn phương thức thanh toán | E1: Hiển thị mã QR |
| C2: Đã chọn ngân hàng | E2: Tạo hóa đơn thành công |
| C3: Phương thức là tiền mặt | E3: Không cho phép thanh toán |
| C4: Phương thức là chuyển khoản |  |

Vẽ đồ thị nhân quả

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cause | Logic | Effect |
| C1 AND C3 | → | E2 |
| C1 AND C4 AND C2 | → | E1 AND E2 |
| NOT C1 | → | E3 |
| C1 AND C4 AND NOT C2 | → | E3 |

Lập bảng quyết định

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | TC01 | TC02 | TC03 | TC04 |
| C1 | Y | Y | Y | N |
| C2 | - | Y | N | - |
| C3 | - | N | N | - |
| C4 | N | Y | Y | - |
| E1 |  | X |  |  |
| E2 | X | X |  |  |
| E3 |  |  | X | X |

Thiết kế testcase và testdata

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC-ID** | **TC-Name** | **Description** | **Steps** | **Test Data** | **Excepted Result** | **Actual Result** | **Status** |
| TC01 | Thanh toán tiền mặt | Kiểm tra quá trình thanh toán bằng tiền mặt | - Chọn phương thức thanh toán “Tiền mặt”  - Nhấn nút “Thanh Toán” | Phương thức tiền mặt | Hiển thị hóa đơn và lưu hóa đơn | Hóa đơn được tạo | Pass |
| TC02 | Thanh toán chuyển khoản | Kiểm tra hiển thị mã QR khi chọn chuyển khoản ngân hàng | - Chọn ngân hàng chuyển khoản  - Nhấn nút “Thanh Toán” | Phương thức chuyển khoản ngân hàng “MB” | Hiển thị mã QR thanh toán đúng với ngân hàng và lưu hóa đơn | Hóa đơn được tạo | Pass |
| TC03 | Không chọn ngân hàng chuyển khoản | Kiểm tra khi không chọn ngân hàng để chuyển khoản | - Không chọn ngân hàng  - Nhấn “Thanh Toán” | Ngân hàng NULL | Cảnh báo không cho thanh toán | Hóa đơn được tạo | Fail |
| TC04 | Không chọn phương thức thanh toán | Kiểm tra khi không chọn phương thức thanh toán | - Không chọn phương thức thanh toán  - Nhấn “Thanh Toán” | Phương thức NULL | Cảnh báo yêu cầu chọn phương thức | Hóa đơn được tạo | Fail |

**Check list**

|  |  |
| --- | --- |
| **Check list** | **Status**  **(Pass / Fail)** |
| PictureBox chọn ngân hàng hiển thị và hoạt động | Pass |
| PictureBox chọn phương thức thanh toán tiền mặt hiển thị và hoạt động | Pass |
| Label “Tạm tính” hiển thị đúng | Pass |
| Label “Tổng tiền” hiển thị đúng | Pass |
| Button “Thanh Toán” hiển thị và hoạt động | Pass |
| PictureBox “Cancel” hiển thị và hoạt động | Pass |
| Label thông tin của hóa đơn hiển thị đúng | Pass |

* 1. THỰC HIỆN KIỂM THỬ TRÊN ỨNG DỤNG BÁN VÉ MÁY BAY
     1. Danh sách các ca kiểm thử (test cases)
        1. Tài khoản

Phương pháp áp dụng: Đồ thị nhân quả

TC01: Bỏ trống tên tài khoản

TC02: Bỏ trống mật khẩu

TC03: Bỏ trống cả tên tài khoản và đăng nhập

TC04: Sai tên tài khoản

TC05: Sai mật khẩu

TC06: Sai tên tài khoản và mật khẩu

TC07: Tên tài khoản phân biệt hoa thường

TC08: Mật khẩu phân biệt hoa thường

TC09: Tên tài khoản và mật khẩu phân biệt hoa thường

TC10: Mật khẩu phân biệt hoa thường

Pass 7/10 - Fail 3/10

* + - 1. Chọn địa điểm, tìm chuyến bay

Phương pháp giá trị biên

TC01 : Người lớn = 1 (min)

TC02 : Người lớn = 5 (max)

TC03 : Người lớn = 6 (invalid)

TC04 : Trẻ em = 0 (min)

TC05 : Trẻ em = 5 (max)

TC06 : Trẻ em = 6 (invalid)

TC08 : Em bé = 5 hoặc bé hơn bằng với số lượng người lớn

TC09 : Tổng vé = 10 (giới hạn)

TC10 : Tổng vé = 11 (invalid)

TC11 : Ngày đi = hôm nay

TC12 : Ngày đi = hôm nay +1

TC13 : Ngày đi = hôm qua

Pass 13/13 - Fail 0/13

Phương pháp áp dụng: Đồ thị nhân quả

TC01 : Không chọn điểm khởi hành

TC02: Ngày đi không hợp lệ (quá khứ) hoặc không chọn

TC03: Không chọn người lớn

TC04 : Tất cả dữ liệu không hợp lệ

TC05 : Tìm kiếm thành công với dữ liệu hợp lệ

Pass 5/5 - Fail 0/5

* + - 1. Nhập thông tin khách hàng

Phương pháp phân tích giá trị biên

TC01 : SDT biên dưới

TC02 : SDT hợp lệ

TC03 : SDT biên trên

TC04 : CCCD biên dưới

TC05 : CCCD hợp lệ

TC06 : CCCD biên trên

TC07 : Tuổi người lớn biên thấp

TC08 : Tuổi người lớn hợp lệ

TC09 : Tuổi người lớn biên cao

TC10 : Tuổi trẻ em biên thấp

TC11 : Tuổi trẻ em hợp lệ

TC12 : Tuổi trẻ em biên cao

TC13 : Tuổi em bé biên thấp

TC14 : Tuổi em bé hợp lệ

TC15 : Tuổi em bé biên cao

Pass 14/15 – Fail 1/15

Phương pháp đồ thị nhân quả

TC01 : Kiểm tra thiếu họ

TC02 : Kiểm tra thiếu tên đệm và tên

TC03 : Kiểm tra CCCD không hợp lệ

TC04 : Kiểm tra số điện thoại không hợp lệ

TC05 : Kiểm tra định dạng email

TC06 : Kiểm tra tuổi nhỏ hơn giới hạn

TC07 : Kiểm tra tất cả dữ liệu hợp lệ

Pass 7/7 – Fail 0/7

* + - 1. Chức năng quản lý chuyến bay
         1. Thêm, sửa, xóa chuyến bay

Phương pháp áp dụng: Đồ thị nhân quả

TC01: Kiểm tra đầy đủ các trường dữ liệu trước khi thêm hoặc sửa

TC02: Kiểm tra nhập liệu thời gian không hợp lệ trước khi thêm, sửa

TC03: Kiểm tra thông báo khi không nhập dữ liệu trước khi thêm, sửa

TC04: Kiểm tra thông báo khi nhập thiếu 1 trong các trường trước khi thêm, sửa

TC05: Kiểm tra khi không nhập dữ liệu trước khi thêm, sửa

TC06: Kiểm tra khi nhập thiếu 1 trong các trường trước khi thêm, sửa

Pass 5/6 – Fail 1/6

* + - * 1. Hiển thị thông tin vé

Phương pháp áp dụng: Đồ thị nhân quả

TC01: Thêm chuyến bay hợp lệ

TC02: Sửa chuyến bay

TC03: Xóa chuyến bay

Pass 2/3 – Fail 1/3

* + - * 1. Test thời gian bay thực tế trên từng chuyến

Phương pháp áp dụng: Đồ thị nhân quả

TC01: Thêm chuyến bay hợp lệ

TC02: Giờ bay quá ngắn

Pass 1/2 – Fail 1/2

* + - 1. Chi tiết chuyến bay với số vé đã bán

Phương pháp áp dụng: Đồ thị nhân quả

TC01: Chưa bán vé

TC02: Đã bán nhưng còn vé

TC03: Hết vé

TC04: Bán vượt quá tổng số ghế

Pass 2/4 – Fail 2/4

* + - 1. Xuất hóa đơn

Phương pháp áp dụng: Đồ thị nhân quả

TC01: Excel đầy đủ dữ liệu

TC2: Xuất file Excel

TC03: Xuất Excel khi dữ liệu thiếu dòng dữ liệu

TC04: Danh sách dữ liệu trống

Pass 4/4 – Fail 0/4

* + - 1. Chuyến bay

Phương pháp áp dụng: Đồ thị nhân quả

TC01: Chọn chuyến bay hợp lý

TC02: Chọn chuyến bay trong quá khứ

TC03: Không có chuyến phù hợp

TC04: Kiểm tra số vé bằng 0

Pass 2/4 – Fail 2/4

* + - 1. Quản lý sân bay

Phương pháp áp dụng: Đồ thị nhân quả

TC01 Thêm sân bay hợp lệ

TC02 Thiếu mã sân bay

TC03 Thiếu tên sân bay

TC04 Thiếu vị trí

TC05 Mã sân bay trùng

TC06 Sửa sân bay

TC07 Xoá không chọn dòng

TC08 Tạo mã sân bay tự động

Pass 8/8 – Fail 0/8

* + - 1. Trang chọn dịch vụ
         1. Thêm hành lý

Phương pháp: Tương đương

TC01: Thêm gói 20kg

TC02: Thêm gói 30kg

TC03: Thêm gói 40kg

TC04: Không thêm gói hành lý

Pass 4/4 – Fail 0/4

* + - * 1. Chọn ghế

Phương pháp áp dụng: Đồ thị nhân quả

TC01: Chọn ghế trống

TC02: Chọn ghế đã đặt

TC03: Bỏ chọn ghế vừa chọn

TC04: Chọn ghế theo số lượng hành khách

TC05: Không chọn ghế, nhấn xác nhận

Pass 1/5 – Fail 4/5

* + - 1. Trang thanh toán và hiển thị hóa đơn

Phương pháp áp dụng: Đồ thị nhân quả

TC01: Thanh toán tiền mặt

TC02: Thanh toán chuyển khoản

TC03: Không chọn ngân hàng chuyển khoản

TC04: Không chọn phương thức thanh toán

Pass 2/4 – Fail 2/4

* + 1. Thống kê kết quả kiểm thử

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Chức năng** | **Tổng TC** | **Pass** | **Fail** |
| Tài khoản | 10 | 7 | 3 |
| Chọn địa điểm, tìm chuyến bay (giá trị biên) | 13 | 13 | 0 |
| Chọn địa điểm, tìm chuyến bay (đồ thị nhân quả) | 5 | 5 | 0 |
| Nhập thông tin khách hàng (giá trị biên) | 15 | 3 | 12 |
| Nhập thông tin khách hàng (đồ thị nhân quả) | 7 | 5 | 2 |
| Thêm, sửa, xóa chuyến bay | 6 | 5 | 1 |
| Hiển thị thông tin vé | 3 | 2 | 1 |
| Thời gian bay thực tế | 2 | 1 | 1 |
| Chi tiết chuyến bay với số vé đã bán | 4 | 2 | 2 |
| Xuất hóa đơn | 4 | 4 | 0 |
| Chuyến bay | 4 | 2 | 2 |
| Quản lý Sân bay | 8 | 8 | 0 |
| Trang chọn dịch vụ - Thêm hành lý (Tương đương) | 4 | 4 | 0 |
| Trang chọn dịch vụ - Chọn ghế (đồ thị nhân quả) | 5 | 1 | 4 |
| Thanh toán và hóa đơn | 4 | 2 | 2 |
| **Tổng cộng** | **94** | **64** | **30** |

Tổng số test case thực hiện: 94

Số test case pass/fail: 64/30

Tỷ lệ thành công: 68%

* + 1. Đánh giá chất lượng phần mềm

Sau khi tiến hành kiểm thử tự động trên ứng dụng WinForm bán vé máy bay bằng công cụ TestComplete, nhóm đã thực hiện đánh giá tổng thể về chất lượng phần mềm dựa trên ba khía cạnh chính: mức độ hoàn thiện chức năng, giao diện người dùng, và khả năng xử lý lỗi.

* + - 1. Mức độ hoàn thiện chức năng:

Phần mềm đã đáp ứng tương đối đầy đủ các chức năng cốt lõi như đăng nhập, đặt vé, nhập thông tin khách hàng, chọn dịch vụ, thanh toán, xuất hóa đơn và các chức năng quản lý dành cho Admin. Qua các test case đã thực thi, phần lớn các chức năng đều hoạt động ổn định và cho kết quả đúng với yêu cầu đặt ra. Một số lỗi nhỏ vẫn xuất hiện trong quá trình test, ví dụ như:

* Phân biệt chữ hoa - thường trong tài khoản chưa được xử lý chuẩn, dẫn đến sai sót trong quá trình đăng nhập.
* Tình trạng “hết vé” hoặc “bán vượt quá số ghế” vẫn cho phép thao tác không hợp lệ. Các lỗi này đã được ghi nhận và đề xuất cải thiện trong các phiên bản sau.
  + - 1. Giao diện người dùng (UI):

Giao diện phần mềm nhìn chung thân thiện, dễ sử dụng và có bố cục rõ ràng. Các thành phần như nút bấm, textbox, combobox... hiển thị đúng vị trí và có phản hồi phù hợp với hành vi người dùng. Tuy nhiên, khi thay đổi kích thước cửa sổ (zoom in/out), một số form có hiện tượng tràn layout hoặc vỡ bố cục nhẹ. Đây là điểm nhóm đề xuất cần khắc phục để tăng tính tương thích và độ ổn định về mặt hiển thị.

* + - 1. Khả năng xử lý lỗi và phản hồi hệ thống:

Phần mềm có khả năng phản hồi lỗi tương đối tốt với các thao tác sai của người dùng như: để trống trường bắt buộc, nhập sai định dạng số điện thoại, CCCD hoặc email... đều hiển thị cảnh báo rõ ràng. Tuy nhiên, một số trường hợp logic xử lý chưa chặt chẽ, chẳng hạn hệ thống vẫn tiếp tục tiến trình đặt vé dù nhập sai thông tin đầu vào ở mức nhẹ. Ngoài ra, việc hiển thị cảnh báo cần được thống nhất và nổi bật hơn để người dùng dễ nhận biết.

* + - 1. Tổng kết:

Phần mềm bán vé máy bay được đánh giá có chất lượng không quá tốt ở phiên bản hiện tại. Tỷ lệ test case thành công trung bình khá thấp (Trên 60%) cho thấy hệ thống có độ ổn định và độ tin cậy tương đối thấp. Ứng dụng vẫn còn nhiều chỗ cần cải thiện để có thể tiến tới thực tiễn.

* 1. ĐÁNH GIÁ VÀ KÊT LUẬN
     1. Nhận xét về kết quả kiểm thử

Trong quá trình thực hiện kiểm thử chức năng cho ứng dụng đặt vé máy bay, nhóm đã xây dựng và thực hiện nhiều test case nhằm kiểm tra các tình huống phổ biến có thể xảy ra trong bán vé máy bay. Kết quả cho thấy có trường hợp hệ thống đã xử lý đúng các đầu vào hợp lệ và phản hồi phù hợp với các đầu vào không hợp lệ. Nhưng cũng có trường hợp hệ thống không phản ánh hay là phản ánh không chính xác khi xảy ra lỗi. Cụ thể, các thông báo cảnh báo được hiển thị rõ ràng khi người dùng không nhập đầy đủ thông tin cần thiết, như thiếu điểm khởi hành, điểm đến, ngày đi hoặc số lượng hành khách…...Đồng thời, khi nhập đúng và đầy đủ thông tin, hệ thống thực hiện tìm kiếm chuyến bay thành công và chuyển đến form tiếp theo đúng như mong đợi.

* + 1. Khó khăn và hướng khắc phục

Khó khăn gặp phải trong quá trình kiểm thử:

* Một số đối tượng trong ứng dụng (ví dụ: DateTimePicker) không được TestComplete nhận diện chính xác nếu chưa mở đúng thời điểm.
* Khi chạy liên tiếp nhiều test case, ứng dụng bị tắt hoặc gián đoạn, gây khó khăn trong việc tự động hóa hoàn toàn.
* Việc xác minh thông báo lỗi hiển thị dạng MessageBox/Dialog thay vì text label gây khó khăn trong việc kiểm tra tự động.

Hướng khắc phục:

* Tăng thời gian Delay sau khi mở ứng dụng để đảm bảo trạng thái ổn định.
* Ánh xạ kỹ càng đối tượng trong Name Mapping để TestComplete dễ nhận dạng hơn.
* Tách biệt xử lý kiểm tra MessageBox để xác minh nội dung thông báo dễ hơn.
  + 1. Kết luận

Thông qua quá trình kiểm thử, hệ thống ứng dụng đặt vé máy bay đã được xác minh đầy đủ với các chức năng cơ bản. Việc sử dụng công cụ TestComplete giúp tiết kiệm thời gian và tăng độ chính xác khi kiểm thử, đặc biệt với các test lặp đi lặp lại.

* + 1. Hướng phát triển sau đồ án

Trong tương lai, hệ thống có thể mở rộng và nâng cao theo các hướng sau:

* Tăng cường kiểm thử nâng cao: Kiểm thử hiệu năng, kiểm thử giao diện người dùng (UI/UX), kiểm thử bảo mật, kiểm thử tương thích với các độ phân giải khác nhau.
* Tự động hóa hoàn toàn: Sử dụng các hàm xử lý linh hoạt để chạy hàng loạt test case không cần tương tác thủ công.
* Phát triển tính năng mới: Thêm chức năng chọn vé khứ hồi…..

1. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] IEEE, IEEE Standard for Software and System Test Documentation, IEEE Std 829-2008, 2008.

[2] G. J. Myers, C. Sandler, and T. Badgett, The Art of Software Testing, 3rd ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2011.

[3] SmartBear Software, TestComplete Documentation. [Online]. Available: https://support.smartbear.com/testcomplete/docs/