|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Test case ID** | **Test Objective** | **Precondition** | **Steps:** | **Test data** | **Expected result** | **Post-condition** | **Note** |
| TC\_001 | Kiểm tra sắp xếp GPA tăng dần khi danh sách sinh viên có nhiều GPA khác nhau | Trang chứa danh sách sinh viên với GPA khác nhau đã được tải thành công | 1. Mở trang danh sách sinh viên. 2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần | 1. Mở trang danh sách sinh viên. 2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần | GPA được sắp xếp từ thấp đến cao: [2.4, 2.8, 3.5, 3.7, 3.9] | GPA sinh viên được sắp xếp đúng theo thứ tự tăng dần | Kiểm tra việc sắp xếp chính xác khi có nhiều giá trị GPA khác nhau |
| TC\_002 | Kiểm tra sắp xếp GPA tăng dần khi danh sách sinh viên có GPA bằng nhau | Trang chứa danh sách sinh viên với GPA bằng nhau đã được tải thành công | 1. Mở trang danh sách sinh viên. 2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần | Danh sách sinh viên: [3.0, 3.0, 3.0, 3.0, 3.0] | GPA vẫn giữ nguyên vì tất cả sinh viên có GPA giống nhau: [3.0, 3.0, 3.0, 3.0, 3.0] | GPA sinh viên không thay đổi do tất cả có giá trị giống nhau | Kiểm tra sắp xếp khi tất cả GPA đều bằng nhau |
| TC\_003 | Kiểm tra sắp xếp GPA khi danh sách chỉ có 1 sinh viên | Trang chứa danh sách 1 sinh viên đã được tải thành công | 1. Mở trang danh sách sinh viên. 2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần | Danh sách sinh viên: [3.5] | GPA không thay đổi vì chỉ có 1 sinh viên: [3.5] | GPA của sinh viên không thay đổi | Kiểm tra trường hợp chỉ có một sinh viên trong danh sách |
| TC\_004 | Kiểm tra sắp xếp GPA giảm dần khi danh sách sinh viên có nhiều GPA khác nhau | Trang chứa danh sách sinh viên với GPA khác nhau đã được tải thành công | 1. Mở trang danh sách sinh viên. 2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA giảm dần | Danh sách sinh viên: [3.5, 2.8, 3.9, 2.4, 3.7] | GPA được sắp xếp từ cao đến thấp: [3.9, 3.7, 3.5, 2.8, 2.4] | GPA sinh viên được sắp xếp đúng theo thứ tự giảm dần | Kiểm tra việc sắp xếp chính xác khi có nhiều giá trị GPA khác nhau |
| TC\_005 | Kiểm tra sắp xếp GPA giảm dần khi danh sách sinh viên có GPA bằng nhau | Trang chứa danh sách sinh viên với GPA bằng nhau đã được tải thành công | 1. Mở trang danh sách sinh viên. 2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA giảm dần | Danh sách sinh viên: [3.0, 3.0, 3.0, 3.0, 3.0] | GPA vẫn giữ nguyên vì tất cả sinh viên có GPA giống nhau: [3.0, 3.0, 3.0, 3.0, 3.0] | GPA sinh viên không thay đổi do tất cả có giá trị giống nhau | Kiểm tra sắp xếp khi tất cả GPA đều bằng nhau |
| TC\_006 | Kiểm tra sắp xếp GPA khi danh sách chỉ có 1 sinh viên | Trang chứa danh sách 1 sinh viên đã được tải thành công | 1. Mở trang danh sách sinh viên. 2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA giảm dần | Danh sách sinh viên: [3.5] | GPA không thay đổi vì chỉ có 1 sinh viên: [3.5] | GPA của sinh viên không thay đổi | Kiểm tra trường hợp chỉ có một sinh viên trong danh sách |
| TC\_007 | Kiểm tra chức năng chuyển đổi từ sắp xếp GPA tăng dần sang giảm dần | Danh sách sinh viên đã được sắp xếp theo thứ tự tăng dần | 1. Mở trang danh sách sinh viên. 2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần. 3. Nhấn lại nút để chuyển sang sắp xếp GPA giảm dần | Danh sách sinh viên: [3.5, 2.8, 3.9, 2.4, 3.7] | GPA được sắp xếp từ cao đến thấp: [3.9, 3.7, 3.5, 2.8, 2.4] | GPA sinh viên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần | Kiểm tra tính năng chuyển đổi giữa hai chế độ sắp xếp |
| TC\_008 | Kiểm tra chức năng chuyển đổi từ sắp xếp GPA giảm dần sang tăng dần | Danh sách sinh viên đã được sắp xếp theo thứ tự giảm dần | 1. Mở trang danh sách sinh viên. 2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA giảm dần. 3. Nhấn lại nút để chuyển sang sắp xếp GPA tăng dần | Danh sách sinh viên: [3.5, 2.8, 3.9, 2.4, 3.7] | GPA được sắp xếp từ thấp đến cao: [2.4, 2.8, 3.5, 3.7, 3.9] | GPA sinh viên được sắp xếp theo thứ tự tăng dần | Kiểm tra tính năng chuyển đổi giữa hai chế độ sắp xếp |
| TC\_009 | Kiểm tra tính ổn định khi có sinh viên có GPA giống nhau | Danh sách sinh viên có GPA giống nhau đã được tải thành công | 1. Mở trang danh sách sinh viên. 2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần hoặc giảm dần | Danh sách sinh viên: [3.5, 3.5, 3.7, 3.5] | Sinh viên có GPA giống nhau không thay đổi vị trí, chỉ sắp xếp các sinh viên có GPA khác nhau | GPA sinh viên được sắp xếp đúng mà không thay đổi thứ tự của sinh viên có GPA giống nhau | Kiểm tra tính ổn định của thuật toán sắp xếp |
| TC\_010 | Kiểm tra tính ổn định khi có sinh viên có GPA giống nhau và các thuộc tính khác (ví dụ: tên) giống nhau | Danh sách sinh viên có GPA giống nhau và tên giống nhau đã được tải thành công | 1. Mở trang danh sách sinh viên. 2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần hoặc giảm dần | Danh sách sinh viên: [3.5, 3.5, 3.7, 3.5] Tên sinh viên: ["A", "B", "C", "D"] | Sinh viên có GPA giống nhau sẽ được sắp xếp theo thứ tự tên nếu có sự thay đổi về tên: [A, B, D, C] | GPA và các thuộc tính khác được sắp xếp đúng thứ tự | Kiểm tra tính ổn định của thuật toán sắp xếp khi có nhiều trường hợp đồng giá trị |

|  |  |
| --- | --- |
| Test Case ID | TC\_001 |
| Test Case Name | Sắp xếp GPA tăng dần khi có nhiều giá trị GPA khác nhau |
| Date | 28/11/2024 |
| Tested By | Thuat |
| Test Environment | Windows 10, Chrome v95 |
| Test Case Description | Kiểm tra khả năng sắp xếp GPA tăng dần khi danh sách sinh viên có nhiều giá trị GPA khác nhau. |
| Pre-condition | Danh sách sinh viên có GPA khác nhau đã được tải thành công. |
| Test Steps | 1. Mở trang danh sách sinh viên.  2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần. |
| Test Data | Danh sách sinh viên: [3.5, 3.7, 3.9, 2.8, 3.1] |
| Expected Result | Các sinh viên có GPA được sắp xếp từ thấp đến cao. |
| Actual Result | Sinh viên đã được sắp xếp theo đúng thứ tự từ thấp đến cao. |
| Status | Passed |
| Remarks | Đã kiểm tra sắp xếp thành công với danh sách sinh viên có nhiều GPA khác nhau. |
| Test Summary | Test case này đã được kiểm tra thành công, tất cả sinh viên được sắp xếp đúng thứ tự. |

|  |  |
| --- | --- |
| Test Case ID | TC\_002 |
| Test Case Name | Sắp xếp GPA tăng dần khi có GPA bằng nhau |
| Date | 28/11/2024 |
| Tested By | Thuat |
| Test Environment | Windows 10, Chrome v95 |
| Test Case Description | Kiểm tra khả năng sắp xếp GPA khi có nhiều sinh viên có GPA giống nhau. |
| Pre-condition | Danh sách sinh viên có GPA giống nhau đã được tải thành công. |
| Test Steps | 1. Mở trang danh sách sinh viên.  2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần. |
| Test Data | Danh sách sinh viên: [3.5, 3.5, 3.5, 3.5] |
| Expected Result | Sinh viên có GPA giống nhau không thay đổi vị trí, chỉ sắp xếp các sinh viên có GPA khác nhau. |
| Actual Result | Sinh viên với GPA giống nhau không thay đổi vị trí, chỉ các sinh viên có GPA khác nhau được sắp xếp. |
| Status | Passed |
| Remarks | Thuật toán sắp xếp giữ ổn định đối với các sinh viên có GPA giống nhau. |
| Test Summary | Kiểm tra thành công, sinh viên có GPA giống nhau không thay đổi thứ tự. |

|  |  |
| --- | --- |
| Test Case ID | TC\_003 |
| Test Case Name | Sắp xếp GPA với chỉ một sinh viên trong danh sách |
| Date | 28/11/2024 |
| Tested By | Thuat |
| Test Environment | Windows 10, Chrome v95 |
| Test Case Description | Kiểm tra khi chỉ có 1 sinh viên trong danh sách. |
| Pre-condition | Danh sách chỉ có 1 sinh viên với GPA đã được tải thành công. |
| Test Steps | 1. Mở trang danh sách sinh viên.  2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần. |
| Test Data | Danh sách sinh viên: [3.5] |
| Expected Result | Vì chỉ có một sinh viên, không có sự thay đổi trong thứ tự. |
| Actual Result | Không có thay đổi nào xảy ra, danh sách vẫn chỉ có một sinh viên. |
| Status | Passed |
| Remarks | Không có thay đổi nào trong danh sách khi có một sinh viên duy nhất. |
| Test Summary | Test case này đã được kiểm tra thành công với danh sách chỉ có 1 sinh viên. |

|  |  |
| --- | --- |
| Test Case ID | TC\_004 |
| Test Case Name | Sắp xếp GPA giảm dần khi có nhiều giá trị GPA khác nhau |
| Date | 28/11/2024 |
| Tested By | Thuat |
| Test Environment | Windows 10, Chrome v95 |
| Test Case Description | Kiểm tra khả năng sắp xếp GPA giảm dần khi danh sách sinh viên có nhiều giá trị GPA khác nhau. |
| Pre-condition | Danh sách sinh viên có GPA khác nhau đã được tải thành công. |
| Test Steps | 1. Mở trang danh sách sinh viên.  2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA giảm dần. |
| Test Data | Danh sách sinh viên: [3.5, 3.7, 3.9, 2.8, 3.1] |
| Expected Result | Các sinh viên có GPA được sắp xếp từ cao đến thấp. |
| Actual Result | Sinh viên đã được sắp xếp theo đúng thứ tự từ cao đến thấp. |
| Status | Passed |
| Remarks | Kiểm tra thành công với sắp xếp giảm dần. |
| Test Summary | Test case này đã được kiểm tra thành công, tất cả sinh viên được sắp xếp đúng thứ tự giảm dần. |

|  |  |
| --- | --- |
| Test Case ID | TC\_005 |
| Test Case Name | Sắp xếp GPA giảm dần khi có GPA bằng nhau |
| Date | 28/11/2024 |
| Tested By | Thuat |
| Test Environment | Windows 10, Chrome v95 |
| Test Case Description | Kiểm tra khả năng sắp xếp GPA giảm dần khi có nhiều sinh viên có GPA giống nhau. |
| Pre-condition | Danh sách sinh viên có GPA giống nhau đã được tải thành công. |
| Test Steps | 1. Mở trang danh sách sinh viên.  2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA giảm dần. |
| Test Data | Danh sách sinh viên: [3.5, 3.5, 3.5, 3.5] |
| Expected Result | Sinh viên có GPA giống nhau không thay đổi vị trí, chỉ sắp xếp các sinh viên có GPA khác nhau. |
| Actual Result | Sinh viên có GPA giống nhau giữ nguyên vị trí, chỉ các sinh viên có GPA khác nhau được sắp xếp. |
| Status | Passed |
| Remarks | Thuật toán sắp xếp không thay đổi vị trí của sinh viên có GPA giống nhau. |
| Test Summary | Kiểm tra thành công, sinh viên có GPA giống nhau không thay đổi thứ tự khi sắp xếp giảm dần. |

|  |  |
| --- | --- |
| Test Case ID | TC\_006 |
| Test Case Name | Chuyển từ GPA tăng dần sang giảm dần |
| Date | 28/11/2024 |
| Tested By | Thuat |
| Test Environment | Windows 10, Chrome v95 |
| Test Case Description | Kiểm tra chức năng chuyển đổi từ sắp xếp GPA tăng dần sang giảm dần. |
| Pre-condition | Danh sách sinh viên đã được tải và sắp xếp theo GPA tăng dần. |
| Test Steps | 1. Mở trang danh sách sinh viên.  2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA giảm dần. |
| Test Data | Danh sách sinh viên: [3.5, 3.7, 3.9, 2.8, 3.1] |
| Expected Result | Các sinh viên được sắp xếp lại từ cao đến thấp sau khi nhấn nút sắp xếp giảm dần. |
| Actual Result | Danh sách sinh viên đã được sắp xếp lại đúng từ cao đến thấp. |
| Status | Passed |
| Remarks | Chức năng chuyển đổi từ sắp xếp tăng dần sang giảm dần hoạt động bình thường. |
| Test Summary | Kiểm tra chức năng chuyển đổi từ tăng dần sang giảm dần thành công. |

|  |  |
| --- | --- |
| Test Case ID | TC\_007 |
| Test Case Name | Chuyển từ GPA giảm dần sang GPA tăng dần |
| Date | 28/11/2024 |
| Tested By | Thuat |
| Test Environment | Windows 10, Chrome v95 |
| Test Case Description | Kiểm tra chức năng chuyển đổi từ sắp xếp GPA giảm dần sang tăng dần. |
| Pre-condition | Danh sách sinh viên đã được tải và sắp xếp theo GPA giảm dần. |
| Test Steps | 1. Mở trang danh sách sinh viên.  2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần. |
| Test Data | Danh sách sinh viên: [3.5, 3.7, 3.9, 2.8, 3.1] |
| Expected Result | Các sinh viên được sắp xếp lại từ thấp đến cao sau khi nhấn nút sắp xếp tăng dần. |
| Actual Result | Danh sách sinh viên đã được sắp xếp lại đúng từ thấp đến cao. |
| Status | Passed |
| Remarks | Chức năng chuyển đổi từ giảm dần sang tăng dần hoạt động tốt. |
| Test Summary | Kiểm tra thành công, chức năng chuyển đổi từ sắp xếp tăng dần sang giảm dần hoạt động bình thường. |

|  |  |
| --- | --- |
| Test Case ID | TC\_008 |
| Test Case Name | Kiểm tra chuyển đổi giữa sắp xếp tăng dần và giảm dần |
| Date | 28/11/2024 |
| Tested By | Thuat |
| Test Environment | Windows 10, Chrome v95 |
| Test Case Description | Kiểm tra chức năng chuyển đổi qua lại giữa sắp xếp GPA tăng dần và giảm dần. |
| Pre-condition | Danh sách sinh viên đã được tải và sắp xếp theo GPA giảm dần hoặc tăng dần. |
| Test Steps | 1. Mở trang danh sách sinh viên.  2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA giảm dần.  3. Nhấn lại vào nút sắp xếp GPA tăng dần. |
| Test Data | Danh sách sinh viên: [3.5, 3.7, 3.9, 2.8, 3.1] |
| Expected Result | Các sinh viên được sắp xếp lại từ thấp đến cao sau khi nhấn nút sắp xếp tăng dần và từ cao đến thấp sau khi nhấn nút giảm dần. |
| Actual Result | Danh sách sinh viên đã được sắp xếp lại đúng khi nhấn chuyển đổi sắp xếp |
| Status | Passed |
| Remarks | Đã kiểm tra thành công chức năng chuyển đổi qua lại giữa sắp xếp tăng dần và giảm dần |
| Test Summary | Kiểm tra chuyển đổi giữa sắp xếp GPA thành công, không có lỗi. |

|  |  |
| --- | --- |
| Test Case ID | TC\_009 |
| Test Case Name | Kiểm tra tính ổn định khi có sinh viên có GPA giống nhau |
| Date | 28/11/2024 |
| Tested By | Thuat |
| Test Environment | Windows 10, Chrome v95 |
| Test Case Description | Kiểm tra tính ổn định của thuật toán sắp xếp khi có nhiều sinh viên có GPA giống nhau. |
| Pre-condition | Danh sách sinh viên có GPA giống nhau đã được tải thành công. |
| Test Steps | 1. Mở trang danh sách sinh viên.  2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần hoặc giảm dần. |
| Test Data | Danh sách sinh viên: [3.5, 3.5, 3.7, 3.5] |
| Expected Result | Sinh viên có GPA giống nhau không thay đổi vị trí, chỉ sắp xếp các sinh viên có GPA khác nhau. |
| Actual Result | Sinh viên có GPA giống nhau không thay đổi vị trí, chỉ các sinh viên có GPA khác nhau được sắp xếp. |
| Status | Passed |
| Remarks | Kiểm tra tính ổn định thành công, thuật toán giữ ổn định thứ tự đối với các sinh viên có GPA giống nhau. |
| Test Summary | Test case này đã thành công, thuật toán sắp xếp hoạt động ổn định với sinh viên có GPA giống nhau. |

|  |  |
| --- | --- |
| Test Case ID | TC\_010 |
| Test Case Name | Kiểm tra tính ổn định khi có sinh viên có GPA giống nhau và họ tên giống nhau. |
| Date | 28/11/2024 |
| Tested By | Thuat |
| Test Environment | Windows 10, Chrome v95 |
| Test Case Description | Kiểm tra tính ổn định của thuật toán sắp xếp khi có nhiều sinh viên có GPA giống nhau. |
| Pre-condition | Danh sách sinh viên có GPA giống nhau đã được tải thành công. |
| Test Steps | 1. Mở trang danh sách sinh viên.  2. Nhấn vào nút sắp xếp GPA tăng dần hoặc giảm dần. |
| Test Data | Danh sách sinh viên: [3.5, 3.5, 3.7, 3.5] |
| Expected Result | Sinh viên có GPA giống nhau không thay đổi vị trí, chỉ sắp xếp các sinh viên có GPA khác nhau. |
| Actual Result | Sinh viên có GPA giống nhau bị thay đổi vị trí. |
| Status | Failed |
| Remarks | Đã kiểm thử thành công tính ổn định khi có sinh viên có GPA giống nhau |
| Test Summary | Kiểm tra tính ổn định khi có sinh viên có GPA giống nhau và họ tên giống nhau thành công, có lỗi. |