

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HCM  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

---

# Báo cáo Unit Testing

Bài tập: Exercise 3

---

Môn học: Thiết kế phần mềm

*Sinh viên thực hiện:*

Võ Lê Việt Tú - 22127435

*Giáo viên hướng dẫn:*

Thầy Trần Duy Thảo

Ngày 28 tháng 2 năm 2025



# Mục lục

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Giới thiệu và Mục tiêu Kiểm thử</b>              | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Phạm vi Kiểm thử</b>                             | <b>1</b>  |
| <b>3</b> | <b>Môi trường Kiểm thử</b>                          | <b>1</b>  |
| <b>4</b> | <b>Danh sách Các Test Case và Kịch bản Kiểm thử</b> | <b>3</b>  |
| 4.1      | SinhVienService . . . . .                           | 3         |
| 4.2      | ChuongTrinhService . . . . .                        | 4         |
| 4.3      | KhoaService . . . . .                               | 5         |
| 4.4      | TinhTrangService . . . . .                          | 6         |
| 4.5      | Validation . . . . .                                | 7         |
| 4.6      | FileIO . . . . .                                    | 7         |
| <b>5</b> | <b>Kết quả Kiểm thử</b>                             | <b>8</b>  |
| <b>6</b> | <b>Báo cáo về Độ bao phủ Mã (Code Coverage)</b>     | <b>8</b>  |
| <b>7</b> | <b>Phân tích và Đánh giá</b>                        | <b>10</b> |
| <b>8</b> | <b>Kết luận</b>                                     | <b>10</b> |

# 1 Giới thiệu và Mục tiêu Kiểm thử

**Mục đích thực hiện unit test:** Đảm bảo các hàm và module hoạt động đúng như thiết kế, giúp phát hiện sớm lỗi tiềm ẩn, cải thiện chất lượng và độ tin cậy của mã nguồn.

**Mục tiêu kiểm thử:**

- Đảm bảo tính ổn định của logic ứng dụng.
- Giảm thiểu lỗi khi tích hợp các module.
- Tăng cường khả năng bảo trì và mở rộng của hệ thống qua các test case chi tiết.

# 2 Phạm vi Kiểm thử

**Các module/chức năng chính được kiểm thử:**

- **SinhVienService:** Thêm, xóa, cập nhật, tìm kiếm và hiển thị danh sách sinh viên.
- **ChuongTrinhService:** Thêm, sửa và hiển thị danh sách chương trình.
- **KhoaService:** Thêm, sửa và hiển thị danh sách khoa.
- **TinhTrangService:** Thêm, sửa và hiển thị danh sách tình trạng.
- **Validation:** Kiểm tra định dạng email, số điện thoại, ngày sinh và tình trạng.
- **File I/O:** Đọc/ghi dữ liệu theo định dạng JSON và CSV.

**Các trường hợp không được kiểm thử:** Các giao diện người dùng và tích hợp với hệ thống bên ngoài chưa được bao phủ.

# 3 Môi trường Kiểm thử

- **Hệ điều hành:** Windows 11
- **Phiên bản Python:** 3.12
- **Framework kiểm thử:** unittest

- Thư viện hỗ trợ: tempfile, os, json
- Cấu hình dữ liệu test:
  - Chương trình đào tạo: ["Chất lượng cao", "Chuẩn", "Tiên tiến", "Tăng cường tiếng Anh"]
  - Khoa: ["Khoa Luật", "Khoa Tiếng Anh thương mại", "Khoa Tiếng Nhật", "Khoa Tiếng Pháp", "Khoa Báo Chí"]
  - Tình trạng: ["Đang học", "Đã tốt nghiệp", "Đã thôi học", "Tạm dừng học", "Bảo lưu kết quả"]
- Cài đặt và thiết lập: Các file dữ liệu được tạo tạm thời trong quá trình test nhằm cô lập môi trường kiểm thử và tránh ảnh hưởng dữ liệu thật.

## 4 Danh sách Các Test Case và Kịch bản Kiểm thử

### 4.1 SinhVienService

| STT | Tình huống kiểm thử                                      | Đầu vào  | Kết quả mong đợi  | Kết quả thực tế |
|-----|--|--|---|-----------------|
| 1   | Thêm sinh viên hợp lệ                                    | Dữ liệu sinh viên hợp lệ                               | "Thêm sinh viên thành công!"; không cho phép trùng MSSV | Pass            |
| 2   | Thêm sinh viên với email không hợp lệ                    | Email không thuộc miền hợp lệ                          | "Email không hợp lệ"                                    | Pass            |
| 3   | Thêm sinh viên với số điện thoại không hợp lệ            | Số điện thoại không đúng định dạng                     | "Số điện thoại không hợp lệ"                            | Pass            |
| 4   | Thêm sinh viên với ngày sinh không hợp lệ                | Ngày sinh không đúng định dạng                         | "Ngày sinh không hợp lệ"                                | Pass            |
| 5   | Xóa sinh viên hợp lệ                                     | MSSV có trong danh sách                                | "Đã xóa"  | Pass            |
| 6   | Xóa sinh viên không tồn tại                              | MSSV không có trong danh sách                          | "Không tìm thấy"  | Pass            |
| 7   | Cập nhật thông tin sinh viên hợp lệ                      | MSSV có trong danh sách, thông tin hợp lệ              | "Cập nhật thông tin thành công"                         | Pass            |
| 8   | Cập nhật thông tin sinh viên với tình trạng không hợp lệ | MSSV có trong danh sách, nhưng tình trạng không hợp lệ | "Không thể thay đổi tình trạng"                         | Pass            |
| 9   | Tìm kiếm sinh viên theo tên                              | Chuỗi tìm kiếm là một phần của tên sinh viên           | Trả về danh sách sinh viên phù hợp                      | Pass            |
| 10  | Hiển thị danh sách sinh viên                             | Không có đầu vào                                       | Trả về danh sách sinh viên hiện tại                     | Pass            |

Bảng 1: Danh sách các test case cho SinhVienService

## 4.2 ChuongTrinhService

| STT | Tình huống kiểm thử                             | Đầu vào  | Kết quả mong đợi  | Kết quả thực tế |
|-----|---|--|---|-----------------|
| 1   | Thêm chương trình đào tạo đã tồn tại            | "Chương trình A" đã tồn tại  | "Tên chương trình đào tạo 'Chương trình A' đã tồn tại. Vui lòng nhập tên khác." | Pass            |
| 2   | Thêm chương trình đào tạo mới                   | "Chương trình D" chưa tồn tại  | "Đã thêm chương trình đào tạo 'Chương trình D' thành công."                     | Pass            |
| 3   | Sửa chương trình đào tạo không tồn tại          | "Chương trình X" không có trong danh sách                                      | "Tên chương trình đào tạo 'Chương trình X' không tồn tại."                      | Pass            |
| 4   | Sửa chương trình đào tạo với tên mới đã tồn tại | "Chương trình A" đổi thành "Chương trình B", nhưng "Chương trình B" đã tồn tại | "Tên chương trình đào tạo 'Chương trình B' đã tồn tại. Vui lòng chọn tên khác." | Pass            |
| 5   | Sửa chương trình đào tạo thành công             | "Chương trình A" đổi thành "Chương trình E"                                    | "Đã sửa chương trình đào tạo 'Chương trình A' thành 'Chương trình E'."          | Pass            |
| 6   | Hiển thị danh sách chương trình đào tạo         | Không có tham số đầu vào   | Trả về danh sách {"Chương trình A", "Chương trình B", "Chương trình C"}         | Pass            |

Bảng 2: Danh sách các test case cho ChuongTrinhService

### 4.3 KhoaService

| STT | Tình huống kiểm thử             | Đầu vào  | Kết quả mong đợi   | Kết quả thực tế |
|-----|---------------------------------|--|--|-----------------|
| 1   | Thêm khoa đã tồn tại            | "Khoa Tiếng Anh" đã tồn tại  | "Tên khoa 'Khoa Tiếng Anh' đã tồn tại. Vui lòng nhập tên khác."                    | Pass            |
| 2   | Thêm khoa mới                   | "Khoa Tiếng Pháp" chưa tồn tại   | "Đã thêm khoa 'Khoa Tiếng Pháp' thành công."                                       | Pass            |
| 3   | Sửa khoa không tồn tại          | "Khoa Không Tồn Tại" không có trong danh sách                                    | "Tên khoa 'Khoa Không Tồn Tại' không tồn tại."                                     | Pass            |
| 4   | Sửa khoa với tên mới đã tồn tại | "Khoa Tiếng Anh" đổi thành "Khoa Tiếng Nhật", nhưng "Khoa Tiếng Nhật" đã tồn tại | "Tên khoa 'Khoa Tiếng Nhật' đã tồn tại. Vui lòng chọn tên khác."                   | Pass            |
| 5   | Sửa khoa thành công             | "Khoa Tiếng Anh" đổi thành "Khoa Tiếng Đức"                                      | "Đã sửa khoa 'Khoa Tiếng Anh' thành 'Khoa Tiếng Đức'."                             | Pass            |
| 6   | Hiển thị danh sách khoa         | Không có tham số đầu vào   | Trả về danh sách {"Khoa Tiếng Anh", "Khoa Tiếng Nhật", "Khoa Công nghệ thông tin"} | Pass            |

Bảng 3: Danh sách các test case cho KhoaService

#### 4.4 TinhTrangService

| STT | Tình huống kiểm thử                   | Đầu vào  | Kết quả mong đợi  | Kết quả thực tế |
|-----|---------------------------------------|--|---|-----------------|
| 1   | Thêm tình trạng đã tồn tại            | "Đang học" đã tồn tại                                      | "Tên tình trạng 'Đang học' đã tồn tại. Vui lòng nhập tên khác." | Pass            |
| 2   | Thêm tình trạng mới                   | "Đã thôi học" chưa tồn tại                                 | "Đã thêm tình trạng 'Đã thôi học' thành công."                  | Pass            |
| 3   | Sửa tình trạng không tồn tại          | "Không tồn tại" không có trong danh sách                   | "Tên tình trạng 'Không tồn tại' không tồn tại."                 | Pass            |
| 4   | Sửa tình trạng với tên mới đã tồn tại | "Đang học" đổi thành "Bảo lưu", nhưng "Bảo lưu" đã tồn tại | "Tên tình trạng 'Bảo lưu' đã tồn tại. Vui lòng nhập tên khác."  | Pass            |
| 5   | Sửa tình trạng thành công             | "Đang học" đổi thành "Đã hoàn thành"                       | "Đã sửa tình trạng 'Đang học' thành 'Đã hoàn thành'."           | Pass            |
| 6   | Hiển thị danh sách tình trạng         | Không có tham số đầu vào                                   | Trả về danh sách {"Đang học", "Bảo lưu", "Đã tốt nghiệp"}       | Pass            |

Bảng 4: Danh sách các test case cho TinhTrangService



## 4.5 Validation

| STT | Tình huống kiểm thử                 | Đầu vào                          | Kết quả mong đợi | Kết quả thực tế |
|-----|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|-----------------|
| 1   | Kiểm tra email hợp lệ               | "user@student.university.edu.vn" | True             | Pass            |
| 2   | Kiểm tra email không hợp lệ         | "user@notstudent.edu.vn"         | False            | Pass            |
| 3   | Kiểm tra số điện thoại hợp lệ       | "0912345678"                     | True             | Pass            |
| 4   | Kiểm tra số điện thoại không hợp lệ | "0123456789"                     | False            | Pass            |
| 5   | Kiểm tra ngày sinh hợp lệ           | "1999/12/25"                     | True             | Pass            |
| 6   | Kiểm tra ngày sinh không hợp lệ     | "1999-12-31"                     | False            | Pass            |
| 7   | Kiểm tra trạng thái hợp lệ          | "Đang học", "Đã tốt nghiệp"      | True             | Pass            |
| 8   | Kiểm tra trạng thái không hợp lệ    | "Đang học", "Không hợp lệ"       | False            | Pass            |

Bảng 5: Danh sách các test case cho Validation

## 4.6 FileIO

| STT | Tình huống kiểm thử | Đầu vào                       | Kết quả mong đợi                          | Kết quả thực tế |
|-----|---------------------|-------------------------------|---|-----------------|
| 1   | Lưu và tải tệp JSON | Dữ liệu mẫu: ["key": "value"] | Dữ liệu tải lên giống với dữ liệu ban đầu | Pass            |
| 2   | Lưu và tải tệp CSV  | Dữ liệu mẫu: ["key": "value"] | Dữ liệu tải lên giống với dữ liệu ban đầu | Pass            |

Bảng 6: Danh sách các test case cho FileIO

## 5 Kết quả Kiểm thử

- **Tổng số test case:** Các test case được xây dựng cho SinhVienService, Validation và File I/O tổng cộng là 15 test cases.
- **Test Pass:** Tất cả các test case đều pass.
- **Test Fail:** Không có lỗi được phát hiện trong quá trình chạy test.
- **Test Skipped:** Không có test case nào bị bỏ qua trong báo cáo này.

## 6 Báo cáo về Độ bao phủ Mã (Code Coverage)

**Phần trăm mã nguồn được kiểm thử:** Theo công cụ đo lường `coverage.py`, hệ thống đạt trên 92% mã nguồn được kiểm thử.

Coverage report: 92%

Files Functions Classes

coverage.py v7.6.12, created at 2025-02-28 17:33 +0700

| File ▲                          | statements | missing   | excluded | coverage   |
|---------------------------------|------------|-----------|----------|------------|
| models\sinhvien.py              | 18         | 1         | 0        | 94%        |
| services\chuongtrinh_service.py | 35         | 0         | 0        | 100%       |
| services\khoa_service.py        | 35         | 0         | 0        | 100%       |
| services\sinhvien_service.py    | 124        | 22        | 0        | 82%        |
| services\tinhttrang_service.py  | 35         | 0         | 0        | 100%       |
| test.py                         | 231        | 1         | 0        | 99%        |
| utils\file_io.py                | 72         | 24        | 0        | 67%        |
| utils\validation.py             | 38         | 0         | 0        | 100%       |
| <b>Total</b>                    | <b>588</b> | <b>48</b> | <b>0</b> | <b>92%</b> |

coverage.py v7.6.12, created at 2025-02-28 17:33 +0700

Hình 1: Báo cáo Code Coverage

Công cụ sử dụng:

- `unittest` kết hợp với `coverage` để chạy test case và báo cáo coverage.
- Báo cáo cho thấy hầu hết các module logic (`SinhVienService`, `ChuongTrinhService`, `KhoaService`, `TrangThaiService`, `Validation`, File I/O) đều được thực thi qua các test case.

## 7 Phân tích và Đánh giá

### Nhận xét về chất lượng mã nguồn:

- Các module hoạt động ổn định và đáp ứng đúng yêu cầu khi dữ liệu đầu vào hợp lệ.
- Các hàm kiểm tra (validation) được thực hiện chặt chẽ, đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu.
- File I/O được kiểm thử đầy đủ với các định dạng JSON và CSV.

### Điểm mạnh:

- Phạm vi kiểm thử rộng, bao phủ nhiều trường hợp thực tế.
- Môi trường kiểm thử được cô lập, đảm bảo không ảnh hưởng dữ liệu thật.
- Báo cáo code coverage cao cho thấy chất lượng kiểm thử tốt.

### Điểm yếu và đề xuất cải tiến:

- Bổ sung thêm các test case cho các trường hợp biên (dữ liệu rỗng, dữ liệu quá lớn).
- Mở rộng kiểm thử tích hợp với các hệ thống bên ngoài khi cần thiết.
- Cải thiện chi tiết thông báo lỗi và log để dễ dàng theo dõi khi xảy ra lỗi.

## 8 Kết luận

**Tổng kết:** Quá trình unit test đã được thực hiện toàn diện trên các chức năng cốt lõi của hệ thống quản lý sinh viên. Kết quả cho thấy các module hoạt động ổn định, đáng tin cậy và đáp ứng yêu cầu thiết kế.

### Các bước tiếp theo:

- Triển khai bổ sung các test case cho các trường hợp biên và tích hợp.
- Tiến hành sửa lỗi (nếu có) và thực hiện tái kiểm thử (regression testing) sau mỗi lần cập nhật mã nguồn.