TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN - ĐHQG TP.HCM

SE104 – NHẬP MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

BÁO CÁO ĐỒ ÁN

THIẾT KẾ PHẦN MỀM QUẢN LÝ HỌC SINH

Giảng viên: TS. Nguyễn Thị Xuân Hương

Trưởng nhóm: Mai Anh Khoa – 23520744

Thành viên: Võ Tạ Hữu Huy – 23520655

Hà Tuấn Anh – 23520044

Nguyễn Khang Hy - 23520662

Nhóm 23

LỜI CẢM ƠN

Trước tiên, nhóm chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc đến Cô Nguyễn Thị Xuân Hương – người đã tận tình hướng dẫn, nhận xét và đóng góp nhiều ý tưởng quý báu cho nhóm trong suốt quá trình thực hiện đồ án. Sự tận tâm trong giảng dạy cùng những góp ý xác đáng của Cô chính là nguồn động lực to lớn giúp nhóm hoàn thành tốt đề tài này.

Tuy nhiên, do kiến thức và kinh nghiệm của nhóm còn hạn chế, quá trình thực hiện không tránh khỏi những thiếu sót trong việc trình bày và phân tích. Nhóm rất mong nhận được sự góp ý từ Cô để có thể rút kinh nghiệm, nâng cao năng lực và hoàn thiện hơn trong những đồ án sau.

Thành phố Thủ Đức – TPHCM, ngày 13 tháng 7 năm 2025

Nhóm 23 – SE104.P22

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN **2**
MỤC LỤC **3**
DANH MỤC HÌNH ẢNH **8**
CHƯƠNG 1: KHẢO SÁT BÀI TOÁN **12**
1.1. Phát biểu bài toán 12
1.2. Khảo sát bài toán 13
1.2.1. Yêu cầu phần mềm 14
1.3. Xác định thông tin cơ bản cho nghiệp vụ bào toán 20
1.4. Xây dựng biểu đồ mô tả ngữ cảnh của hệ thống, mô tả nghiệp vụ và phân cấp chức năng 22
1.4.1. Biểu đồ ngữ cảnh hệ thống 22
1.4.2. Sơ đồ nghiệp vụ hệ thống 22
1.4.3. Biểu đồ phân cấp chức năng 23
1.5. Xây dựng kế hoạch dự án đơn giản 24
CHƯƠNG 2: ĐẶC TẢ YÊU CẦU BÀI TOÁN **26**
2.1. Giới thiệu chung 26
2.2. Biểu đồ use case 29
2.2.1. Biểu đồ use case tổng quan – mức 1: 29
2.2.2. Biểu đồ use case phân rã mức 2 30
2.3. Đặc tả use case 37
2.3.1. UC01 - Quản lý tài khoản và phân quyền 37
2.3.2. UC02 - Quản lý hồ sơ 39
2.3.3. UC03 - Tra cứu 40
2.3.4. UC04 - Báo cáo 41
2.3.5. UC05 - Thay đổi quy định 43
2.3.6. UC06 - Đăng nhập 44
2.3.7. UC07 - Quản lý điểm 45

2.3.8. UC08 - Cập nhật thông tin tài khoản 46
2.3.9. UC01-01 - Thêm tài khoản 47
2.3.10. UC01-02 - Cập nhật tài khoản 48
2.3.11. UC02-01 - Quản lý hồ sơ học sinh.....48
2.3.12. UC02-02 - Quản lý hồ sơ giáo viên 49
2.3.13. UC02-03 - Lập danh sách lớp 50
2.3.14. UC02-04 - Thêm mới.....51
2.3.15. UC02-05 - Cập nhật thông tin tài khoản.....52
2.3.16. UC03-01 - Tra cứu thông tin học sinh 53
2.3.17. UC03-02 - Tra cứu thông tin giáo viên.....54
2.3.18. UC03-03 - Tra cứu điểm học sinh 55
2.3.19. UC04-01 - Tổng kết môn 56
2.3.20. UC04-02 - Tổng kết học kỳ 57
2.3.21. UC07-01 - Nhập điểm.....57
2.3.22. UC07-02 - Sửa điểm 58
2.3.23. UC08-01 - Cập nhật mật khẩu 59
2.3.24. UC08-02 - Cập nhật thông tin.....60
2.4. Yêu cầu phi chức năng 61
CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH YÊU CẦU 63
3.1. Biểu đồ cộng tác.....63
3.1.1. Use case Đăng nhập 63
3.1.2. Use case Quản lý điểm.....63
3.1.3. Use case Tra cứu 64
3.1.4. Use case Cập nhật thông tin.....64
3.1.5. Use case Báo cáo.....65
3.1.6. Use case Thay đổi quy định 65
3.1.7. Use case Quản lý hồ sơ 65
3.1.8. Use case Quản lý tài khoản và phân quyền.....66
3.2. Biểu đồ tuần tự 67

3.2.1. Use case Đăng nhập 67
3.2.2. Use case Quản lý điểm 67
3.2.3. Use case Tra cứu 68
3.2.4. Use case Cập nhật thông tin 68
3.2.5. Use case Báo cáo 69
3.2.6. Use case Thay đổi quy định 69
3.2.7. Use case Quản lý hồ sơ 70
3.2.8. Use case Quản lý tài khoản và phân quyền 70
3.3. Biểu đồ lớp 71
3.3.1. Biểu đồ lớp cho use case mức 1 71
3.3.2. Biểu đồ lớp cho các yêu cầu có biểu mẫu 75
3.4. Biểu đồ thực thể liên kết (ERD) 78
CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH 80
4.1. Thiết kế kiến trúc 80
4.1.1. Giao diện người dùng (Presentation Layer) 80
4.1.2. Xử lý nghiệp vụ (Business Logic Layer) 80
4.1.3. Truy cập dữ liệu (Data Access Layer) 80
4.1.4. Mô tả kiến trúc 80
4.2. Thiết kế dữ liệu 83
4.2.1. Quan hệ từng Use case 83
4.2.2. Sơ đồ hoàn chỉnh 93
4.2.3. Danh sách các bảng (table) trong sơ đồ 94
4.2.4. Mô tả từng bảng dữ liệu trong sơ đồ 95
4.3. Thiết kế giao diện 107
4.3.1. Sơ đồ liên kết các màn hình 107
4.3.2. Danh sách các màn hình 107
4.3.3. Mô tả các màn hình 111
CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH 169
5.1. Thư viện và công cụ sử dụng 169

5.2. Kết quả chương trình minh họa.....170
5.3. Giao diện minh họa các chức năng của chương trình.....171
5.3.1. Chức năng Đăng nhập và Phân quyền.....171
5.3.2. Màn hình chính và Điều hướng.....171
5.3.3. Chức năng Tra cứu.....172
5.3.4. Chức năng Quản lý Điểm số.....172
5.3.5. Chức năng Báo cáo và Thống kê.....173
5.3.6. Chức năng Quản lý.....173
5.3.7. Chức năng Quản lý tài khoản cá nhân.....174
CHƯƠNG 6: KIỂM THỬ CHƯƠNG TRÌNH.....175
6.1. Kiểm thử các chức năng đã thực hiện.....175
6.1.1. Giới thiệu.....175
6.1.2. Mục tiêu kiểm thử.....175
6.1.3. Phương pháp và tiêu chí kiểm thử.....175
6.1.4. Thực thi kiểm thử và kết quả.....176
6.1.5. Đánh giá tổng quan.....184
6.1.6. Đề xuất cải tiến.....184
6.1.7. Kết luận.....184
6.2. Kiểm thử yêu cầu phi chức năng.....185
CHƯƠNG 7. HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT VÀ SỬ DỤNG PHẦN MỀM.....189
7.1. Hướng dẫn cài đặt.....189
7.1.1. Yêu cầu hệ thống và phần mềm.....189
7.1.2. Các bước cài đặt.....189
7.2. Hướng dẫn sử dụng phần mềm.....189
CHƯƠNG 8: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....191
8.1. Kết luận.....191
8.1.1. Kiến thức và học tập.....191
8.1.2. Kết quả đạt được.....191
8.1.3. Hạn chế.....192

8.2. Hướng phát triển 192
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....194

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1: Biểu đồ ngữ cảnh hệ thống *22*
Hình 2: Sơ đồ nghiệp vụ hệ thống *23*
Hình 3: Biểu đồ phân cấp chức năng *23*
Hình 4: Use cacse tổng quan mức 1 ..... *30*
Hình 5: Phân rã use case Quan rlys tài khoản *31*
Hình 6: Phân rã use case Quản lý hồ sơ *31*
Hình 7: Phân rã use case Tra cứu *32*
Hình 8: Phân rã use case Báo cáo *32*
Hình 9: Phân rã use case Thay đổi quy định *33*
Hình 10:Phân rã use case Đăng nhập *33*
Hình 11: Phân rã use case Quản lý điểm *34*
Hình 12: Phân rã use case Cập nhật thông tin tài khoản *34*
Hình 13: Phân rã Actor Giáo vụ *35*
Hình 14: Phân rã Actor Giáo viên *36*
Hình 15: Phân rã Actor Học sinh *37*
Hình 16: Biểu đồ cộng tác use case Đăng nhập *63*
Hình 17: Biểu đồ cộng tác use case Quản lý điểm *63*
Hình 18: Biểu đồ cộng tác use case Tra cứu *64*
Hình 19: Biểu đồ cộng tác use case Cập nhật thông tin *64*
Hình 20: Biểu đồ cộng tác use case Báo cáo *65*
Hình 21: Biểu đồ cộng tác use case Thay đổi quy định *65*
Hình 22: Biểu đồ cộng tác use case Quản lý hồ sơ *66*
Hình 23: Biểu đồ cộng tác use case Thêm quyền *66*
Hình 24: Biểu đồ cộng tác use case Xóa quyền *67*
Hình 25: Biểu đồ tuần tự use case Đăng nhập *67*
Hình 26: Biểu đồ tuần tự use case Quán lý điểm *68*
Hình 27: Biểu đồ tuần tự use case Tra cứu *68*
Hình 28: Biểu đồ tuần tự use case Cập nhật thông tin *69*

Hình 29: Biểu đồ tuần tự use case Báo cáo *69*
Hình 30: Biểu đồ tuần tự use case thay đổi quy định *70*
Hình 31: Biểu đồ tuần tự use case Quản lý hồ sơ *70*
Hình 32: Biểu đồ tuần tự use case Quản lý tài khoản và phân quyền *71*
Hình 33: Biểu đồ lớp use case Đăng nhập *71*
Hình 34: Biểu đồ lớp use case Quản lý điểm *72*
Hình 35: Biểu đồ lớp use case Tra cứu *72*
Hình 36: Biểu đồ lớp use case Cập nhật thông tin *73*
Hình 37: Biểu đồ lớp use case Báo cáo *73*
Hình 38: Biểu đồ lớp use case Thay đổi quy định *74*
Hình 39: Biểu đồ lớp use case Quản lý hồ sơ *74*
Hình 40: Biểu đồ lớp use case Quản lý tài khoản và phân quyền *75*
Hình 41: Biểu đồ lớp yêu cầu Tiếp nhân học sinh *75*
Hình 42: Biểu đồ lớp yêu cầu Nhập điểm môn *76*
Hình 43: Biểu đồ lớp yêu cầu Tra cứu học sinh *76*
Hình 44: Biểu đồ lớp yêu cầu Nhận bảng điểm môn *77*
Hình 45: Biểu đồ lớp yêu cầu Báo cáo tổng kết BM 5.1 ..... *77*
Hình 46: Biểu đồ lớp yêu cầu Báo cáo tổng kết BM 5.2 ..... *78*
Hình 47: Biểu đồ thực thể liên kết *79*
Hình 48: Dữ liệu User đúng đắn *83*
Hình 49: Dữ liệu User tiến hóa *84*
Hình 50: Dữ liệu Quản lý điểm đúng đắn *85*
Hình 51: Dữ liệu bảng điểm tiến hóa *86*
Hình 52: Dữ liệu Cập nhật thông tin tài khoản đúng đắn *87*
Hình 53: Dữ liệu Thay đổi quy định đúng đắn *88*
Hình 54: Dữ liệu Thay đổi quy định tiến hóa *89*
Hình 55: Dữ liệu Quản lý hồ sơ đúng đắn *90*
Hình 56: Dữ liệu Quản lý hồ sơ tiến hóa *91*
Hình 57: Dữ liệu Quản lý tài khoản và phân quyền đúng đắn *92*

Hình 58: Dữ liệu Quản lý tài khoản và phân quyền tiến hóa 93
Hình 59: Sơ đồ dữ liệu hoàn chỉnh 94
Hình 60: Sơ đồ liên kết màn hình 107
Hình 61: Giao diện màn hình chọn vai trò 111
Hình 62: Giao diện màn hình đăng nhập 112
Hình 63: Giao diện màn hình chính 114
Hình 64: Giao diện màn hình trang chủ 116
Hình 65: Giao diện màn hình danh sách lớp 118
Hình 66: Giao diện màn hình danh sách học sinh 120
Hình 67: Giao diện màn hình danh sách giáo viên 122
Hình 68: Giao diện màn hình tổng kết học kỳ 124
Hình 69: Giao diện màn hình tổng kết môn 126
Hình 70: Giao diện màn hình thay đổi quy đinh 128
Hình 71: Giao diện màn hình quản lý tài khoản 130
Hình 72: Giao diện màn hình quản lý tài khoản cá nhân 132
Hình 73: Giao diện màn hình thêm/sửa điểm học sinh 134
Hình 74: Giao diện màn hình chỉnh sửa thông tin học sinh 136
Hình 75: Giao diện màn hình chỉnh sửa thông tin giáo viên (trên) 138
Hình 76: Giao diện màn hình chỉnh sửa thông tin giáo viên (dưới) 139
Hình 77: Giao diện màn hình chi tiết điểm 141
Hình 78: Giao diện màn hình thêm tài khoản 144
Hình 79: Giao diện màn hình thiết lập hồ sơ 146
Hình 80: Giao diện màn hình đổi mật khẩu 149
Hình 81: Giao diện màn hình điểm số cá nhân 151
Hình 82: Giao diện màn hình biểu đồ thống kê 1 154
Hình 83: Giao diện màn hình biểu đồ thống kê 2 154
Hình 84: Giao diện màn hình bảng điểm môn 156
Hình 85: Giao diện màn hình sửa quy định tuổi 159
Hình 86: Giao diện màn hình sửa quy định môn học 162

Hình 87: Giao diện màn hình sửa quy định lớp.....165
Hình 88: Giao diện màn hình sủa quy định khác 167
Hình 89: Kết quả kiểm thử.....184
Hình 90: Giáo diện của giáo vụ.....186
Hình 91: Giáo diện của giáo viên.....187
Hình 92: Giao diện của học sinh 187
Hình 93: Ẩn mật khẩu trong giao diện đăng nhập 188

CHƯƠNG 1: KHẢO SÁT BÀI TOÁN

1.1. Phát biểu bài toán

Bài toán quản lý học sinh cũng là một bài toán quan trọng và phổ biến trong lĩnh vực giáo dục tại Việt Nam. Mục đích của bài toán này là lưu trữ và quản lý thông tin về các học sinh trong một trường học hoặc một cơ sở giáo dục, thông qua các mối quan hệ như: học sinh – giáo viên, giáo viên – giáo vụ, và các thành tích học tập của học sinh đó. Nhờ đó, giáo viên, phụ huynh và nhà trường có thể dễ dàng theo dõi và nắm bắt thông tin về học sinh, từ đó đưa ra những biện pháp hỗ trợ và định hướng phù hợp. Tuy nhiên, theo cách làm truyền thống, việc quản lý học sinh thường được thực hiện thủ công bằng sổ sách hoặc các phần mềm đơn giản, dẫn đến nhiều hạn chế như:

- *Khó khăn trong việc cập nhật và tìm kiếm thông tin*: khi số lượng học sinh lớn, việc tìm kiếm thông tin trong sổ sách trở nên mất thời gian và dễ xảy ra sai sót.
- *Thiếu tính kết nối và tương tác*: việc giao tiếp giữa giáo viên, phụ huynh và học sinh bị hạn chế, dẫn đến việc thiếu sự phối hợp trong việc giáo dục và hỗ trợ học sinh.
- *Khó khăn trong việc thống kê và báo cáo*: việc tạo ra các báo cáo về tình hình học tập, rèn luyện của học sinh đòi hỏi nhiều công sức và thời gian.
- *Tính bảo mật thông tin*: việc lưu trữ thông tin trên giấy tờ tiềm ẩn nhiều rủi ro bị mất mát hoặc lộ thông tin.

Đề xuất xây dựng Phần mềm quản lý học sinh trực tuyến

Nhằm mục đích số hóa và tối ưu hóa công tác quản lý học sinh, đề xuất xây dựng một phần mềm trực tuyến cho phép các trường học, giáo viên và học sinh dễ dàng lưu trữ, truy cập và quản lý thông tin một cách khoa học, trực quan và hiện đại. Phần mềm sẽ có khả năng truy cập mọi lúc, mọi nơi thông qua thiết bị kết nối internet.

Chức năng chính của phần mềm:

- Quản lý tài khoản: cấp cho mỗi giáo viên và học sinh một tài khoản để đăng nhập vào hệ thống và thực hiện các quyền truy cập thiết lập
- Quản lý hồ sơ: lưu trữ thông tin của giáo viên, học sinh
- Quản lý điểm số: cho phép giáo viên nhập và chỉnh sửa điểm số của học sinh
- Tra cứu thông tin: cho phép học sinh tra cứu thông tin cá nhân và các học sinh khác cùng lớp, cho phép giáo viên tra cứu thông tin học sinh lớp mình dạy và cho phép giáo vụ tra cứu thông tin giáo viên và học sinh
- Báo cáo và thống kê: cho phép giáo viên và giáo vụ báo cáo tổng kết môn và tổng kết năm học, thống kê xếp loại hạnh kiểm và khen thưởng

Giao diện người dùng:

- Giao diện Giáo vụ (Admin):
    - Xác nhận đăng nhập quyền admin
    - Quản lý thông tin, cấp tài khoản và phân quyền
    - Tra cứu thông tin giáo viên, học sính, điểm học sinh
    - Thay đổi quy định nhà trường
- Giao diện Giáo viên:
    - Xác nhận đăng nhập quyền giáo viên
    - Thêm, sửa, xóa điểm số cho học sinh
    - Tra cứu điểm số, thông tin học sinh lớp mình dạy
    - Báo cáo tổng kết môn, học kỳ (nếu là GVCN)
- Giao diện Học sinh:
    - Xác nhận đăng nhập quyền học sinh
    - Xem điểm số
    - Xem, cập nhật thông tin cá nhân
    - Tra cứu thông tin các học sinh chung lớp

1.2. Khảo sát bài toán

Các biểu mẫu và yêu cầu bài toán

1.2.1. Yêu cầu phần mềm

1.2.1.1. Yêu cầu nghiệp vụ

Danh sách các yêu cầu

STT	Tên yêu cầu	Biểu mẫu	Qui định	Ghi chú
1	Tiếp nhận học sinh	BM1	QĐ1	
2	Lập danh sách lớp	BM2	QĐ2	
3	Tra cứu học sinh	BM3		
4	Nhận bảng điểm môn	BM4	QĐ4	
5	Lập báo cáo tổng kết	BM5.1 BM5.2	QĐ5	
6	Thay đổi quy định		QĐ6	

Danh sách các biểu mẫu và quy định

Biểu mẫu 1 và qui định 1

BM1:	Hồ Sơ Học Sinh
Họ và tên:	Giới tính:
Ngày sinh:	Địa chỉ:
Email:	

QĐ1: Tuổi học sinh từ 15 đến 20.

Biểu mẫu 2 và qui định 2

BM2:	**Danh Sách Lớp**			
Lớp:.....			Sĩ số:.....	
STT	**Họ Tên**	**Giới Tính**	**Năm Sinh**	**Địa Chỉ**
1				
2				

QĐ2: Có 3 khối lớp (10, 11, 12). Khối 10 có 4 lớp (10A1, 10A2, 10A3, 10A4). Khối 11 có 3 lớp (11A1, 11A2, 11A3). Khối 12 có 2 lớp (12A1, 12A2). Mỗi lớp không quá 40 học sinh.

Biểu mẫu 3

BM3:	**Danh Sách Học Sinh**			
STT	**Họ Tên**	**Lớp**	**TB Học Kỳ I**	**TB Học Kỳ II**
1				
2				

Biểu mẫu 4 và qui định 4

BM4:	**Bảng Điểm Môn Học**
Lớp:.....	Môn:.....

Học kỳ:.....				
STT	**Họ Tên**	**Điểm 15’**	**Điểm 1 tiết**	**Điểm TB**
1				
2				

QĐ4: Có 2 học kỳ (I, II). Có 9 môn học (Toán, Lý, Hóa, Sinh, Sử, Địa, Văn, Đạo Đức, Thể Dục). 0 <= Điểm <= 10

Biểu mẫu 5

- *Biểu mẫu 5.1*

BM5.1	**Báo Cáo Tổng Kết Môn**			
Môn:.....		Học kỳ:.....		
STT	**Lớp**	**Sĩ Số**	**Số Lượng Đạt**	**Tỉ Lệ**
1				
2				

QĐ5: Học sinh đạt môn/đạt nếu có điểm trung bình >= 5.

- *Biểu mẫu 5.2*

BM5.2:	**Báo cáo tổng kết học kỳ**
Học kỳ:.....	

STT	Lớp	Sĩ số	Số lượng đạt	Tỉ lệ
1				
2				

Qui định 6

QĐ6: Người dùng có thể thay đổi các quy định như sau:

- QĐ1: Thay đổi tuổi tối thiểu, tuổi tối đa.
- QĐ2: Thay đổi sĩ số tối đa của các lớp, thay đổi số lượng và tên các lớp trong trường.
- QĐ4: Thay đổi số lượng và tên các môn học.
- QĐ5: Thay đổi điểm đạt môn/đạt

1.2.1.2. Yêu cầu tiến hóa

STT	Nghiệp vụ	Tham số cần thay đổi	Miền giá trị cần thay đổi
1	Thay đổi quy định về tiếp nhận học sinh	Giá trị tuổi học sinh	Tuổi
2	Thay đổi quy định về lập danh sách lớp	Số lượng lớp trong một khối, số lượng học sinh trong một lớp	Lớp, học sinh
3	Thay đổi quy định về nhận bảng điểm môn	Số lượng học kỳ, số lượng môn học, điểm số	Học kỳ, môn học, điểm số
4	Thay đổi quy định về lập báo cáo tổng kết	Điểm số tối thiểu để đạt	Điểm số

1.2.1.3. Yêu cầu hiệu quả

STT	Nghiệp vụ	Tốc độ xử lý	Dung lượng lưu trữ	Ghi chú
1	Tiếp nhận học sinh	1 giây/học sinh		
2	Lập danh sách lớp	5 giây/lớp		
3	Tra cứu học sinh	Ngay tức thì		
4	Nhận bảng điểm môn	1 giây/bảng		
5	Lập báo cáo tổng kết	5 giây/báo cáo		
6	Thay đổi quy định	Ngay tức thì		

1.2.1.4. Yêu cầu tương thích

STT	Nghiệp vụ	Đối tượng liên quan	Ghi chú
1	Tiếp nhận, ghi nhận thông tin lưu trữ	Trên phần mềm	
2	Tra cứu thông tin	Trên phần mềm	
3	Xuất báo cáo	File excel	Độc lập phiên bản

1.2.1.5. Yêu cầu bảo mật

STT	Nghiệp vụ	Giáo vụ	Giáo viên	Học sinh	Ghi chú
1	Quản lý tài khoản và phân quyền	✓			
2	Quản lý thông tin	✓	✓		
3	Tra cứu thông tin	✓	✓	✓	
4	Báo cáo	✓	✓		

5	Cập nhật thông tin tài khoản		✓	✓	
6	Quản lý điểm		✓		
7	Thay đổi quy định	✓			

1.2.1.6. Yêu cầu công nghệ

STT	Yêu cầu	Mô tả chi tiết	Ghi chú
1	Dễ sửa lỗi	Xác định lỗi trung bình trong 1 phút	Khi sửa lỗi một chức năng không ảnh hưởng đến chức năng khác
2	Dễ bảo trì	Thêm thêm chức năng mới nhanh	Không ảnh hưởng chức năng đã có
3	Tái sử dụng	Xây dựng phần mềm quản lý học sinh với nhiều lớp học	Cùng với các yêu cầu
4	Dễ chuyển đổi	Đổi sang hệ quản trị cơ sở dữ liệu mới tối đa trong 2 ngày	Cùng với các yêu cầu

1.2.1.7. Yêu cầu tiện dụng

STT	Nghiệp vụ	Mức độ dễ học	Mức độ dễ sử dụng	Ghi chú
1	Tiếp nhận học sinh	5 phút hướng dẫn	Thực hiện đúng theo yêu cầu	
2	Lập danh sách lớp	5 phút hướng dẫn	Thực hiện đúng theo yêu cầu	
3	Tra cứu học sinh	Không cần hướng dẫn	Không cần biết nhiều học sinh	

4	Nhận bảng điểm môn	5 phút hướng dẫn	Thực hiện đúng theo yêu cầu	
5	Lập báo cáo tổng kết	5 phút hướng dẫn	Thực hiện đúng theo yêu cầu	
6	Thay đổi quy định	5 phút hướng dẫn	Thực hiện đúng theo yêu cầu	

1.2.1.8. Yêu cầu an toàn

STT	Nghiệp vụ	Đối tượng	Ghi chú
1	Phục hồi	Các record đã xóa	
2	Hủy thật sự	Các record đã xóa	
3	Không cho phép xóa	Record mà giá trị khóa chính được dùng làm giá trị khóa ngoại. Nói một cách khác, không cho phép khóa ngoại nhận giá trị NULL	

1.3. Xác định thông tin cơ bản cho nghiệp vụ bào toán

Input	Process	Output
Thông tin học sinh: - Họ và tên - Giới tính - Ngày sinh - Địa chỉ - Email	Thêm học sinh mới, chỉnh sửa thông tin học sinh, tra cứu thông tin học sinh	Thông tin học sinh, danh sách học sinh theo lớp, thống kê học sinh theo lớp

Thông tin điểm: - Họ và tên - Lớp - Môn học - Học kỳ - Danh sách điểm	Thêm điểm mới, chính sửa điểm, tra cứu điểm học sinh	Bảng điểm cá nhân, bảng điểm lớp
Thông tin lớp học: - Lớp - Sĩ số - Danh sách học sinh	Lập danh sách lớp	Thông tin lớp học, danh sách lớp học
Thông tin giáo viên: - Họ và tên - Giới tính - Ngày sinh - Địa chỉ - Email	Thêm học sinh mới, chỉnh sửa thông tin giáo viên, tra cứu thông tin giáo viên	Thông tin giáo viên, danh sách giáo viên

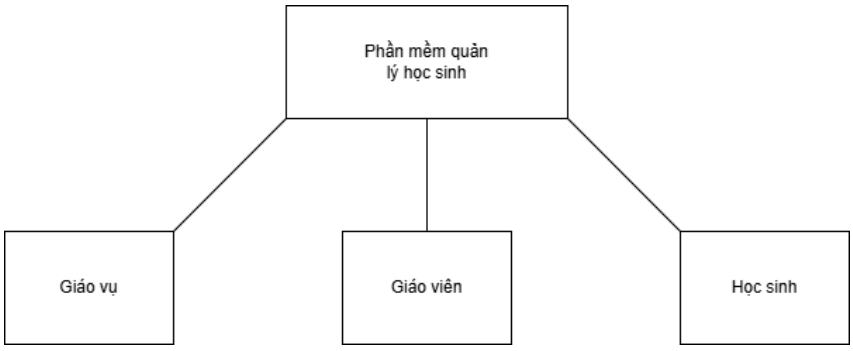
Quản lý các rủi ro đơn giản trong quá trình thực hiện dự án:

Công việc/Hoạt động	**Rủi ro**			**Quản lý rủi ro**	
	Mối nguy	**Rủi ro**	**Mức độ**	**Chiến lược**	**Biện pháp**

Tiếp nhận học sinh, lập danh sách lớp, tra cứu học sinh, nhận bảng điểm, môn, lập báo cáo tổng kết, thay đổi quy định	Bị mất dữ liệu	Không có dữ liệu sao lưu dự phòng	Trung bình	Phòng tránh	Sao lưu

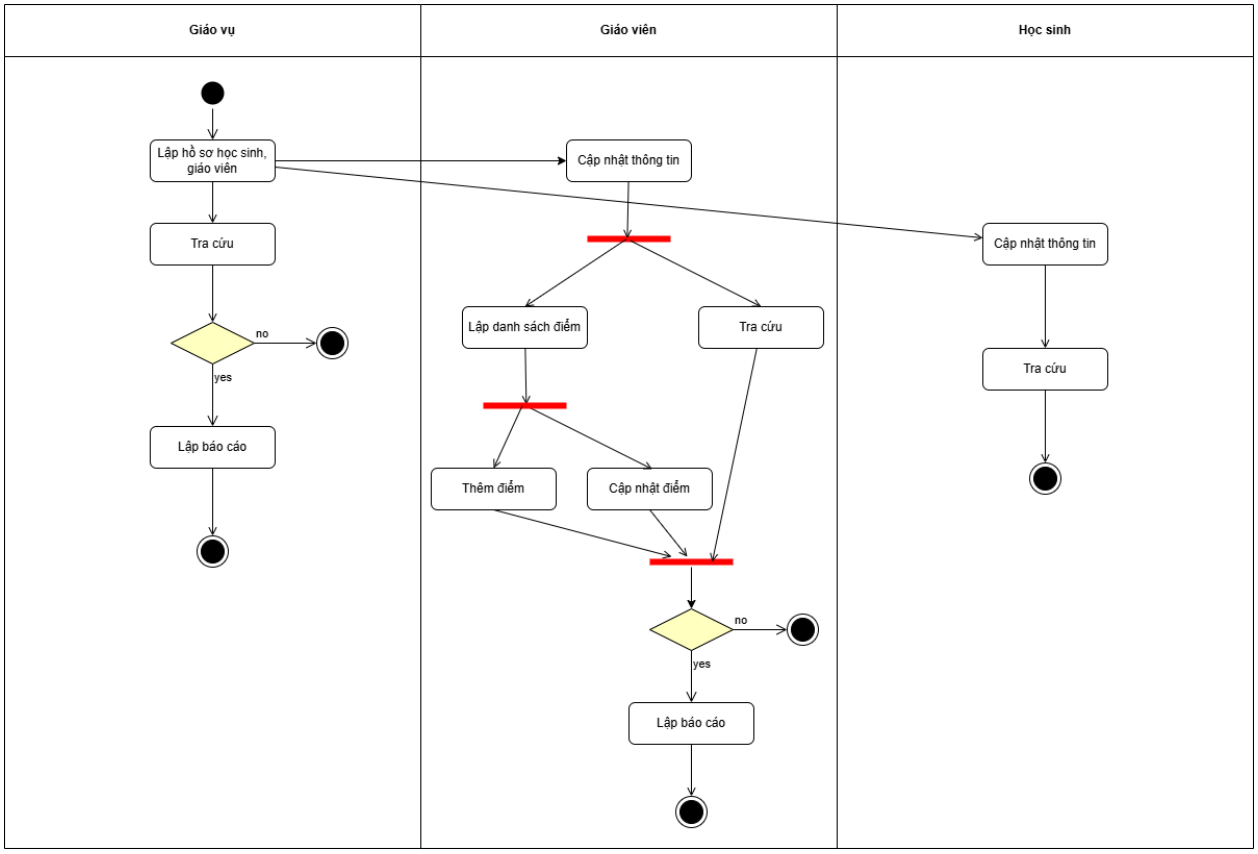
1.4. Xây dựng biểu đồ mô tả ngữ cảnh của hệ thống, mô tả nghiệp vụ và phân cấp chức năng

1.4.1. Biểu đồ ngữ cảnh hệ thống



Hình 1: Biểu đồ ngữ cảnh hệ thống

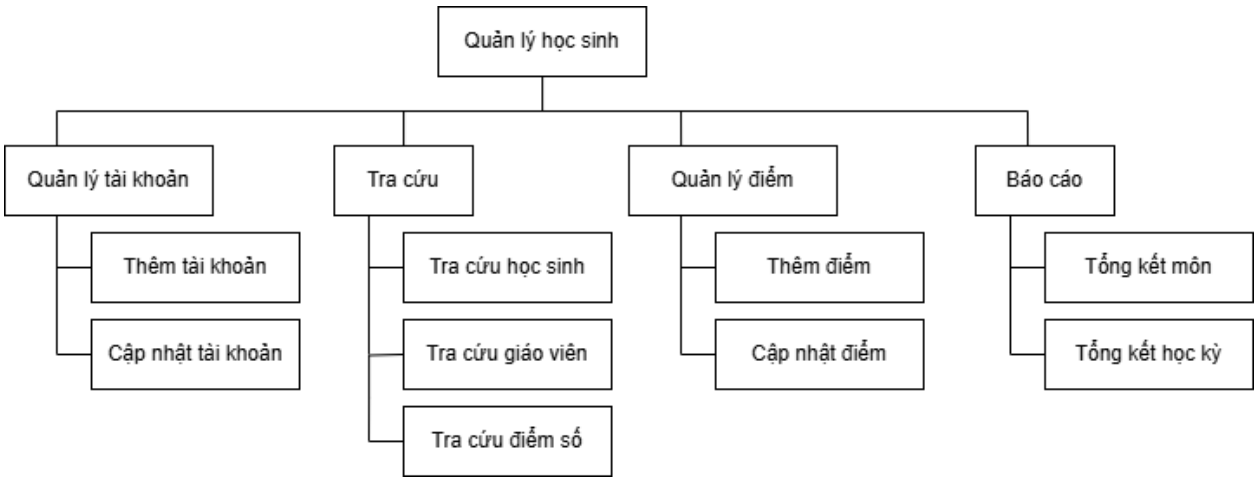
1.4.2. Sơ đồ nghiệp vụ hệ thống



Hình 2: Sơ đồ nghiệp vụ hệ thống

1.4.3. Biểu đồ phân cấp chức năng

Biểu đồ phân cấp chức năng nghiệp vụ của hệ thống (Business Function Diagram - BFD):



Hình 3: Biểu đồ phân cấp chức năng

Phân rã chức năng của hệ thống đề xuất: Phần mềm quản lý học sinh, được chia làm 3 giao diện:

- Giao diện Giáo vụ (Admin):
    - Đăng nhập: đăng nhập hệ thống với quyền Giáo vụ (Admin)
    - Quản lý tài khoản: cho phép tạo tài khoản và phân quyền cho giáo viên và học sinh
    - Tra cứu: cho phép tra cứu thông tin giáo viên và học sinh của toàn trường, có thể tra cứu theo lớp
    - Báo cáo: tổng kết theo môn học và theo kỳ của học sinh
    - Thay đổi quy định: cho phép thay đổi quy định nhà trường
- Giao diện Giáo viên:
    - Đăng nhập: đăng nhập hệ thống với quyền Giáo viên
    - Cập nhật tài khoản: cho phép giáo viên cập nhật mật khẩu và thông tin tài khoản của mình
    - Tra cứu: cho phép tra cứu thông tin, điểm số học sinh lớp mình dạy (lớp của mình nếu là GVCN)
    - Quản lý điểm: cho phép thêm, cập nhật điểm số cho học sinh
    - Báo cáo: tổng kết theo môn học và theo kỳ của học sinh
- Giao diện Học sinh:
    - Đăng nhập: đăng nhập hệ thống với quyền Học sinh
    - Cập nhật tài khoản: cho phép giáo viên cập nhật mật khẩu và ảnh đại diện
    - Tra cứu: cho phép tra cứu thông tin của học sinh chung lớp và điểm số của mình

1.5. Xây dựng kế hoạch dự án đơn giản

Chương	Công việc		Thời gian	Thành viên tham gia
1	Khảo sát bài toán	Xác định chủ đề bài toán	1 ngày	Cả nhóm
		Đọc hiểu các biểu mẫu, yêu cầu bài toán	1 ngày	
		Xác định thông tin cơ bản cho nghiệp vụ	1 ngày	
		Xây dựng biểu đồ mô tả ngữ cảnh hệ thống, mô tả nghiệp vụ và phân cấp chức năng	2 ngày	Anh Khoa, Hữu Huy
		Xây dựng kế hoạch	1 ngày	Anh Khoa
2	Đặc tả yêu cầu	Xác định tác nhân và đặt mã user case	1 ngày	Tuấn Anh
		Biểu đồ use case tổng quan	1 ngày	Khang Hy
		Biểu đồ use case phân rã	1 ngày	Anh Khoa, Hữu Huy, Tuấn Anh
		Đặc tả use case	1 ngày	Cả nhóm
		Xác định các yêu cầu phi chức năng	1 ngày	Hữu Huy, Khang Hy

CHƯƠNG 2: ĐẶC TẢ YÊU CẦU BÀI TOÁN

2.1. Giới thiệu chung

Các tác nhân của hệ thống

STT	Tên tác nhân	Mô tả tác nhân
1	Giáo vụ	Người quản lý thông tin của học sinh, giáo viên và lớp học
2	Giáo viên	Người trực tiếp quản lý thông tin, điểm của lớp học cũng như học sinh, điểm thuộc lớp đó
3	Học sinh	Học sinh của trường học có thể tra cứu thông tin của bản thân

Bảng các use case của hệ thống và đặt mã các use case

STT	**Mã use case**	**Tên use case**	**Mô tả Usecase**	**Tác nhân tương tác**	**Độ phức tạp**
1.	UC01	Quản lý tài khoản và phân quyền	Tạo tài khoản và cấp quyền sử dụng	Giáo vụ	
2.	UC02	Quản lý hồ sơ	Quản lý thông tin của người dùng	Giáo vụ	
3.	UC03	Tra cứu	Hiển thị thông tin người dùng cần tìm kiếm	Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh	

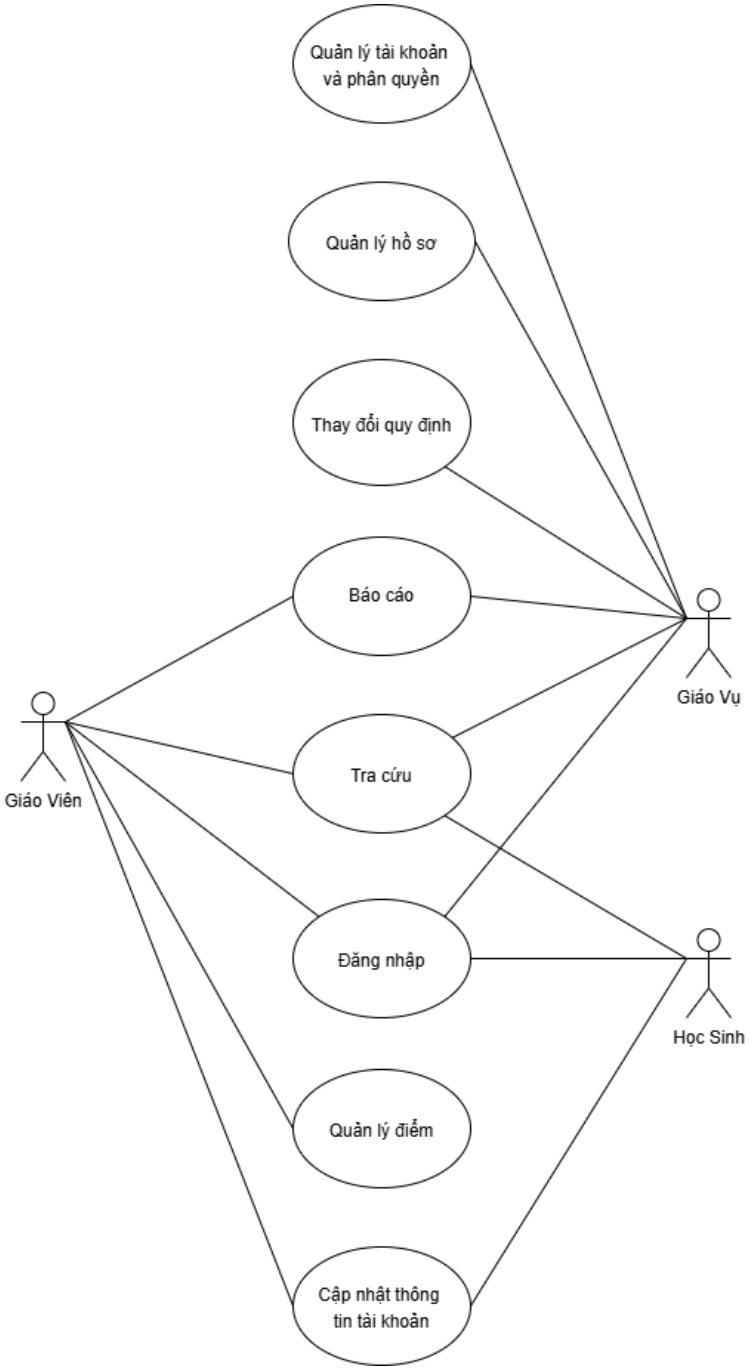
4.	UC04	Báo cáo	Tổng hợp và đánh giá dựa trên điểm học sinh	Giáo vụ, Giáo viên	
5.	UC05	Thay đổi quy định	Quản lý các quy định của hệ thống	Giáo vụ	
6.	UC06	Đăng nhập	Đăng nhập vô tài khoản của người dùng	Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh	
7.	UC07	Quản lý điểm	Quản lý điểm của lớp và môn học	Giáo viên	
8.	UC08	Cập nhật thông tin tài khoản	Thay đổi thông tin tài khoản cá nhân	Giáo viên, Học sinh	
9.	UC01-01	Thêm tài khoản	Thêm tài khoản mới cho người dùng	Giáo vụ	
10.	UC01-02	Cập nhật tài khoản	Thay đổi quyền hạn của tài khoản	Giáo vụ	
11.	UC02-01	Quản lý hồ sơ học sinh	Quản lý thông tin của học sinh	Giáo vụ, Giáo viên	
12.	UC02-02	Quản lý hồ sơ giáo viên	Quản lý thông tin của giáo viên	Giáo vụ	

13.	UC02-03	Lập danh sách lớp	Tạo ra một lớp học mới	Giáo vụ	
14.	UC02-04	Thêm mới	Thêm tài khoản và thông tin mới	Giáo vụ	
15.	UC02-05	Cập nhật thông tin	Cập nhật thông tin của tài khoản	Giáo vụ	
16.	UC03-01	Tra cứu thông tin học sinh	Tìm kiếm và hiển thị thông tin của học sinh	Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh	
17.	UC03-02	Tra cứu thông tin giáo viên	Tìm kiếm và hiển thị thông tin của giáo viên	Giáo vụ, Giáo viên	
18.	UC03-03	Tra cứu điểm học sinh	Tìm kiếm và hiển thị điểm thi của học sinh	Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh	
19.	UC04-01	Tổng kết môn	Đánh giá và tổng hợp thông tin của môn học của học sinh	Giáo vụ, Giáo viên	
20.	UC04-02	Tổng kết học kỳ	Đánh giá và tổng hợp thông tin học kỳ của học sinh	Giáo vụ, Giáo viên	
21.	UC07-01	Nhập điểm	Thêm thông tin về điểm của học sinh	Giáo viên	

22.	UC07-02	Sửa điểm	Sửa thông tin về điểm của học sinh	Giáo viên	
23.	UC08-01	Cập nhật mật khẩu	Thay thế mật khẩu cũ thành mật khẩu mới	Giáo viên, Học sinh	
24.	UC08-02	Cập nhật thông tin	Sửa thông tin sai lệch hoặc thông tin cũ của người dùng	Giáo viên, Học sinh	

2.2. Biểu đồ use case

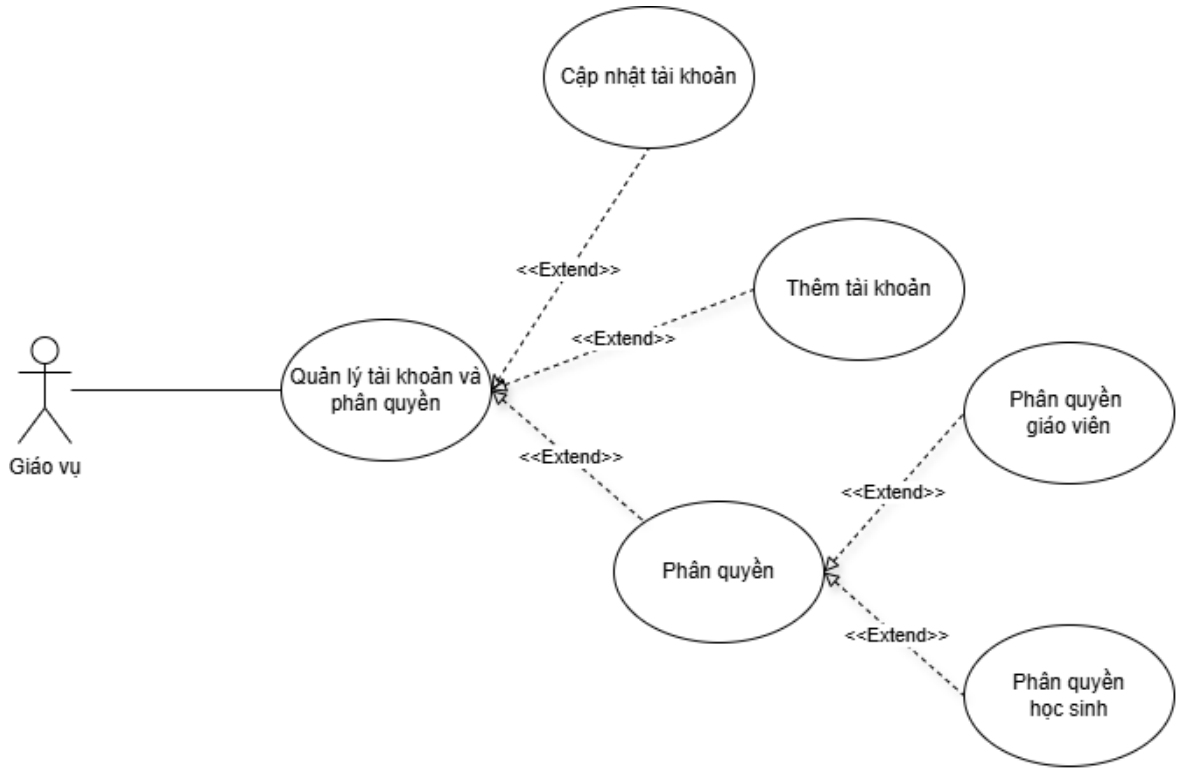
2.2.1. Biểu đồ use case tổng quan – mức 1:



Hình 4: Use cacse tổng quan mức 1

2.2.2. Biểu đồ use case phân rã mức 2

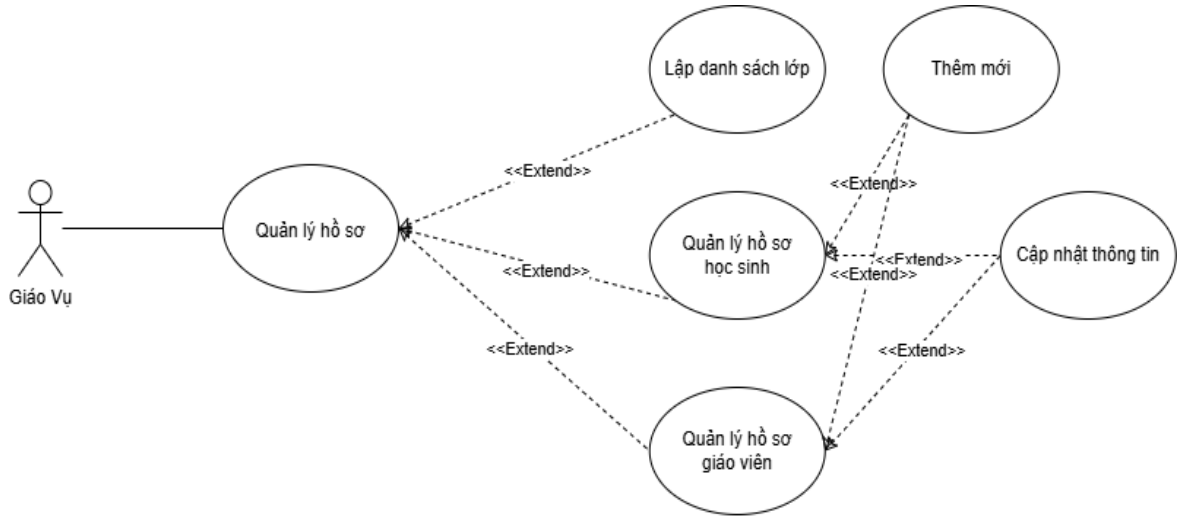
UC01 - Quản lý tài khoản và phân quyền



Hình 5: Phân rã use case Quan rlys tài khoản

Phân rã use case Quản lý tài khoản

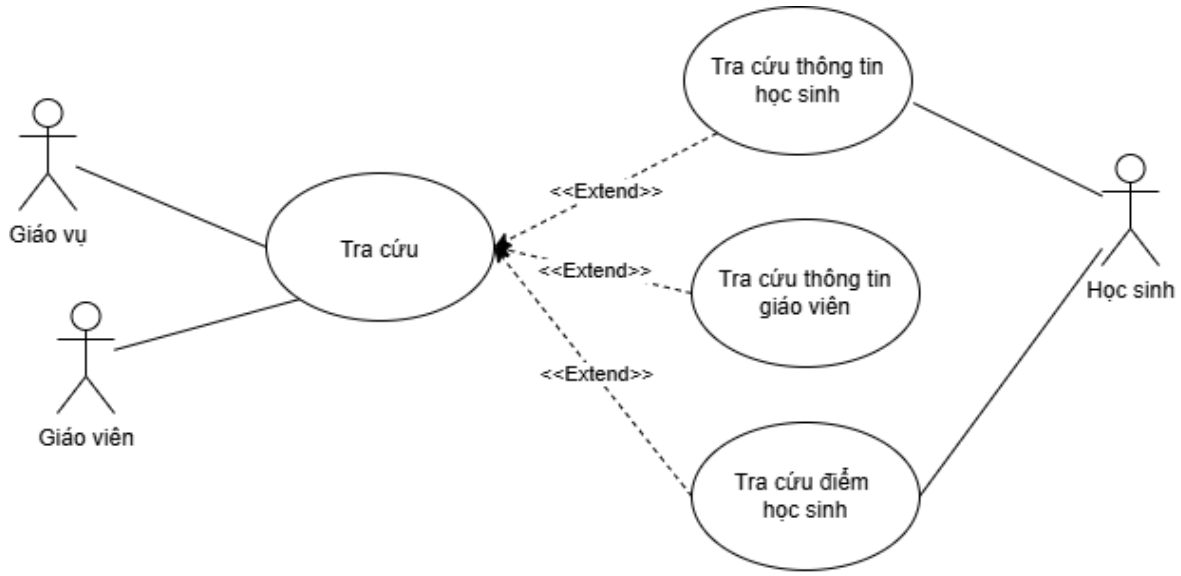
UC02 - Quản lý hồ sơ



Hình 6: Phân rã use case Quản lý hồ sơ

Phân rã use case Quản lý hồ sơ

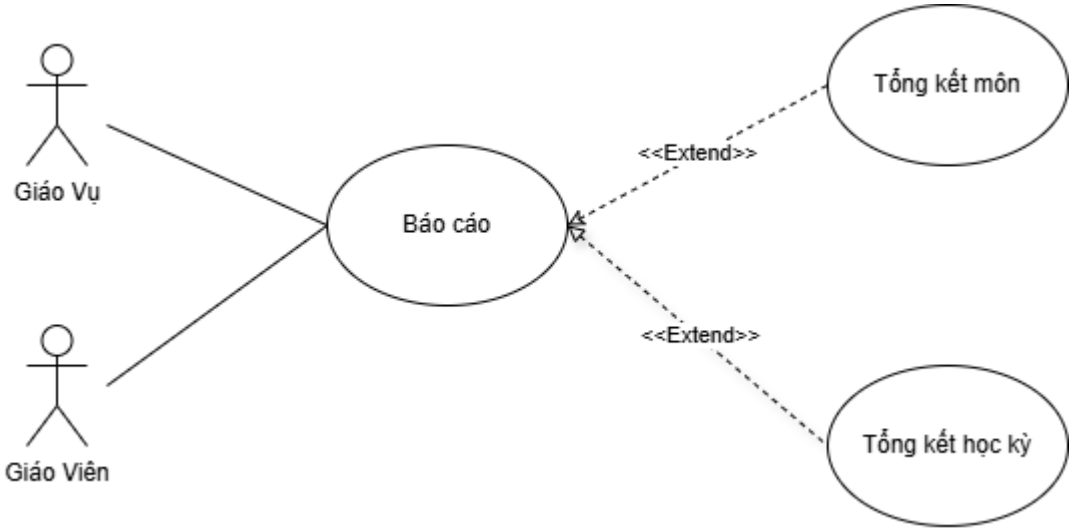
UC03 - Tra cứu



Hình 7: Phân rã use case Tra cứu

Phân rã use case Tra cứu

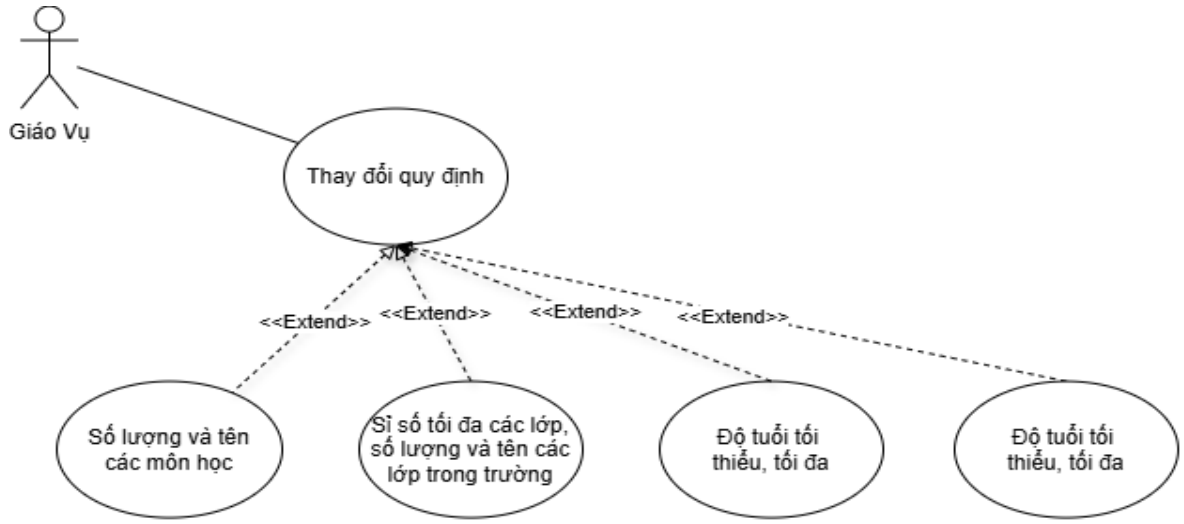
UC04 - Báo cáo



Hình 8: Phân rã use case Báo cáo

Phân rã use case Báo cáo

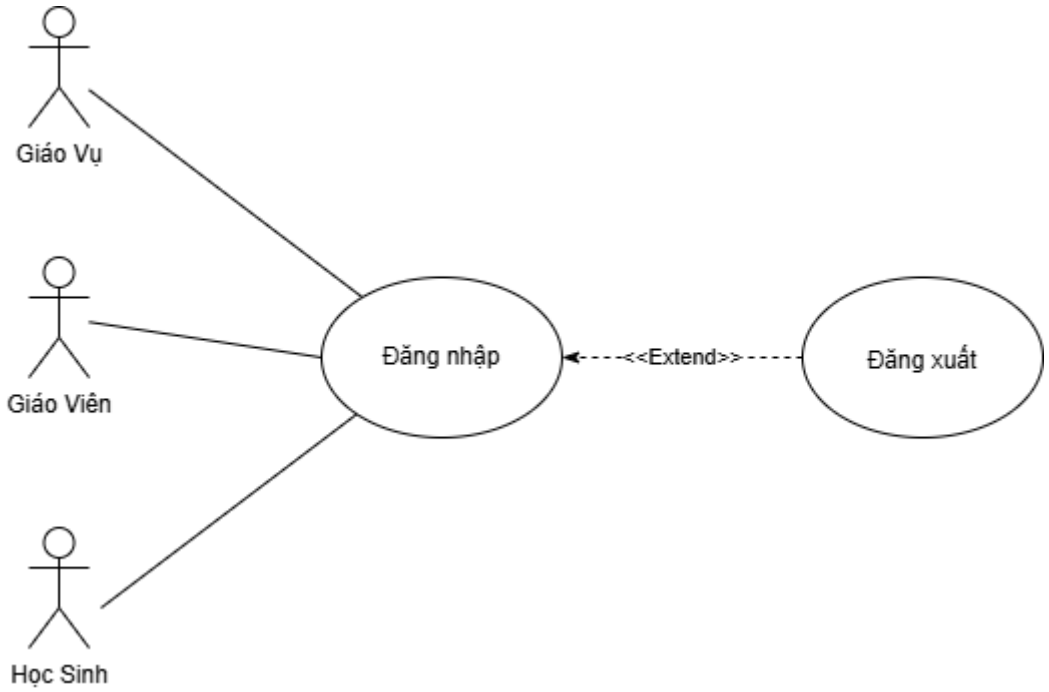
UC05 - Thay đổi quy định



Hình 9: Phân rã use case Thay đổi quy định

Phân rã use case Thay đổi quy định

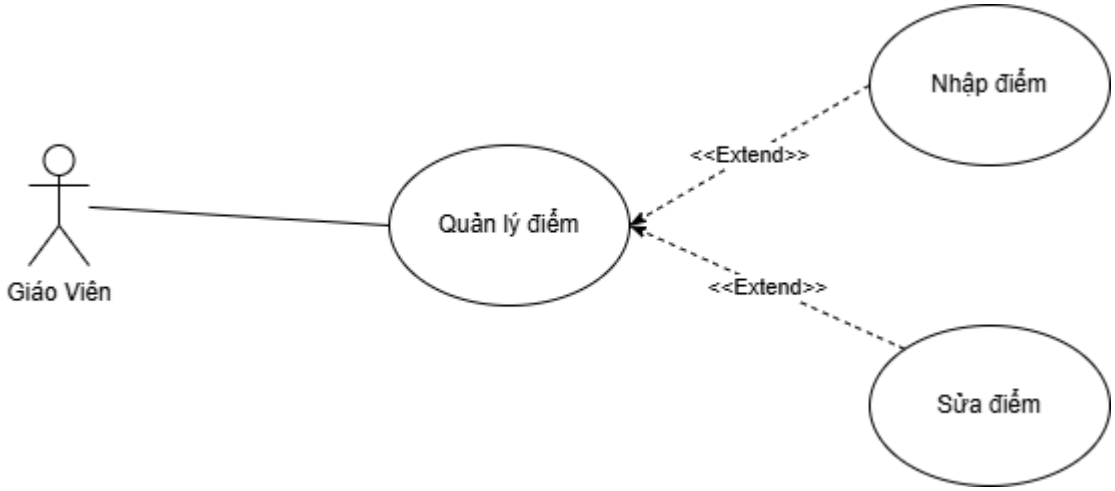
UC05 - Đăng nhập



Hình 10:Phân rã use case Đăng nhập

Phân rã use case Đăng nhập

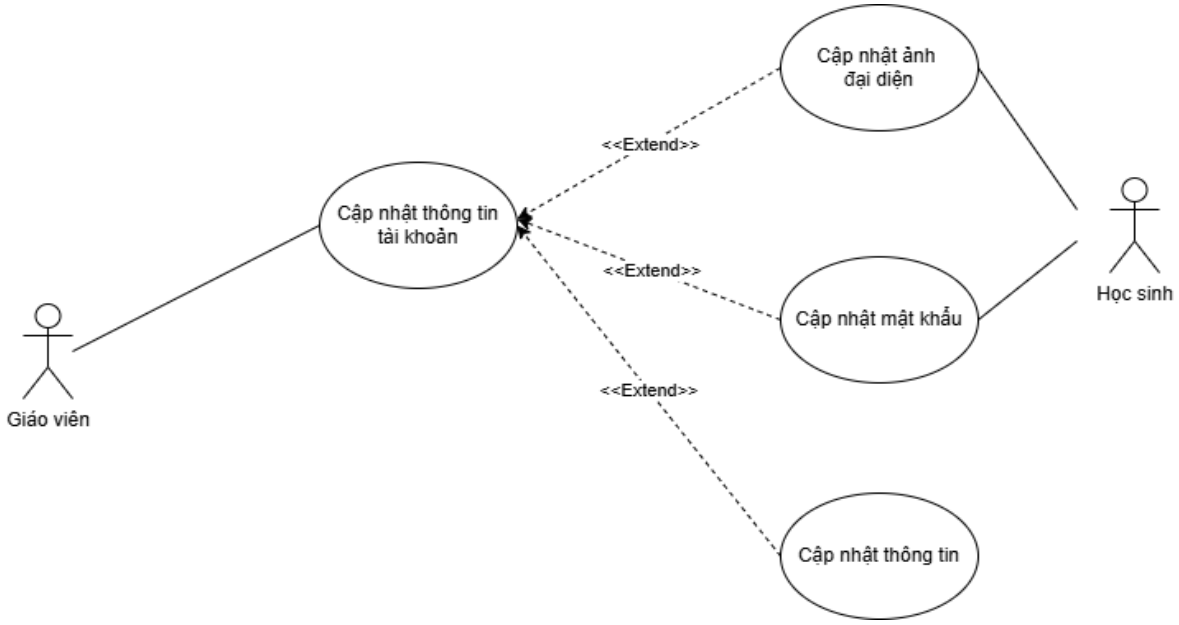
UC07 - Quản lý điểm



Hình 11: Phân rã use case Quản lý điểm

Phân rã use case Quản lý điểm

UC08 - Cập nhật thông tin tài khoản



Hình 12: Phân rã use case Cập nhật thông tin tài khoản

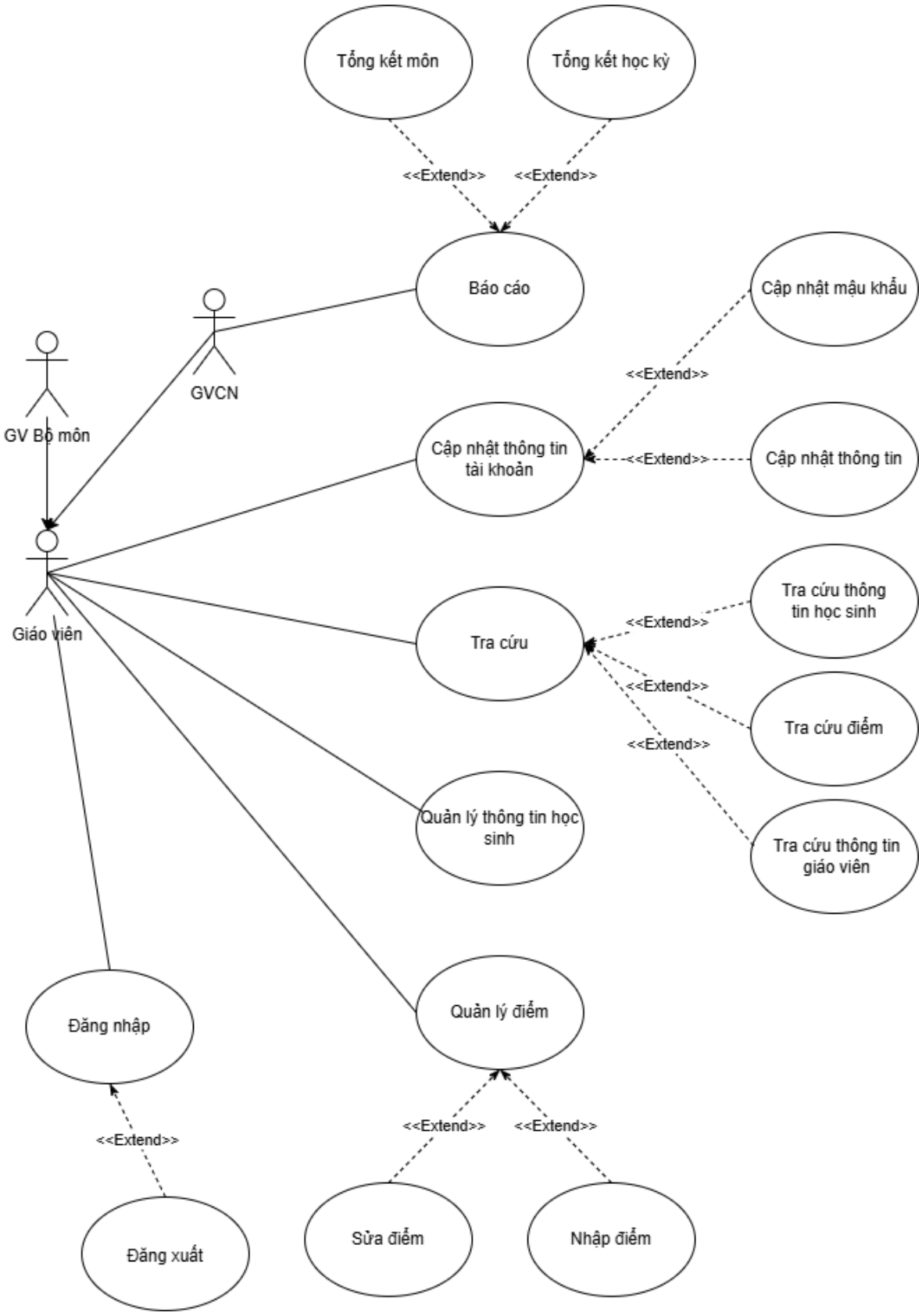
Phân rã use case Cập nhật thông tin tài khoản

Actor Giáo vụ

Hình 13: Phân rã Actor Giáo vụ

Phân rã Actor Giáo vụ

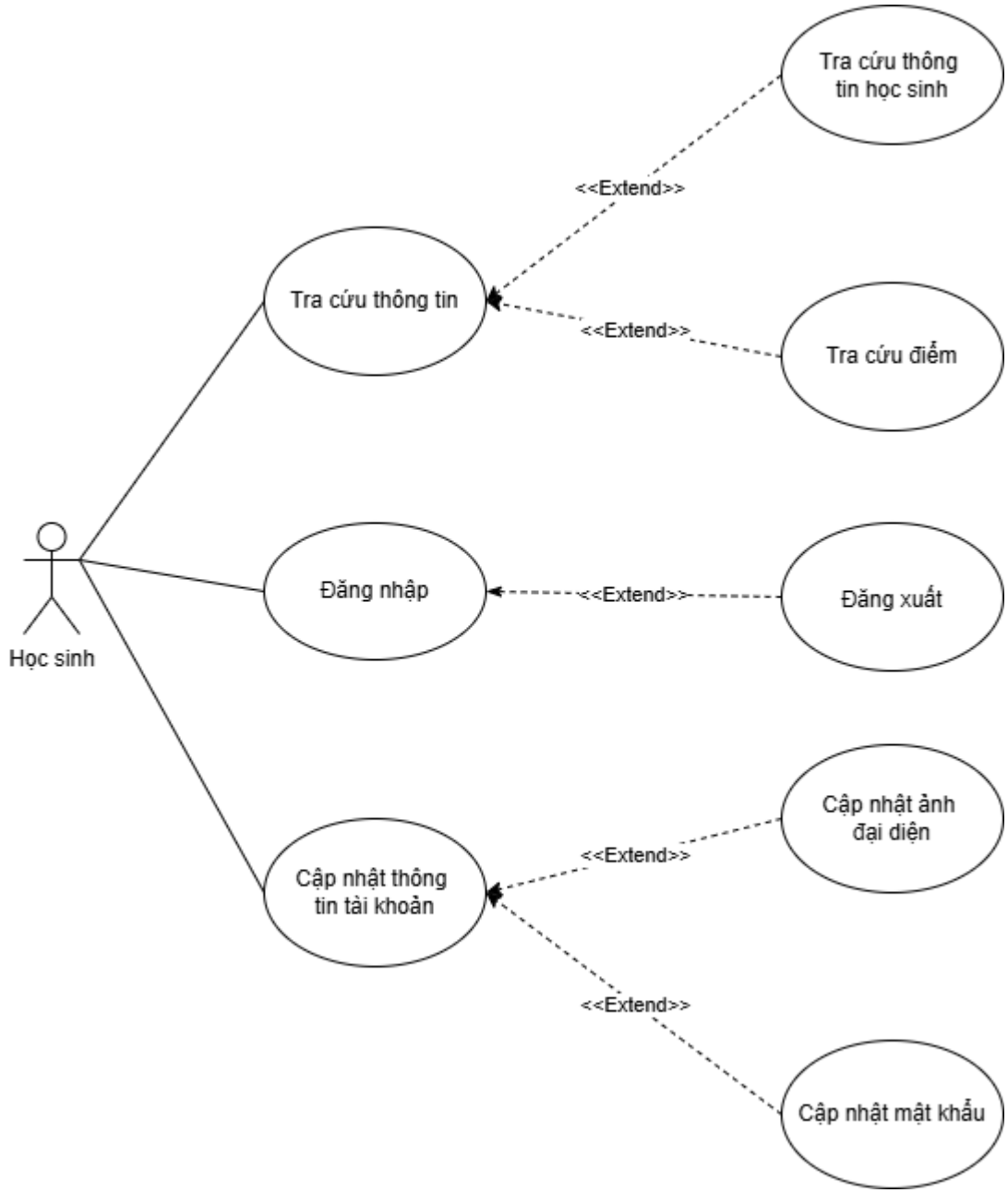
Actor Giáo viên



Hình 14: Phân rã Actor Giáo viên

Phân rã Actor Giáo viên

Actor Học sinh



Hình 15: Phân rã Actor Học sinh

Phân rã Actor Học sinh

2.3. Đặc tả use case

2.3.1. UC01 - Quản lý tài khoản và phân quyền

Mã UC	UC01
Tên UC	Quản lý tài khoản và phân quyền
Mô tả tóm tắt	Hệ thống cho phép Giáo vụ tạo mới tài khoản cho User (giáo viên, học sinh) và cấp quyền truy cập phù hợp.
Tác nhân tham gia	Giáo vụ
Sự kiện kích hoạt	Giáo vụ đăng nhập thành công và chọn mục "Quản lý tài khoản" trên giao diện quản trị.
Luồng sự kiện chính	1. Giáo vụ đăng nhập vào hệ thống với quyền quản trị. 2. Giáo vụ chọn chức năng "Quản lý tài khoản" từ menu chính. 3. Hệ thống hiển thị danh sách tài khoản hiện có cùng với tùy chọn "Tạo tài khoản mới". 4. Giáo vụ nhấn vào "Tạo tài khoản mới" và nhập các thông tin cần thiết: họ tên, username, password, và xác định quyền sử dụng. 5. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu (kiểm tra trùng lặp, kiểm tra độ mạnh của mật khẩu,…). 6. Nếu hợp lệ, hệ thống lưu thông tin và hiển thị thông báo "Tạo tài khoản thành công". 7. Nếu không hợp lệ, hệ thống hiển thị thông báo lỗi và yêu cầu nhập lại thông tin.
Yêu cầu trước khi thực hiện	Giáo vụ đã đăng nhập thành công vào hệ thống với quyền quản trị.

	Dữ liệu User ban đầu đã được nhập sẵn trong hệ thống.
Yêu cầu sau khi thực hiện	Tài khoản mới được tạo và thông tin quyền truy cập được thiết lập chính xác. Hệ thống cập nhật danh sách tài khoản để hiển thị tài khoản vừa tạo.
Yêu cầu phi chức năng	Giao diện ứng dụng di động được thiết kế thân thiện, dễ thao tác qua màn hình cảm ứng và hỗ trợ đa nền tảng (Android, iOS).

2.3.2. UC02 - Quản lý hồ sơ

Mã UC	UC02
Tên UC	Quản lý hồ sơ
Mô tả tóm tắt	Hệ thống cho phép Giáo vụ quản lý và cập nhật thông tin hồ sơ của User, bao gồm các thông tin cá nhân của giáo viên và học sinh.
Tác nhân tham gia	Giáo vụ
Sự kiện kích hoạt	Giáo vụ đăng nhập vào hệ thống, chọn “Tra cứu” , chọn đối tượng tra cứu, chọn chức năng “Quản lý hồ sơ”.
Luồng sự kiện chính	1. Giáo vụ đăng nhập vào hệ thống với quyền quản trị. 2. Giáo vụ truy cập mục “Tra cứu”, hệ thống hiển thị danh sách hồ sơ User. 3. Giáo vụ truy cập mục “Quản lý hồ sơ”,Giáo vụ chọn một hồ sơ cụ thể để xem chi tiết.

	4. Hệ thống hiển thị đầy đủ thông tin cá nhân của User đó. 5. Giáo vụ có thể chọn thao tác "Chỉnh sửa" để cập nhật thông tin. 6. Giáo vụ nhập thông tin chỉnh sửa và xác nhận cập nhật. 7. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu và lưu thay đổi. 8. Hệ thống thông báo "Cập nhật hồ sơ thành công".
Yêu cầu trước khi thực hiện	Giáo vụ đã đăng nhập với quyền quản trị. Hồ sơ User đã được nhập và lưu trữ ban đầu trong hệ thống.
Yêu cầu sau khi thực hiện	Thông tin hồ sơ được cập nhật chính xác và lưu trữ an toàn. Hệ thống hiển thị thông báo thành công và danh sách hồ sơ mới nhất.
Yêu cầu phi chức năng	Đảm bảo độ chính xác, bảo mật của dữ liệu. Giao diện hiển thị thông tin rõ ràng, dễ thao tác.

2.3.3. UC03 - Tra cứu

Mã UC	UC02
Tên UC	Quản lý hồ sơ
Mô tả tóm tắt	Hệ thống cho phép các tác nhân (Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh) tra cứu và hiển thị thông tin User dựa trên các tiêu chí tìm kiếm.
Tác nhân tham gia	Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh

Sự kiện kích hoạt	User nhập từ khóa tìm kiếm hoặc chọn bộ lọc thông qua giao diện "Tra cứu".
Luồng sự kiện chính	1. User đăng nhập vào hệ thống với quyền tương ứng. 2. User truy cập mục "Tra cứu". 3. User nhập từ khóa (ví dụ: tên, mã, lớp…) hoặc sử dụng bộ lọc để tìm kiếm thông tin. 4. Hệ thống truy vấn cơ sở dữ liệu và hiển thị kết quả phù hợp trên giao diện. 5. User chọn xem chi tiết thông tin từ kết quả tìm kiếm.
Yêu cầu trước khi thực hiện	Giáo vụ đã đăng nhập với quyền quản trị. Hồ sơ User đã được nhập và lưu trữ ban đầu trong hệ thống.
Yêu cầu sau khi thực hiện	Thông tin hồ sơ được cập nhật chính xác và lưu trữ an toàn. Hệ thống hiển thị thông báo thành công và danh sách hồ sơ mới nhất.
Yêu cầu phi chức năng	Đảm bảo độ chính xác, bảo mật của dữ liệu. Giao diện hiển thị thông tin rõ ràng, dễ thao tác.

2.3.4. UC04 - Báo cáo

Mã UC	UC04
Tên UC	Báo cáo
Mô tả tóm tắt	Hệ thống tổng hợp, đánh giá và trình bày kết quả điểm học tập của học sinh theo các tiêu chí (môn học, lớp, học kỳ) để hỗ trợ việc ra quyết định của Giáo vụ và Giáo viên.

Tác nhân tham gia	Giáo vụ, Giáo viên
Sự kiện kích hoạt	User chọn chức năng “Báo cáo” sau khi nhập điểm hoặc khi cần tổng hợp số liệu học tập.
Luồng sự kiện chính	1. Giáo vụ hoặc Giáo viên đăng nhập vào hệ thống với quyền tương ứng. 2. User chọn mục “Báo cáo” từ giao diện chính. 3. Hệ thống hiển thị các tùy chọn báo cáo: theo môn học, theo lớp, hoặc theo học kỳ. 4. User chọn loại báo cáo và nhập các tiêu chí lọc (nếu cần). 5. Hệ thống truy xuất dữ liệu liên quan, tính toán và tổng hợp số liệu điểm. 6. Hệ thống hiển thị báo cáo tổng hợp trên giao diện, cho phép xem chi tiết. 7. User có thể chọn xuất báo cáo ra định dạng file Excel hoặc PDF.
Yêu cầu trước khi thực hiện	Dữ liệu điểm của học sinh đã được nhập và cập nhật đầy đủ, chính xác trong hệ thống.
Yêu cầu sau khi thực hiện	Báo cáo tổng hợp được hiển thị đầy đủ, chính xác theo yêu cầu lọc. Hệ thống cho phép xuất báo cáo theo định dạng được hỗ trợ.
Yêu cầu phi chức năng	Giao diện báo cáo rõ ràng, dễ đọc và có khả năng xuất file theo định dạng tiêu chuẩn. Đảm bảo bảo mật thông tin học tập của học sinh.

2.3.5. UC05 - Thay đổi quy định

Mã UC	UC05
Tên UC	Thay đổi quy định
Mô tả tóm tắt	Hệ thống cho phép Giáo vụ quản lý, cập nhật và thay đổi các quy định liên quan đến tiêu chuẩn đầu vào, số lượng học sinh trong lớp, các môn học và tiêu chí đánh giá.
Tác nhân tham gia	Giáo vụ
Sự kiện kích hoạt	Giáo vụ đăng nhập và chọn chức năng "Thay đổi quy định" từ giao diện quản trị.
Luồng sự kiện chính	1. Giáo vụ đăng nhập vào hệ thống với quyền quản trị. 2. Giáo vụ truy cập mục "Thay đổi quy định". 3. Hệ thống hiển thị danh sách các quy định hiện hành. 4. Giáo vụ chọn một quy định cần thay đổi và hiển thị giao diện chỉnh sửa. 5. Giáo vụ nhập thông tin quy định mới (ví dụ: thay đổi độ tuổi tối thiểu, số lượng học sinh tối đa, danh sách môn học,…). 6. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của thông tin mới. 7. Nếu hợp lệ, hệ thống cập nhật thông tin vào cơ sở dữ liệu và hiển thị thông báo "Cập nhật quy định thành công". 8. Nếu không hợp lệ, hệ thống thông báo lỗi và yêu cầu nhập lại.
Yêu cầu trước khi thực hiện	Giáo vụ đã đăng nhập và có quyền thay đổi quy định.

	Dữ liệu các quy định hiện hành đã được lưu trữ trong hệ thống.
Yêu cầu sau khi thực hiện	Quy định mới được cập nhật chính xác và hệ thống phản ánh ngay các thay đổi
Yêu cầu phi chức năng	Giao diện quản lý quy định trực quan, dễ thao tác. Đảm bảo tính bảo mật và toàn vẹn của dữ liệu quy định.

2.3.6. UC06 - Đăng nhập

Mã UC	UC06
Tên UC	Đăng nhập
Mô tả tóm tắt	Hệ thống cho phép các loại User (Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh) đăng nhập vào tài khoản của họ để truy cập vào các chức năng tương ứng.
Tác nhân tham gia	Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh
Sự kiện kích hoạt	User mở ứng dụng và nhấn nút "Đăng nhập" trên trang chủ.
Luồng sự kiện chính	1. User truy cập trang đăng nhập. 2. User nhập thông tin đăng nhập gồm username và password. 3. Hệ thống kiểm tra thông tin đăng nhập với cơ sở dữ liệu. 4. Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống chuyển hướng User đến giao diện chính tương ứng với quyền (Giáo vụ, Giáo viên hoặc Học sinh).

	5. Nếu thông tin không hợp lệ, hệ thống hiển thị thông báo lỗi và yêu cầu nhập lại thông tin.
Yêu cầu trước khi thực hiện	User đã được cấp tài khoản và thông tin đăng nhập đã được lưu trữ trong hệ thống.
Yêu cầu sau khi thực hiện	User được chuyển đến giao diện chính tương ứng với quyền của họ. Nếu đăng nhập thất bại, hiển thị thông báo lỗi rõ ràng.
Yêu cầu phi chức năng	Bảo mật thông tin đăng nhập, mật khẩu không được hiển thị dưới dạng văn bản. Giao diện đăng nhập thân thiện, hỗ trợ đa thiết bị và dễ sử dụng.

2.3.7. UC07 - Quản lý điểm

Mã UC	UC07
Tên UC	Quản lý điểm
Mô tả tóm tắt	Hệ thống cho phép giáo viên quản lý điểm của lớp và môn học
Tác nhân tham gia	Giáo viên
Sự kiện kích hoạt	Giáo viên đăng nhập và chọn mục “Quản lý điểm”
Luồng sự kiện chính	1. Giáo viên chọn mục Quản lý điểm 2. Chọn lớp, học kì 3. Chọn tên học sinh

Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của giáo viên
Yêu cầu sau khi thực hiện	Giáo viên được chuyển đến giao diện chính tương ứng với quyền của họ.
Yêu cầu phi chức năng	

2.3.8. UC08 - Cập nhật thông tin tài khoản

Mã UC	UC08
Tên UC	Cập nhật thông tin tài khoản
Mô tả tóm tắt	Hệ thống cho phép Giáo viên, Học sinh thay đổi thông tin tài khoản
Tác nhân tham gia	Giáo viên, Học sinh
Sự kiện kích hoạt	User chọn mục quên mật khẩu
Luồng sự kiện chính	1. Truy cập vào giao diện đăng nhập. 2. Chọn quên mật khẩu. 3. Nhập tên đăng nhập tài khoản, mã OTP. 4. Nhập mật khẩu user muốn đặt lại.
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của Giáo viên, Học sinh.
Yêu cầu sau khi thực hiện	User được chuyển đến giao diện chính tương ứng với quyền của họ. Nhập đúng tên tài khoản, mã OTP.

Yêu cầu phi chức năng	Bảo mật thông tin đăng nhập, mật khẩu không được hiển thị dưới dạng văn bản. Giao diện đăng nhập thân thiện, hỗ trợ đa thiết bị và dễ sử dụng.

2.3.9. UC01-01 - Thêm tài khoản

Mã UC	UC01-01
Tên UC	Thêm tài khoản
Mô tả tóm tắt	Hệ thống cho phép Giáo vụ thêm tài khoản mới cho user
Tác nhân tham gia	Giáo vụ
Sự kiện kích hoạt	Giáo vụ vào mục Giáo viên/ Học sinh và chọn thêm tài khoản
Luồng sự kiện chính	1. Giáo vụ đăng nhập. 2. Chọn mục Giáo viên/ Học sinh. 3. Chọn mục Thêm tài khoản. 4. Nhập thông tin của Giáo viên/ Học sinh để cấp quyền.
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của giáo vụ
Yêu cầu sau khi thực hiện	User được chuyển đến giao diện chính tương ứng với quyền của họ. Tài khoản của mỗi Giáo viên/ Học sinh mới được thêm phải được cung cấp chính xác thông tin tới mỗi user.
Yêu cầu phi chức năng	Bảo mật thông tin đăng nhập, mật khẩu không được hiển thị dưới dạng văn bản.

	Giao diện đăng nhập thân thiện, hỗ trợ đa thiết bị và dễ sử dụng.

2.3.10. UC01-02 - Cập nhật tài khoản

Mã UC	UC01-02
Tên UC	Cập nhật tài khoản
Mô tả tóm tắt	Hệ thống cho phép Giáo vụ thay đổi quyền hạn của tài khoản
Tác nhân tham gia	Giáo vụ
Sự kiện kích hoạt	Giáo vụ đăng nhập và chọn mục "Cập nhật tài khoản"
Luồng sự kiện chính	Giáo viên chọn mục Cập nhật tài khoản. Chọn mục Giáo viên/ Học sinh. Thay đổi quyền của tài khoản.
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của giáo vụ
Yêu cầu sau khi thực hiện	User được chuyển đến giao diện chính tương ứng với quyền của họ. Thông tin phải được cập nhật ngay sau khi xác nhận thông tin thay đổi.
Yêu cầu phi chức năng	Bảo mật thông tin đăng nhập, mật khẩu không được hiển thị dưới dạng văn bản. Giao diện đăng nhập thân thiện, hỗ trợ đa thiết bị và dễ sử dụng.

2.3.11. UC02-01 - Quản lý hồ sơ học sinh

Mã UC	UC02-01
Tên UC	Quản lý hồ sơ học sinh
Mô tả tóm tắt	Hệ thống cho phép giáo viên quản lý thông tin của học sinh
Tác nhân tham gia	Giáo viên, Giáo vụ
Sự kiện kích hoạt	Giáo viên/ Giáo vụ đăng nhập và chọn mục "Quản lý hồ sơ học sinh"
Luồng sự kiện chính	1. Giáo viên chọn mục Quản lý hồ sơ học sinh 2. Chọn Năm học, Học kì, Lớp, Tên học sinh
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của giáo viên, giáo vụ
Yêu cầu sau khi thực hiện	User được chuyển đến giao diện chính tương ứng với quyền của họ. Nếu đăng nhập thất bại, hiển thị thông báo lỗi rõ ràng.
Yêu cầu phi chức năng	Bảo mật thông tin đăng nhập, mật khẩu không được hiển thị dưới dạng văn bản. Giao diện đăng nhập thân thiện, hỗ trợ đa thiết bị và dễ sử dụng.

2.3.12. UC02-02 - Quản lý hồ sơ giáo viên

Mã UC	UC02-002
Tên UC	Quản lý hồ sơ giáo viên
Mô tả tóm tắt	Hệ thống cho phép giáo vụ quản lý thông tin của giáo viên

Tác nhân tham gia	Giáo vụ
Sự kiện kích hoạt	Giáo vụ đăng nhập và chọn mục "Quản lý giáo viên"
Luồng sự kiện chính	1. Giáo viên chọn mục Quản lý hồ sơ giáo viên 2. Chọn Tên giáo viên
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của giáo vụ
Yêu cầu sau khi thực hiện	User được chuyển đến giao diện chính tương ứng với quyền của họ. Nếu đăng nhập thất bại, hiển thị thông báo lỗi rõ ràng.
Yêu cầu phi chức năng	Bảo mật thông tin đăng nhập, mật khẩu không được hiển thị dưới dạng văn bản. Giao diện đăng nhập thân thiện, hỗ trợ đa thiết bị và dễ sử dụng.

2.3.13. UC02-03 - Lập danh sách lớp

Mã UC	UC02-03
Tên UC	Lập danh sách lớp
Mô tả tóm tắt	Tạo ra một danh sách lớp học mới và lưu vào hệ thống
Tác nhân tham gia	Giáo vụ
Sự kiện kích hoạt	Giáo vụ đăng nhập và chọn mục "Quản lý hồ sơ" sau đó chọn vào mục tạo lớp

Luồng sự kiện chính	1. Giáo vụ chọn vào mục Quản lý hồ sơ, hệ thống kiểm tra quyền truy cập 2. Giáo vụ trong mục Quản lý hồ sơ chọn mục tạo lớp 3. Hệ thống hiển thị trang để tạo lớp 4. Giáo vụ nhập thông tin cần thiết để tạo lớp 5. Hệ thống kiểm tra thông tin và tạo một lớp mới 6. Hệ thống thêm vào danh sách lớp
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của giáo vụ
Yêu cầu sau khi thực hiện	Giáo vụ được chuyển về trang hiển thị thông tin danh sách lớp vừa tạo Nếu tạo thất bại phải có yêu cầu
Yêu cầu phi chức năng	Đảm bảo thông tin về lớp học, trang điền hiển thị rõ ràng, dễ dàng thêm thông tin học sinh vào lớp học

2.3.14. UC02-04 - Thêm mới

Mã UC	UC02-04
Tên UC	Thêm mới
Mô tả tóm tắt	Tạo một tài khoản mới cho người dùng
Tác nhân tham gia	Giáo vụ
Sự kiện kích hoạt	Giáo vụ đăng nhập và chọn mục “Quản lý hồ sơ” sau đó chọn vào mục tạo tài khoản
Luồng sự kiện chính	1. Giáo vụ chọn vào mục Quản lý hồ sơ, hệ thống kiểm tra quyền truy cập

	2. Giáo vụ trong mục Quản lý hồ sơ chọn mục tạo tài khoản 3. Hệ thống hiển thị trang để tạo tài khoản 4. Giáo vụ nhập thông tin cần thiết để tạo tài khoản 5. Hệ thống kiểm tra thông tin và tạo một tài khoản mới 6. Hệ thống thêm vào danh sách tài khoản
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của giáo vụ
Yêu cầu sau khi thực hiện	Giáo vụ được chuyển về trang hiển thị thông tin tài khoản vừa tạo Nếu tạo thất bại phải có yêu cầu
Yêu cầu phi chức năng	Đảm bảo thông tin về bảo mật, trang điền hiển thị rõ ràng, dễ dàng thêm thông tin tài khoản

2.3.15. UC02-05 - Cập nhật thông tin tài khoản

Mã UC	UC02-05
Tên UC	Cập nhật thông tin tài khoản
Mô tả tóm tắt	Cập nhật thông tin của tài khoản được lưu trong danh sách
Tác nhân tham gia	Giáo vụ
Sự kiện kích hoạt	Giáo vụ đăng nhập và chọn mục "Quản lý hồ sơ"
Luồng sự kiện chính	1. Giáo vụ chọn vào mục Quản lý hồ sơ, hệ thống kiểm tra quyền truy cập 2. Giáo vụ tìm kiếm tài khoản cần được cập nhật 3. Hệ thống hiển thị thông tin tài khoản

	4. Giáo vụ cập nhật thông tin cho tài khoản 5. Hệ thống kiểm tra thông tin và lưu thông tin vào tải khoản
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của giáo vụ và tài khoản phải tồn tại
Yêu cầu sau khi thực hiện	Giáo vụ được chuyển về trang hiển thị thông tin tài khoản vừa cập nhật Nếu tạo thất bại phải có yêu cầu
Yêu cầu phi chức năng	Đảm bảo bảo mật của tài khoản, trang điền hiển thị rõ ràng, dễ dàng cập nhật lại tài khoản hay khôi phục lại thông tin tài khoản

2.3.16. UC03-01 - Tra cứu thông tin học sinh

Mã UC	UC03-01
Tên UC	Tra cứu thông tin học sinh
Mô tả tóm tắt	Tìm kiếm thông tin của học sinh được lưu trong hệ thống
Tác nhân tham gia	Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh
Sự kiện kích hoạt	Người dùng bấm vào thanh tìm kiếm
Luồng sự kiện chính	1. Người dùng bấm vào thanh tìm kiếm 2. Người dùng nhập tên hay mã số của học sinh cần tìm 3. Hệ Thống kiểm tra và hiển thị thông tin của học sinh cần tìm

Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của người dùng và tài khoản phải tồn tại
Yêu cầu sau khi thực hiện	Đảm bảo hiển thị đúng thông tin của học sinh cần tìm Nếu không có thì không hiển thị gì
Yêu cầu phi chức năng	Đảm bảo bảo mật của tài khoản, trang điền hiển thị rõ ràng, dễ dàng cập nhật lại tài khoản hay khôi phục lại thông tin tài khoản

2.3.17. UC03-02 - Tra cứu thông tin giáo viên

Mã UC	UC03-02
Tên UC	Tra cứu thông tin giáo viên
Mô tả tóm tắt	Tìm kiếm thông tin của giáo viên được lưu trong hệ thống
Tác nhân tham gia	Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh
Sự kiện kích hoạt	Người dùng bấm vào thanh tìm kiếm
Luồng sự kiện chính	4. Người dùng bấm vào thanh tìm kiếm 5. Người dùng nhập tên hay mã số của giáo viên cần tìm 6. Hệ Thống kiểm tra và hiển thị thông tin của giáo viên cần tìm
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của người dùng và tài khoản phải tồn tại
Yêu cầu sau khi thực hiện	Đảm bảo hiển thị đúng thông tin của học sinh cần tìm Nếu không có thì không hiển thị gì

Yêu cầu phi chức năng	Đảm bảo bảo mật của tài khoản, trang điền hiển thị rõ ràng, dễ dàng cập nhật lại tài khoản hay khôi phục lại thông tin tài khoản

2.3.18. UC03-03 - Tra cứu điểm học sinh

Mã UC	UC03-03
Tên UC	Tra cứu điểm học sinh
Mô tả tóm tắt	Tìm kiếm thông tin điểm của học sinh được lưu trong hệ thống
Tác nhân tham gia	Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh
Sự kiện kích hoạt	Người dùng bấm vào thanh tìm kiếm
Luồng sự kiện chính	7. Người dùng bấm vào thanh tìm kiếm 8. Người dùng nhập tên hay mã số của học sinh cần tìm 9. Hệ Thống kiểm tra và hiển thị thông tin của học sinh cần tìm
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của người dùng và tài khoản phải tồn tại
Yêu cầu sau khi thực hiện	Đảm bảo hiển thị đúng thông tin của học sinh cần tìm Nếu không có thì không hiển thị gì

Yêu cầu phi chức năng	Đảm bảo bảo mật của tài khoản, trang điền hiển thị rõ ràng, dễ dàng cập nhật lại tài khoản hay khôi phục lại thông tin tài khoản

2.3.19. UC04-01 - Tổng kết môn

Mã UC	UC04-01
Tên UC	Tổng kết môn
Mô tả tóm tắt	Đánh giá và tổng hợp thông tin của môn học trong học kỳ vừa rồi của học sinh
Tác nhân tham gia	Giáo vụ, Giáo viên
Sự kiện kích hoạt	Giáo vụ, Giáo viên chọn mục báo cáo tổng kết, chọn tổng kết môn, nhập thông tin
Luồng sự kiện chính	1. Giáo vụ, Giáo viên chọn mục báo cáo tổng kết 2. Chọn tổng kết môn 3. Chọn học kỳ, môn học
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của Giáo vụ, Giáo viên
Yêu cầu sau khi thực hiện	Hiển thị thông tin danh sách tổng kết môn và đánh giá
Yêu cầu phi chức năng	

2.3.20. UC04-02 - Tổng kết học kỳ

Mã UC	UC04-02
Tên UC	Tổng kết học kỳ
Mô tả tóm tắt	Đánh giá và tổng hợp thông tin học kỳ của học sinh
Tác nhân tham gia	Giáo vụ, Giáo viên
Sự kiện kích hoạt	Giáo vụ, Giáo viên chọn mục báo cáo tổng kết, chọn tổng kết môn, nhập thông tin
Luồng sự kiện chính	1. Giáo vụ, Giáo viên chọn mục báo cáo tổng kết 2. Chọn tổng kết học kỳ 3. Chọn học kỳ
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của Giáo vụ, Giáo viên
Yêu cầu sau khi thực hiện	Hiển thị thông tin danh sách tổng kết học kỳ
Yêu cầu phi chức năng	

2.3.21. UC07-01 - Nhập điểm

Mã UC	UC07-01
Tên UC	Nhập điểm
Mô tả tóm tắt	Thêm thông tin về điểm của học sinh
Tác nhân tham gia	Giáo viên

Sự kiện kích hoạt	Giáo viên chọn mục quản lý điểm số, chọn thông tin học sinh, nhập điểm
Luồng sự kiện chính	1. Giáo vụ, giáo viên chọn mục quản lý điểm số 2. Nhập thông tin học sinh gồm họ tên, giới tính, địa chỉ, email theo yêu cầu 3. Chọn môn, loại điểm số 4. Nhập số điểm
Luồng sự kiện phụ	Nhập số điểm sai yêu cầu - Số điểm phải trong khoảng từ 0 đến 10 - Số thập phân chỉ có .0 .3 .5 và .8 riêng đối với điểm miệng thì chỉ có .0 và 0.5
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của Giáo vụ, Giáo viên
Yêu cầu sau khi thực hiện	Học sinh có được thông tin điểm số
Yêu cầu phi chức năng	Điểm số đó từng chưa được nhập

2.3.22. UC07-02 - Sửa điểm

Tên UC	Nhập điểm
Mô tả tóm tắt	Sửa thông tin về điểm của học sinh
Tác nhân tham gia	Giáo viên
Sự kiện kích hoạt	Giáo viên chọn mục quản lý điểm số, chọn thông tin học sinh, sửa điểm

Luồng sự kiện chính	1. Giáo vụ, giáo viên chọn mục quản lý điểm số 2. Nhập thông tin học sinh gồm họ tên, giới tính, địa chỉ, email theo yêu cầu 3. Chọn sửa điểm 4. Chọn môn, loại điểm số 5. Nhập số điểm
Luồng sự kiện phụ	Nhập số điểm sai yêu cầu - Số điểm phải trong khoảng từ 0 đến 10 - Số thập phân chỉ có .0 .3 .5 và .8 riêng đối với điểm miệng thì chỉ có .0 và 0.5
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của Giáo vụ, Giáo viên
Yêu cầu sau khi thực hiện	Học sinh được đã được sửa điểm
Yêu cầu phi chức năng	Điểm số đó đã từng được nhập

2.3.23. UC08-01 - Cập nhật mật khẩu

Mã UC	UC08-02
Tên UC	Cập nhật mật khẩu
Mô tả tóm tắt	Thay thế mật khẩu cũ thành mật khẩu mới
Tác nhân tham gia	Giáo viên, Học sinh
Sự kiện kích hoạt	Giáo viên, Học sinh chọn mục quản lý tài khoản, đổi mật khẩu

Luồng sự kiện chính	1. Giáo viên, Học sinh chọn mục quản lý tài khoản 2. Đổi mật khẩu 3. Nhập mật khẩu cũ 4. Nhập mật khẩu mới 5. Lưu
Luồng sự kiện phụ	Mật khẩu cũ không được trùng với mật khẩu mới
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của Giáo viên, Học sinh
Yêu cầu sau khi thực hiện	Mật khẩu cá nhân đã được cập nhật
Yêu cầu phi chức năng	

2.3.24. UC08-02 - Cập nhật thông tin

Mã UC	UC08-02
Tên UC	Cập nhật thông tin
Mô tả tóm tắt	Sửa thông tin sai lệch hoặc thông tin cũ của người dùng
Tác nhân tham gia	Giáo viên, Học sinh
Sự kiện kích hoạt	Giáo viên, Học sinh chọn mục quản lý tài khoản, chọn mục cập nhật thông tin
Luồng sự kiện chính	1. Giáo viên, Học sinh chọn mục quản lý tài khoản 2. Chọn mục cập nhật thông tin 3. Chỉnh sửa thông tin (sở thích các nhân, link fb, ảnh đại diện)

	4. Lưu
Yêu cầu trước khi thực hiện	Xác thực thông tin đăng nhập của Giáo viên, Học sinh
Yêu cầu sau khi thực hiện	Thông tin cá nhân đã được cập nhật
Yêu cầu phi chức năng	Không được chỉnh sửa các thông tin cố định của giáo vụ thiết lập

2.4. Yêu cầu phi chức năng

Cung cấp một giao diện duy nhất:

- Hệ thống được thiết kế với giao diện thống nhất cho tất cả các chức năng, đảm bảo người dùng (Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh) dễ dàng làm quen và thao tác qua ứng dụng trên thiết bị di động.
- Các module chức năng (quản lý hồ sơ, tra cứu, báo cáo, …) có thiết kế đồng bộ về màu sắc, bố cục, bố trí các nút cảm ứng và hướng dẫn sử dụng được tối ưu cho màn hình cảm ứng.

Bảo mật:

- Mỗi người dùng chỉ được thực hiện các thao tác trong giới hạn quyền lợi của họ.
- Ứng dụng thực hiện phân quyền truy cập chặt chẽ, phân biệt rõ ràng giữa các vai trò: Giáo vụ, Giáo viên và Học sinh.
- Mật khẩu và các dữ liệu nhạy cảm được mã hóa, không hiển thị dưới dạng văn bản rõ ràng và được bảo vệ bởi các biện pháp bảo mật hiện đại dành riêng cho ứng dụng di động.

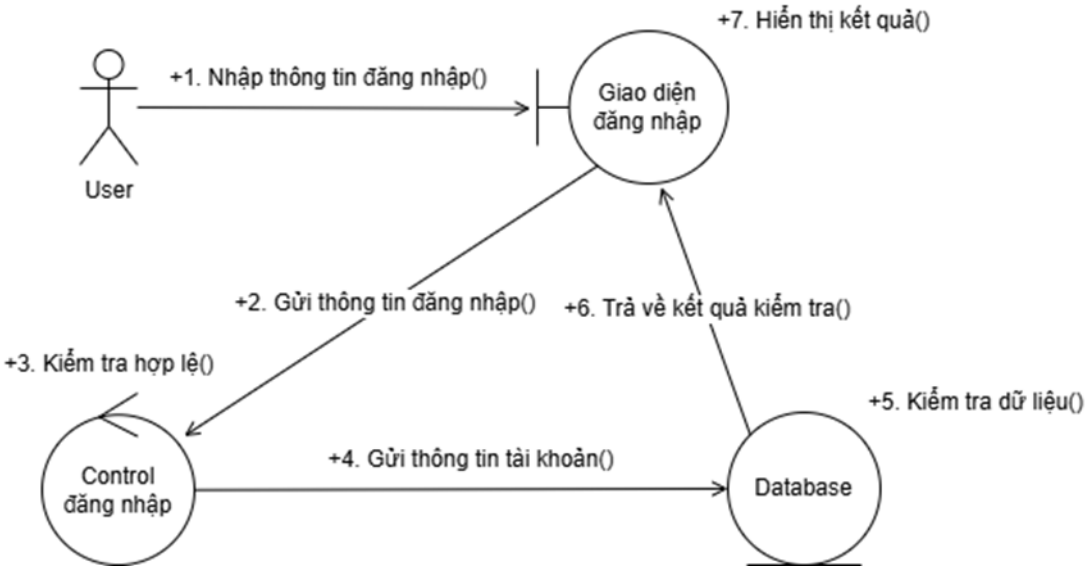
Hỗ trợ đa thiết bị:

- Giao diện ứng dụng được tối ưu hoá cho nhiều kích thước màn hình, từ smartphone đến máy tính bảng.
- Ứng dụng hỗ trợ đa nền tảng, chạy ổn định trên hệ điều hành Android và iOS, đảm bảo trải nghiệm người dùng nhất quán trên các thiết bị khác nhau.
- Kiến trúc ứng dụng cho phép người dùng truy cập dữ liệu từ các thiết bị di động một cách an toàn và hiệu quả.

CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH YÊU CẦU

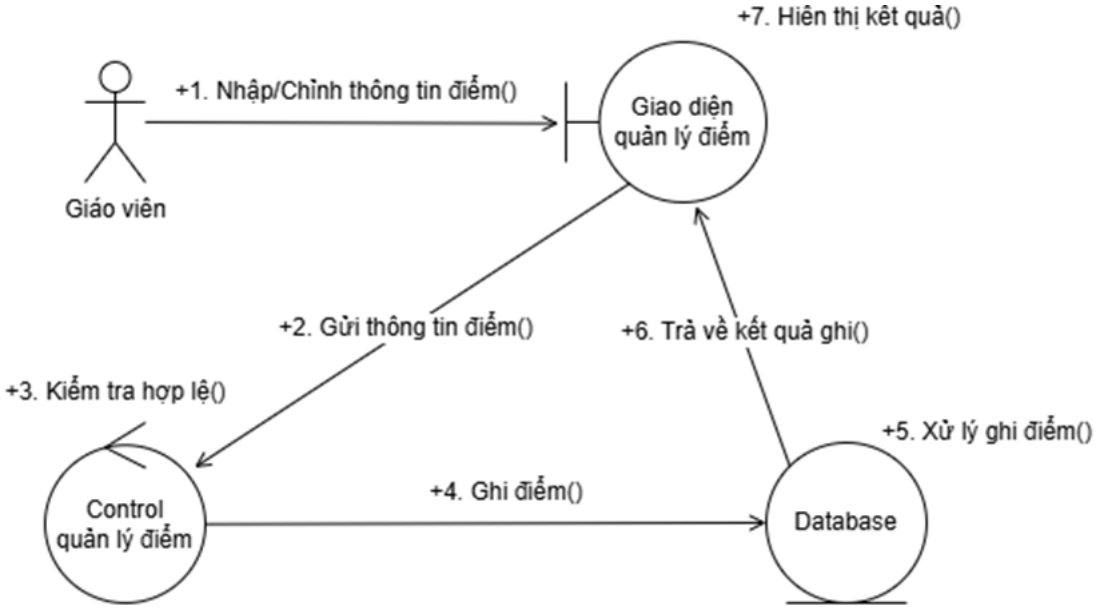
3.1. Biểu đồ cộng tác

3.1.1. Use case Đăng nhập



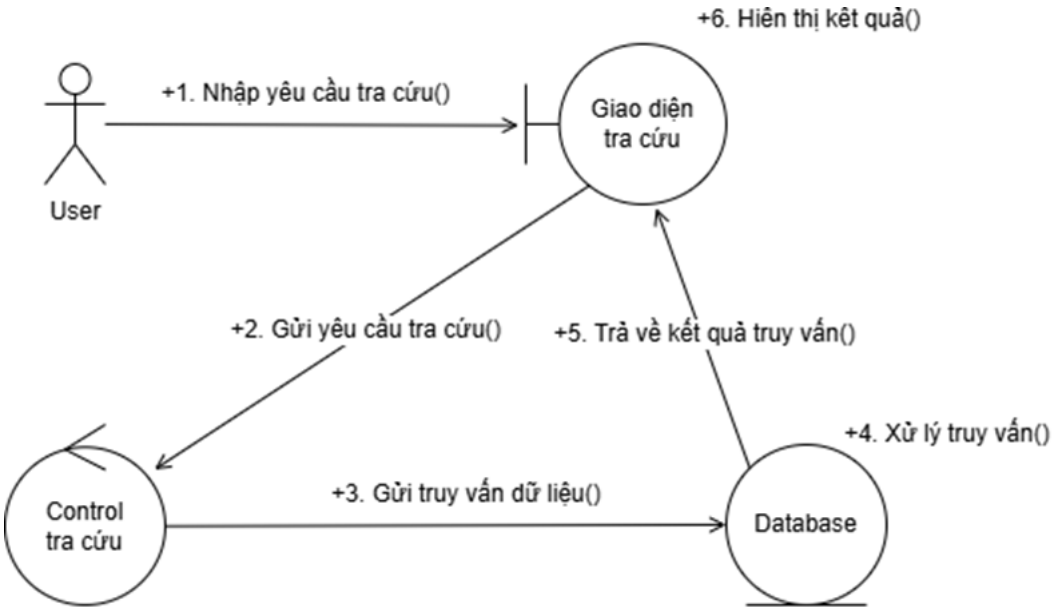
Hình 16: Biểu đồ cộng tác use case Đăng nhập

3.1.2. Use case Quản lý điểm



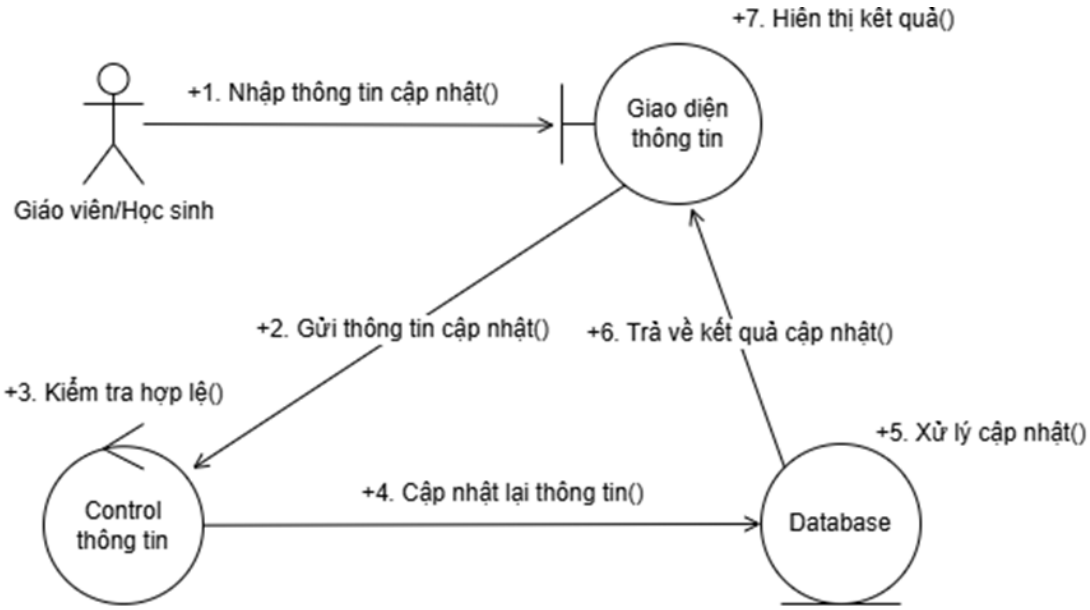
Hình 17: Biểu đồ cộng tác use case Quản lý điểm

3.1.3. Use case Tra cứu



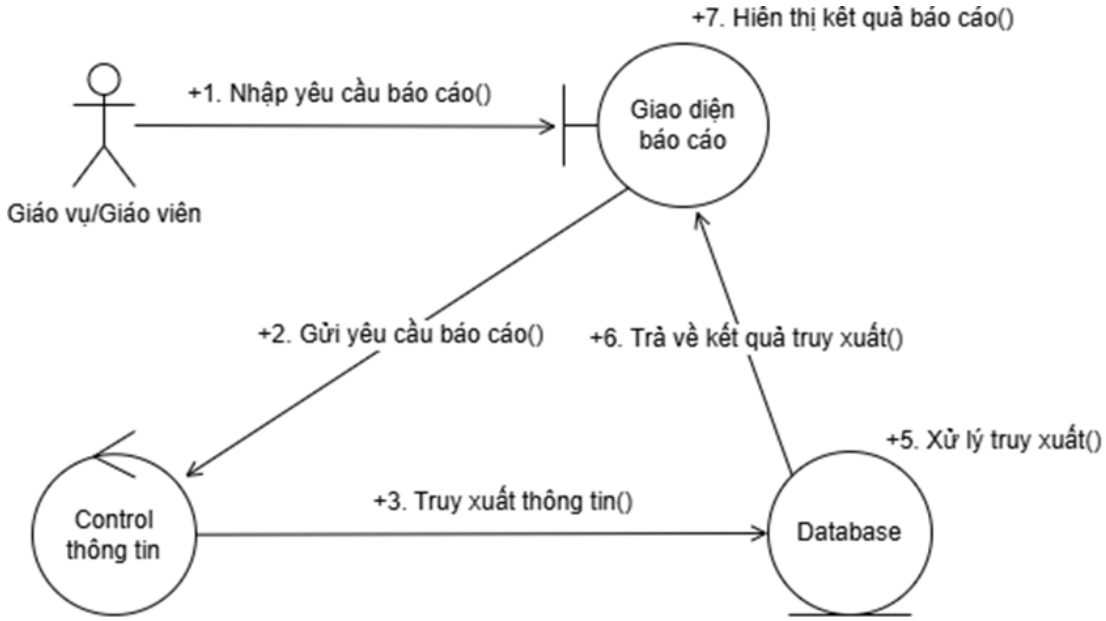
Hình 18: Biểu đồ cộng tác use case Tra cứu

3.1.4. Use case Cập nhật thông tin



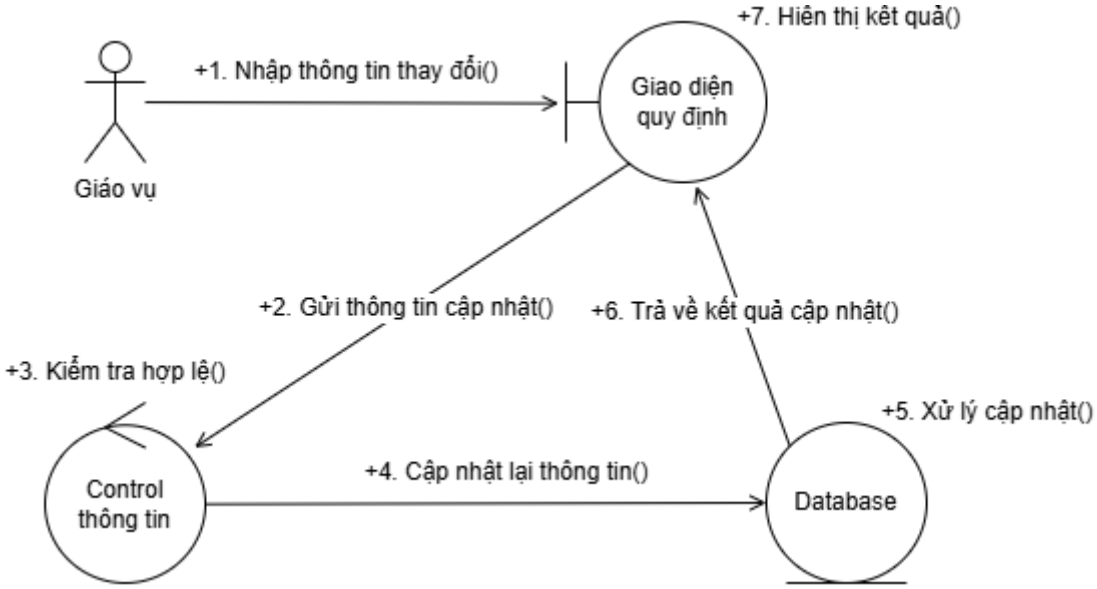
Hình 19: Biểu đồ cộng tác use case Cập nhật thông tin

3.1.5. Use case Báo cáo



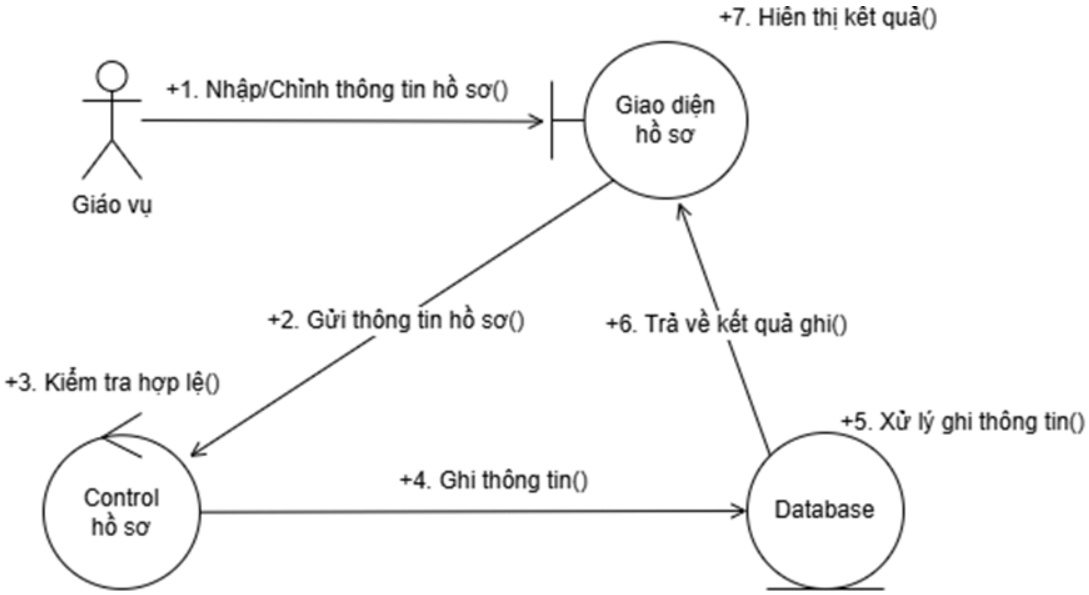
Hình 20: Biểu đồ cộng tác use case Báo cáo

3.1.6. Use case Thay đổi quy định



Hình 21: Biểu đồ cộng tác use case Thay đổi quy định

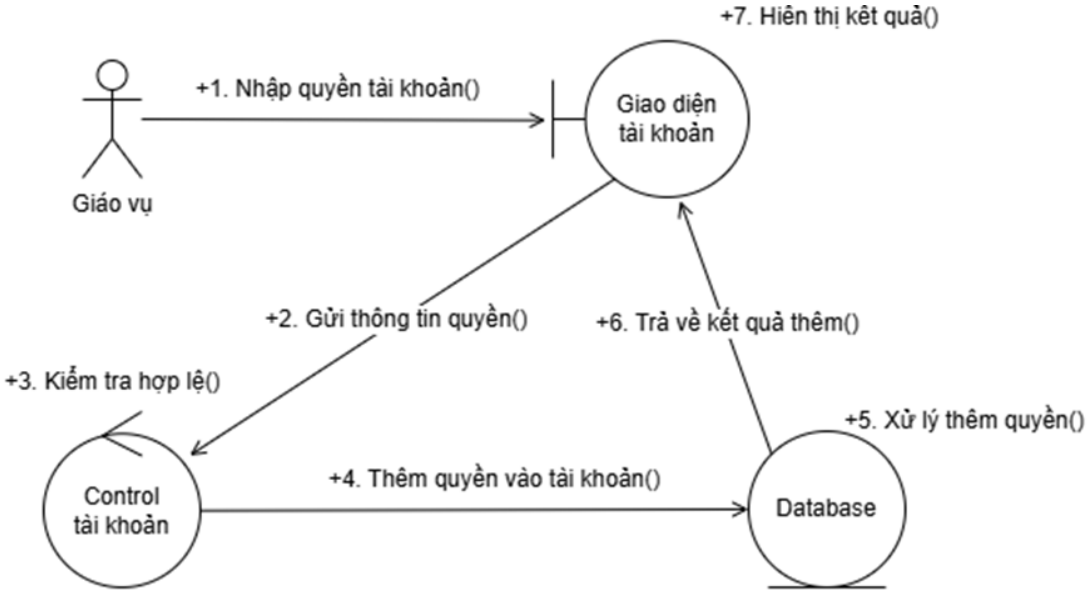
3.1.7. Use case Quản lý hồ sơ



Hình 22: Biểu đồ cộng tác use case Quản lý hồ sơ

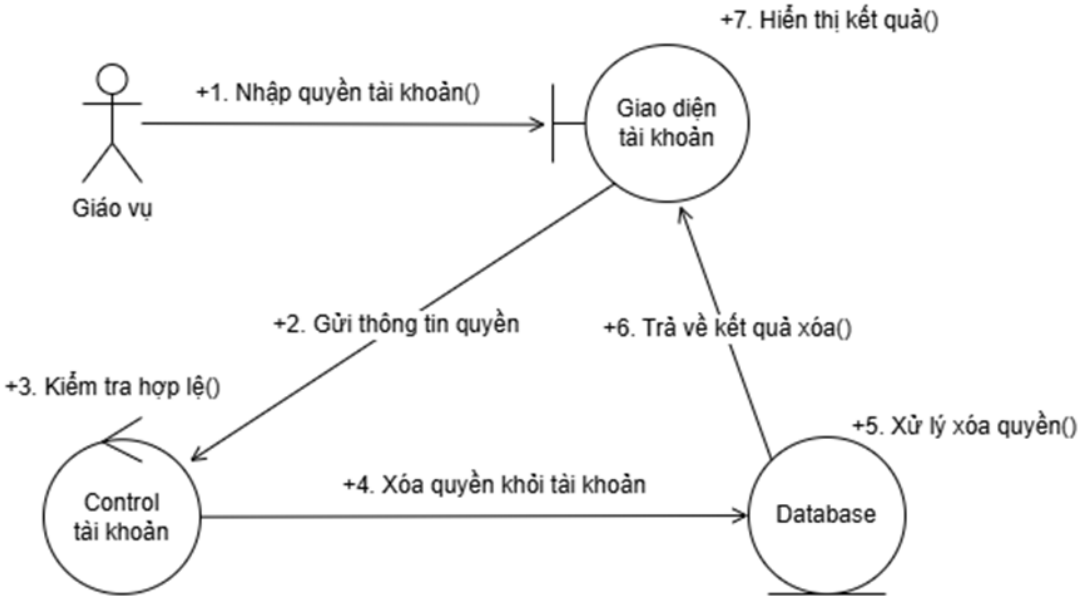
3.1.8. Use case Quản lý tài khoản và phân quyền

Thêm quyền



Hình 23: Biểu đồ cộng tác use case Thêm quyền

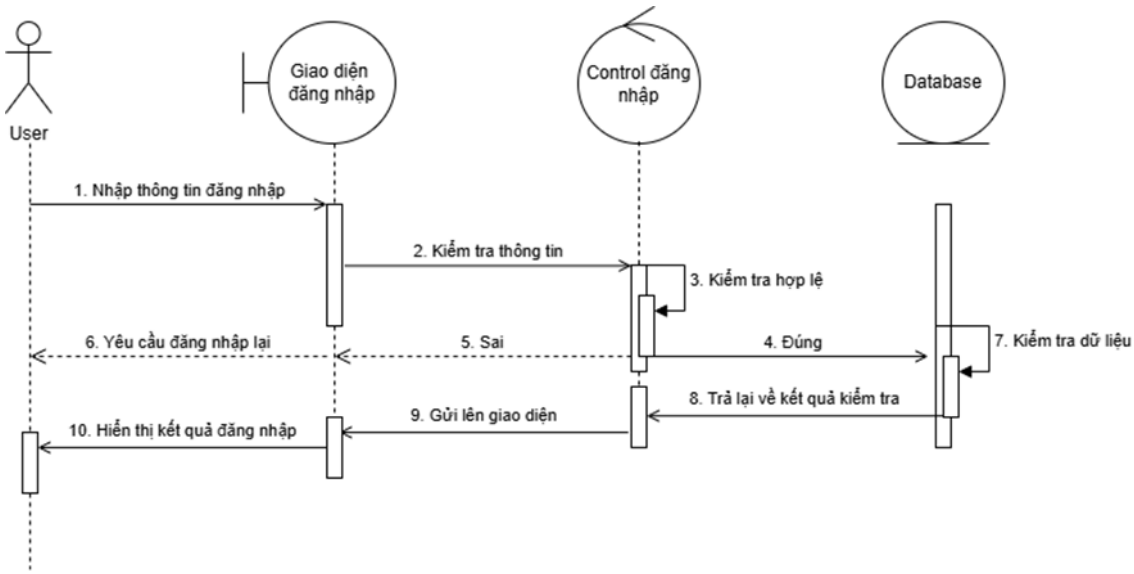
Xóa quyền



Hình 24: Biểu đồ cộng tác use case Xóa quyền

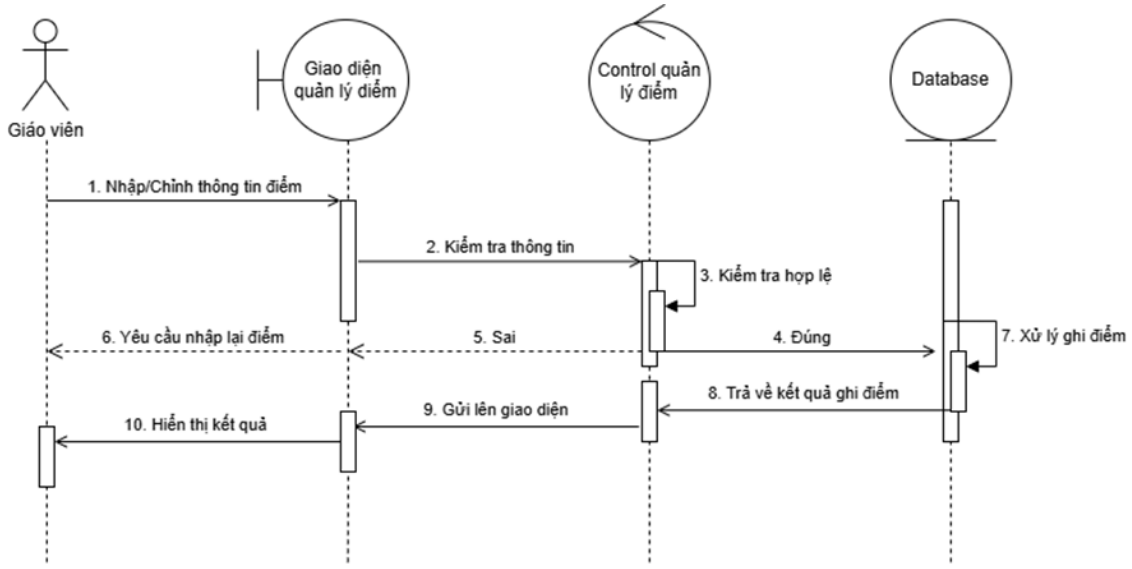
3.2. Biểu đồ tuần tự

3.2.1. Use case Đăng nhập



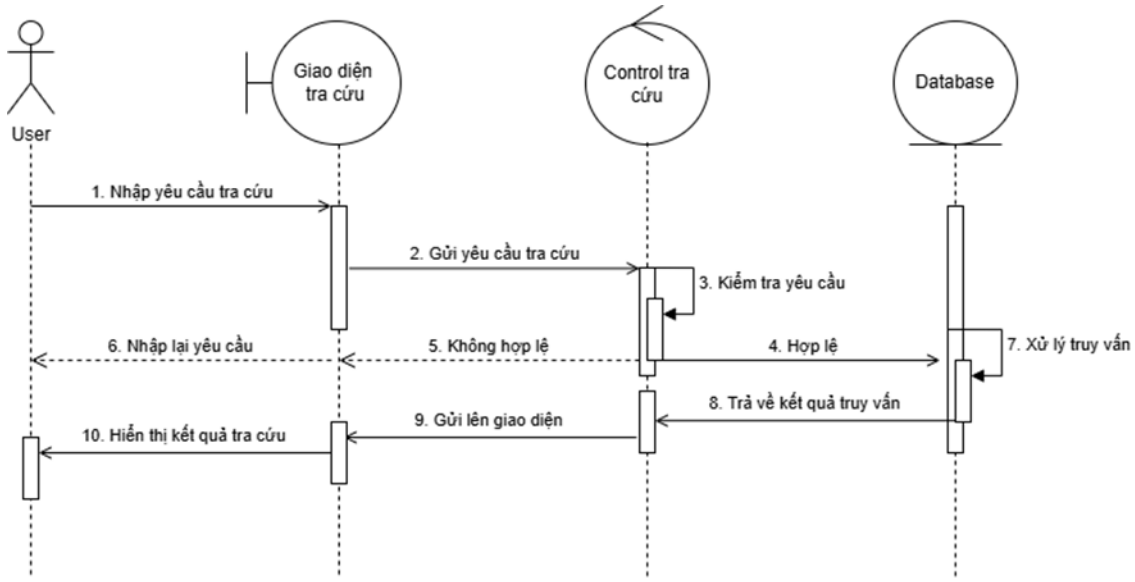
Hình 25: Biểu đồ tuần tự use case Đăng nhập

3.2.2. Use case Quản lý điểm



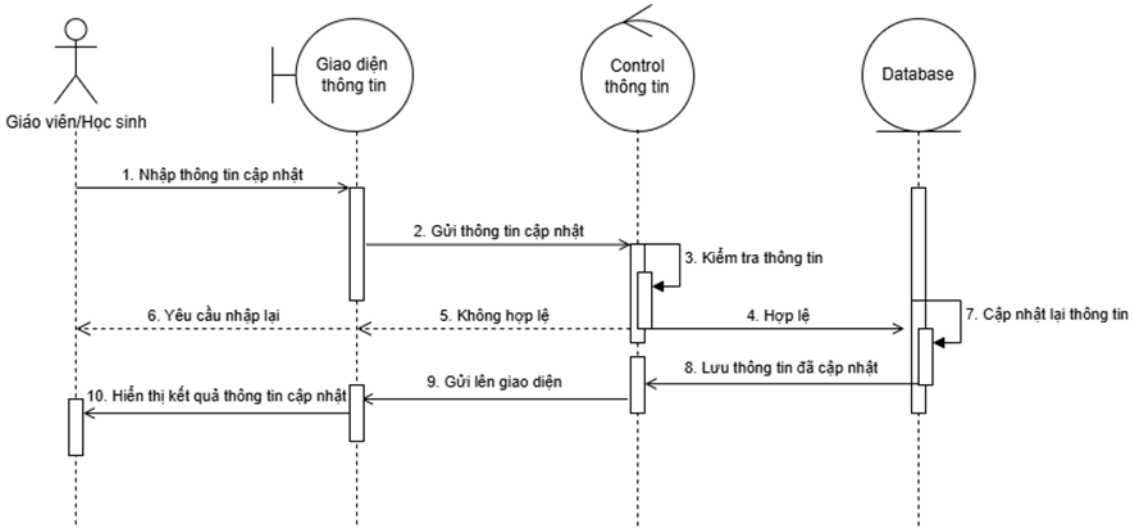
Hình 26: Biểu đồ tuần tự use case Quản lý điểm

3.2.3. Use case Tra cứu



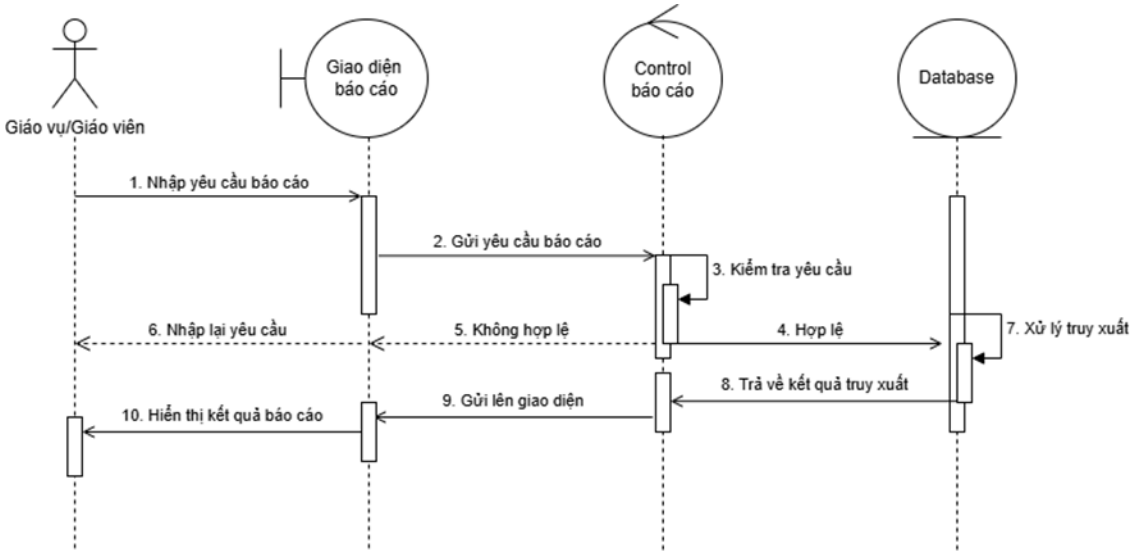
Hình 27: Biểu đồ tuần tự use case Tra cứu

3.2.4. Use case Cập nhật thông tin



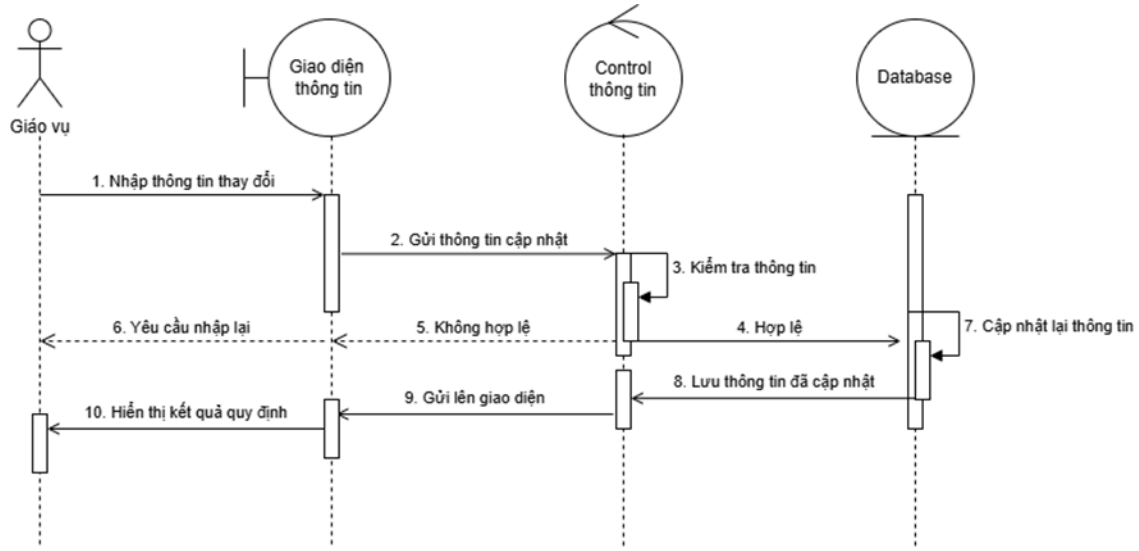
Hình 28: Biểu đồ tuần tự use case Cập nhật thông tin

3.2.5. Use case Báo cáo



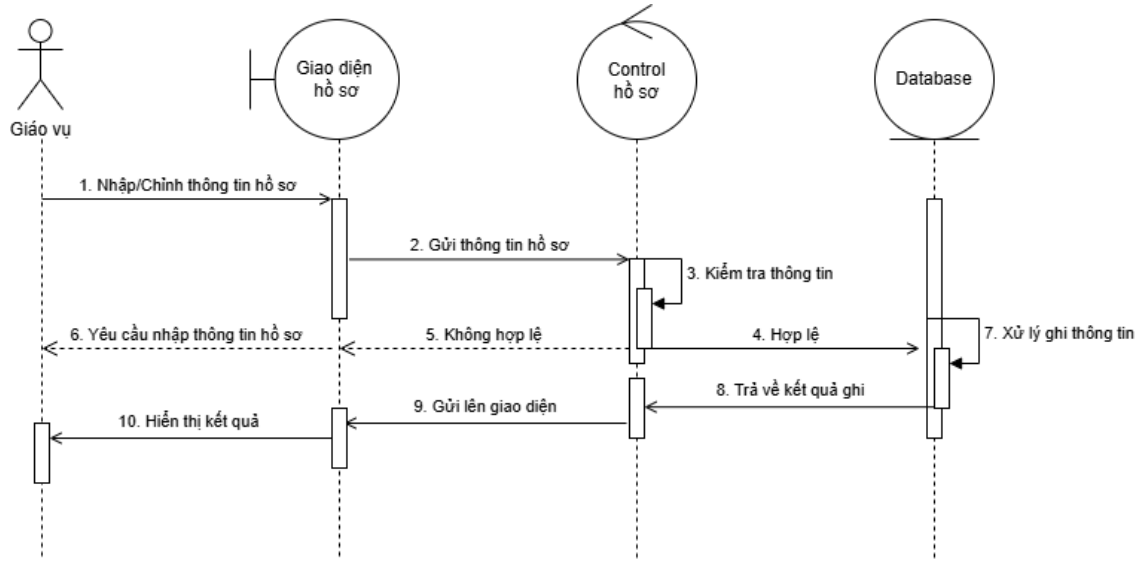
Hình 29: Biểu đồ tuần tự use case Báo cáo

3.2.6. Use case Thay đổi quy định



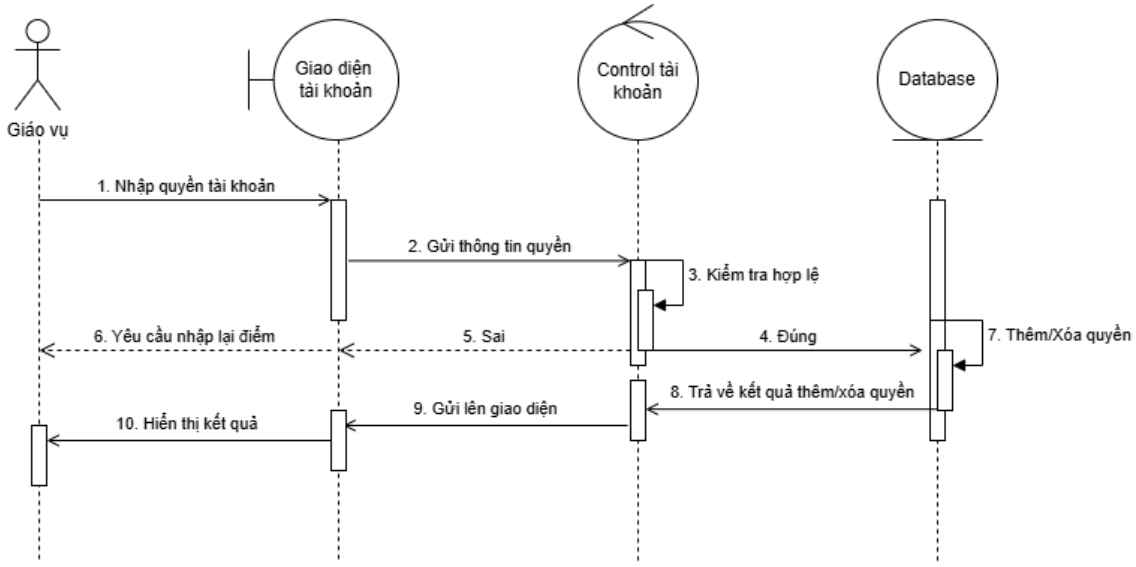
Hình 30: Biểu đồ tuần tự use case thay đổi quy định

3.2.7. Use case Quản lý hồ sơ



Hình 31: Biểu đồ tuần tự use case Quản lý hồ sơ

3.2.8. Use case Quản lý tài khoản và phân quyền

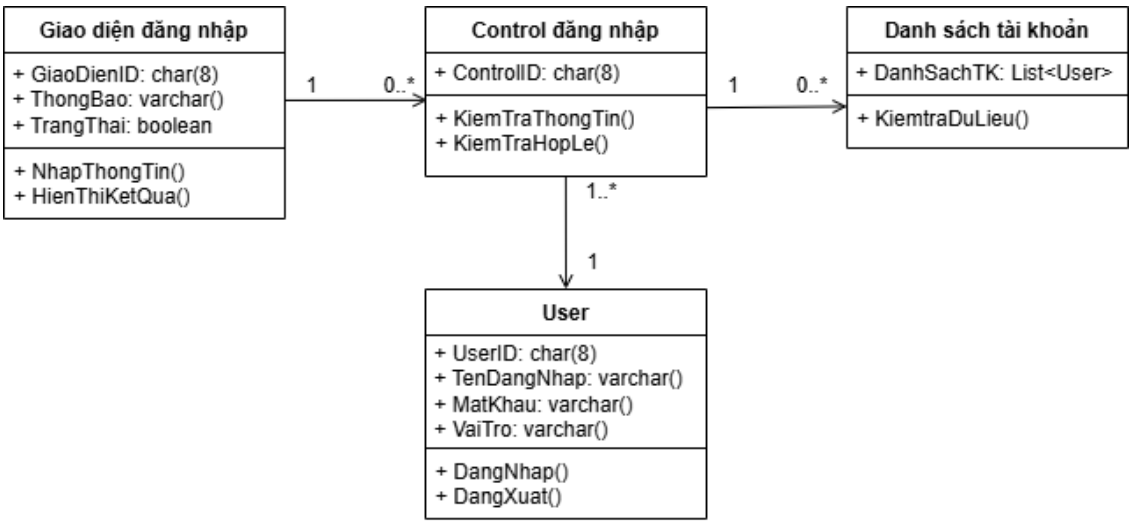


Hình 32: Biểu đồ tuần tự use case Quản lý tài khoản và phân quyền

3.3. Biểu đồ lớp

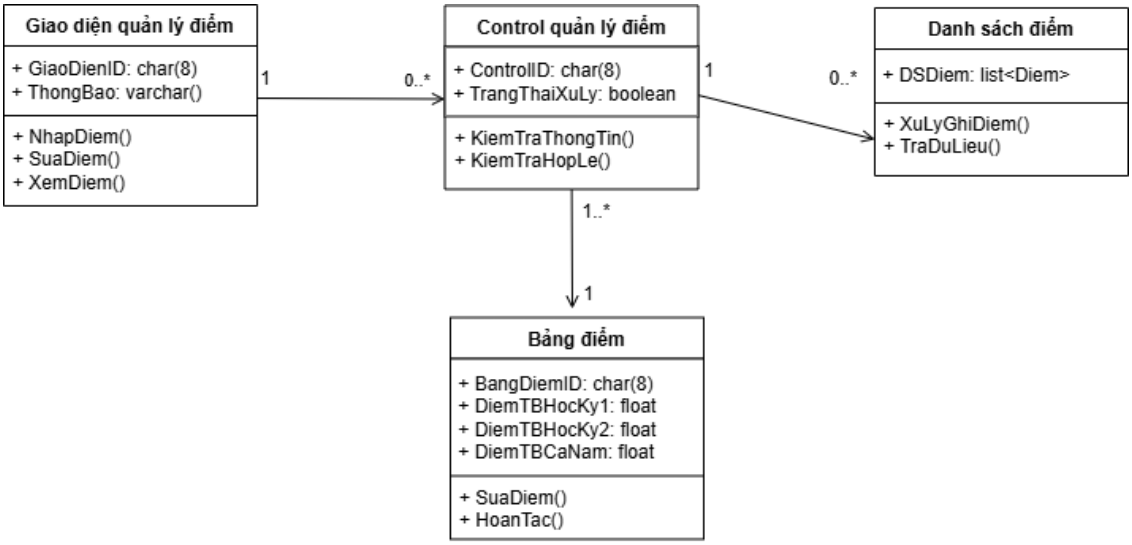
3.3.1. Biểu đồ lớp cho use case mức 1

Use case Đăng nhập



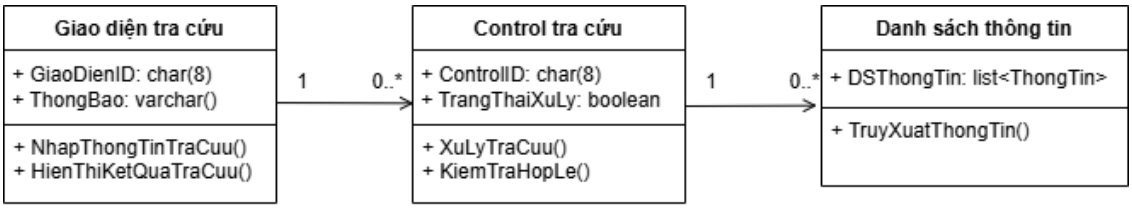
Hình 33: Biểu đồ lớp use case Đăng nhập

Use case Quản lý điểm



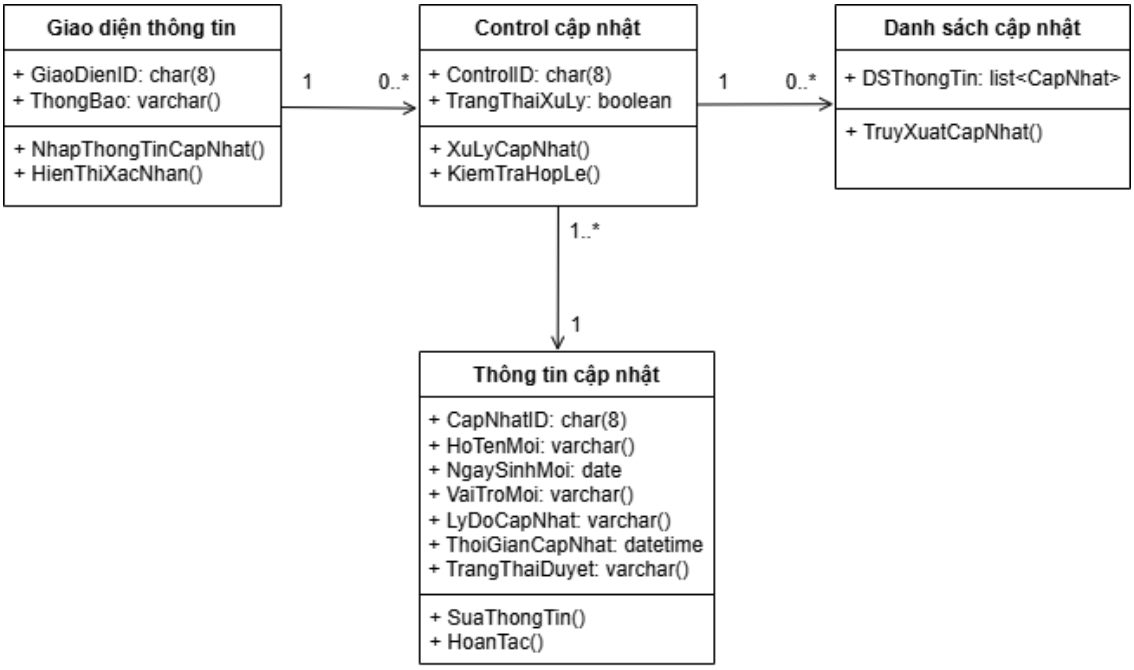
Hình 34: Biểu đồ lớp use case Quản lý điểm

Use case Tra cứu



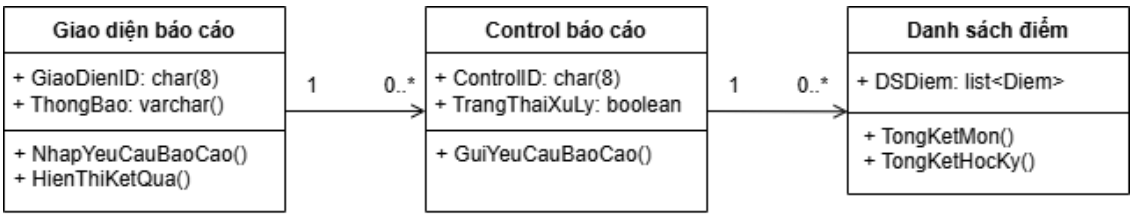
Hình 35: Biểu đồ lớp use case Tra cứu

Use case Cập nhật thông tin



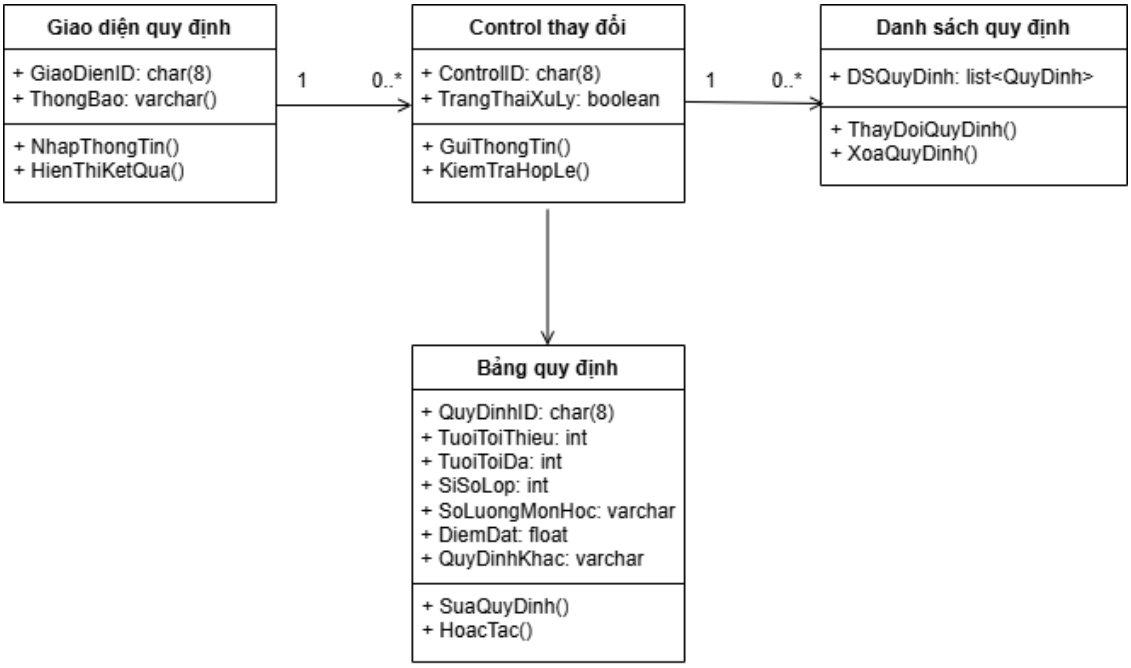
Hình 36: Biểu đồ lớp use case Cập nhật thông tin

Use case Báo cáo



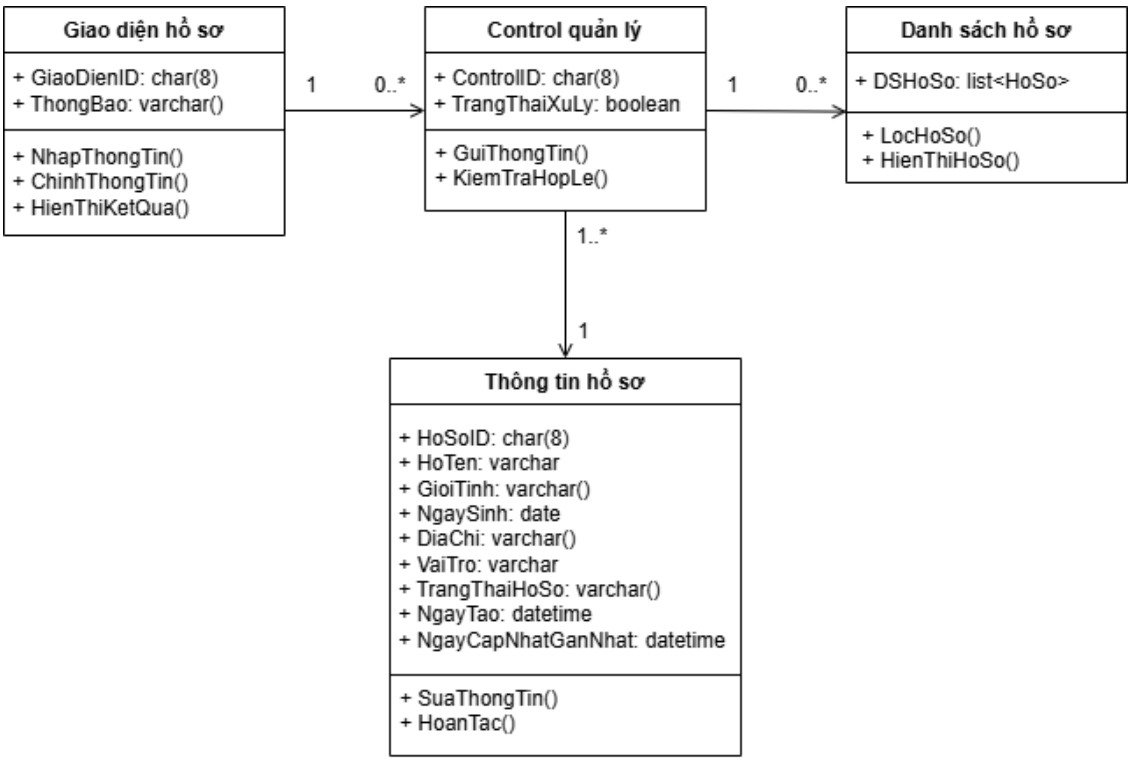
Hình 37: Biểu đồ lớp use case Báo cáo

Use case Thay đổi quy định



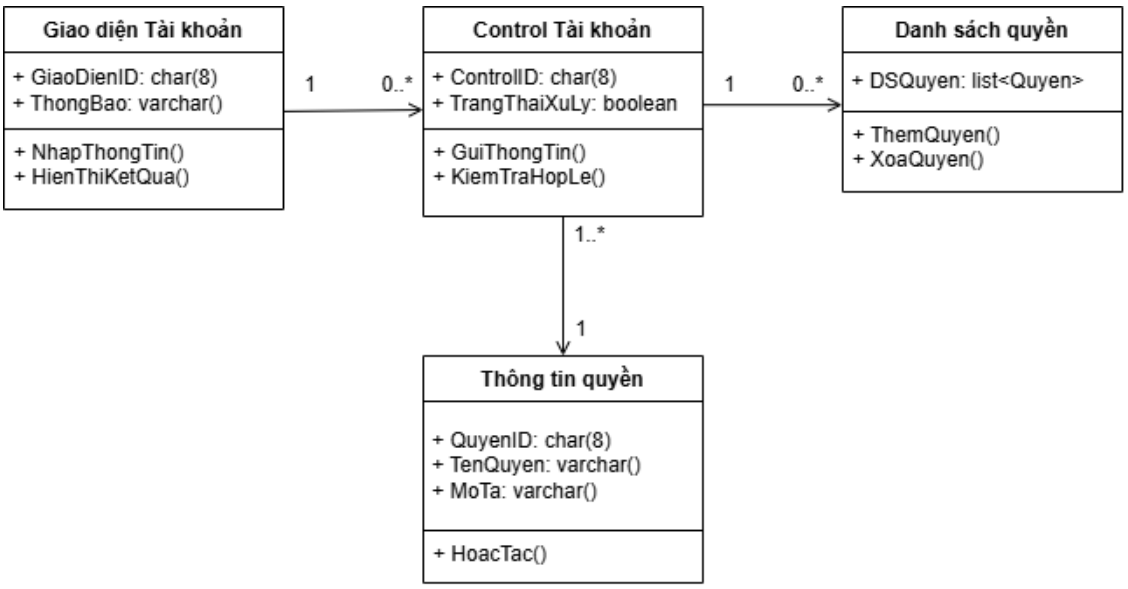
Hình 38: Biểu đồ lớp use case Thay đổi quy định

Use case Quản lý hồ sơ



Hình 39: Biểu đồ lớp use case Quản lý hồ sơ

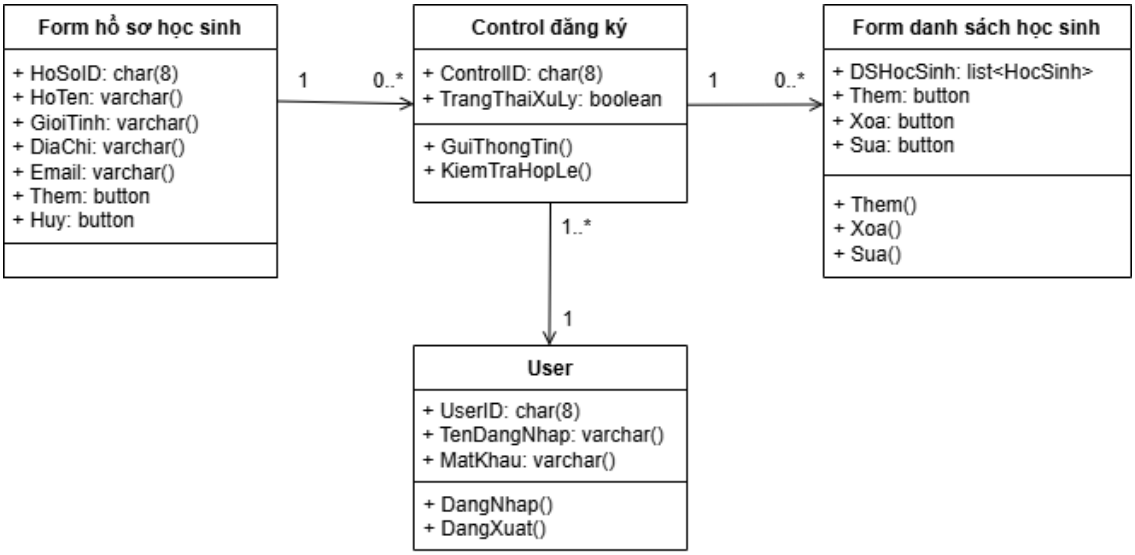
Use case Quản lý tài khoản và phân quyền



Hình 40: Biểu đồ lớp use case Quản lý tài khoản và phân quyền

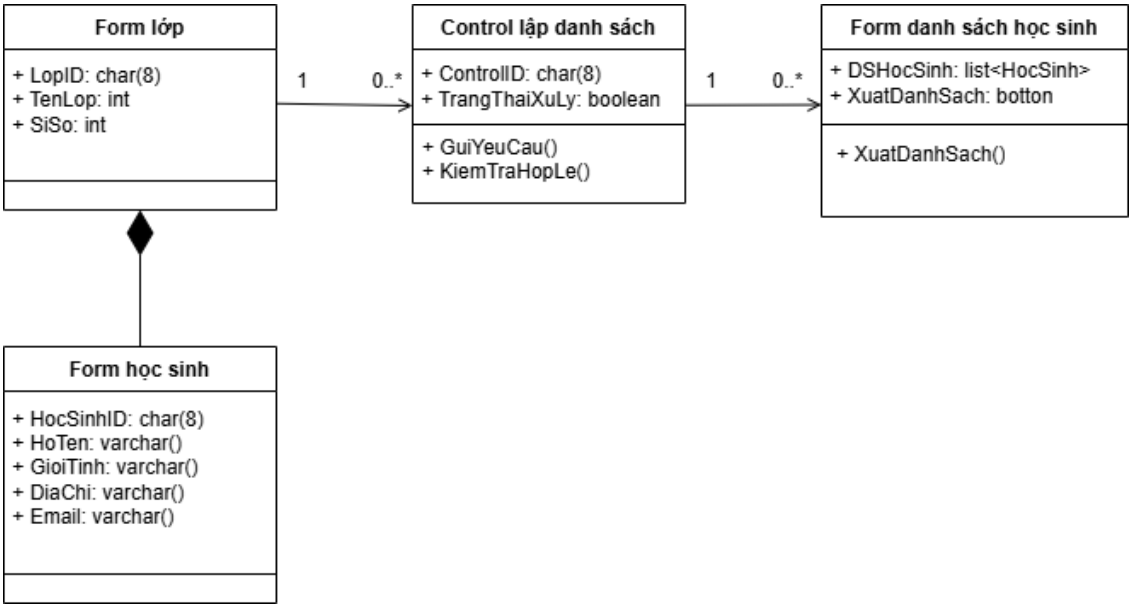
3.3.2. Biểu đồ lớp cho các yêu cầu có biểu mẫu

Tiếp nhận học sinh - UC01, BM1



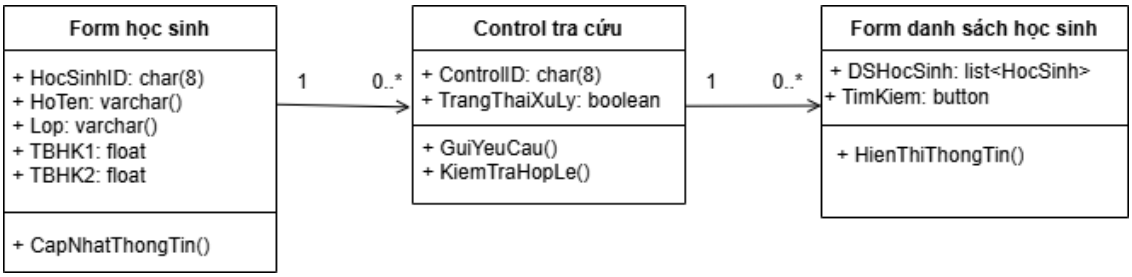
Hình 41: Biểu đồ lớp yêu cầu Tiếp nhân học sinh

Lập danh sách lớp - UC02, BM2



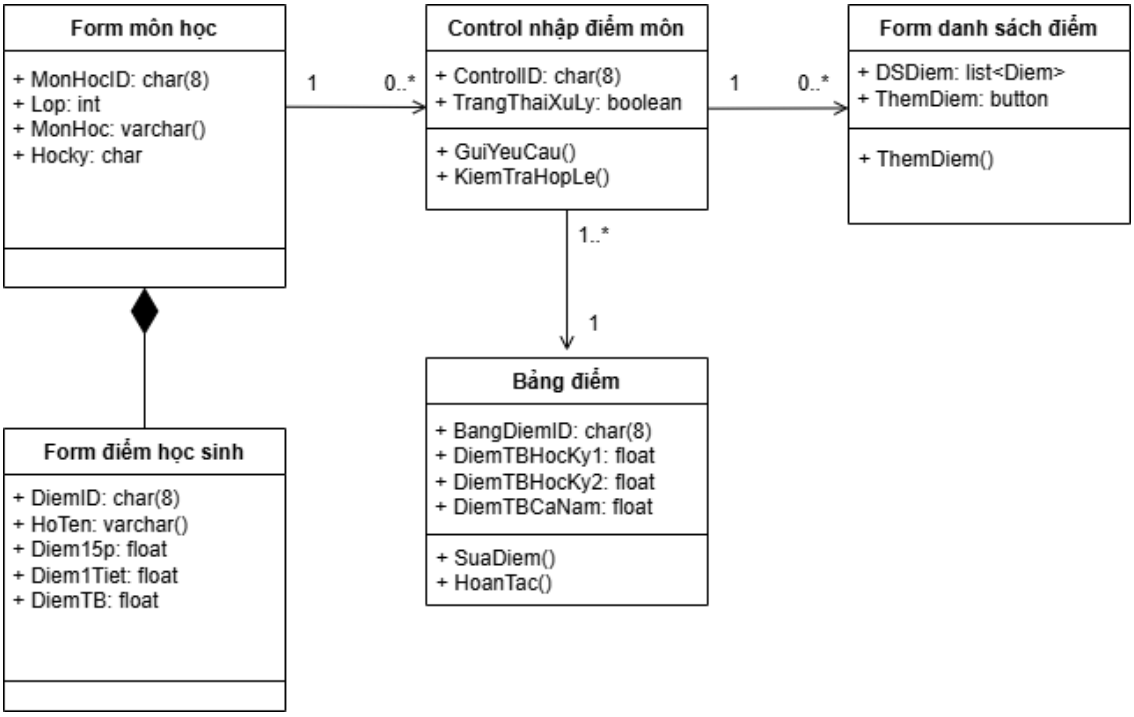
Hình 42: Biểu đồ lớp yêu cầu Nhập điểm môn

Tra cứu học sinh - UC03, BM3



Hình 43: Biểu đồ lớp yêu cầu Tra cứu học sinh

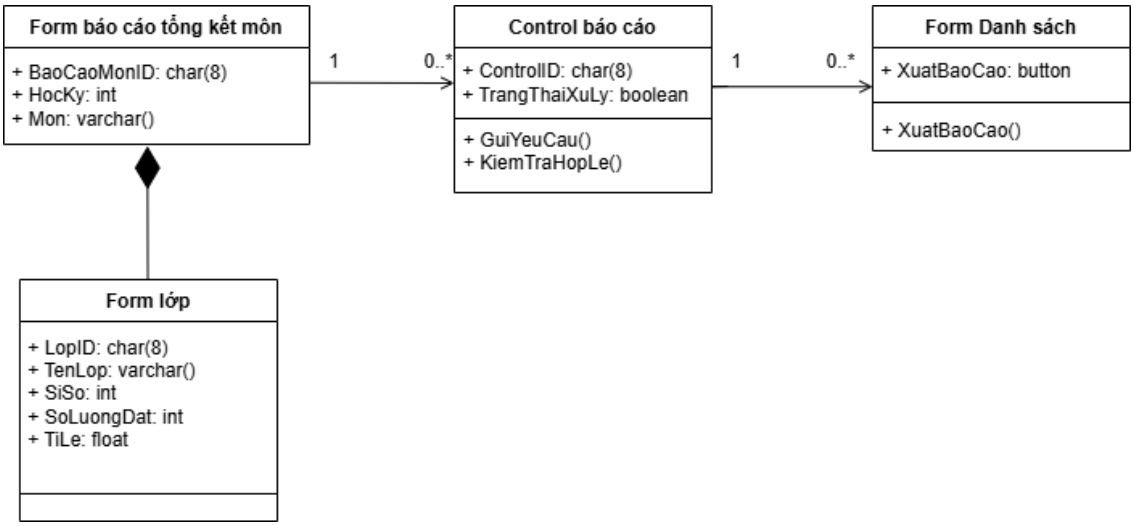
Nhận bảng điểm môn - UC03, BM4



Hình 44: Biểu đồ lớp yêu cầu Nhận bảng điểm môn

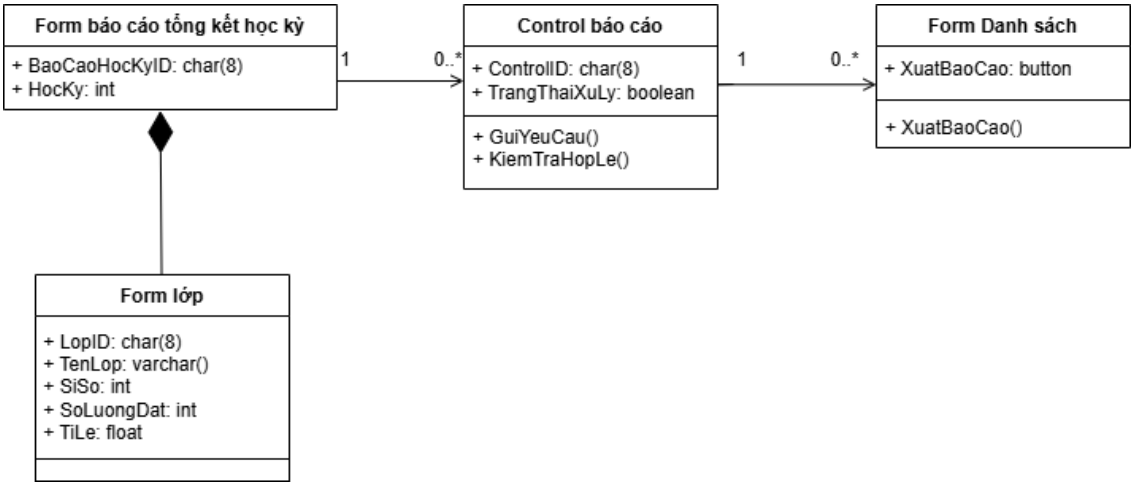
Lập báo cáo tổng kết - UC04, BM5.1 & BM5.2

BM5.1



Hình 45: Biểu đồ lớp yêu cầu Báo cáo tổng kết BM 5.1

BM5.2

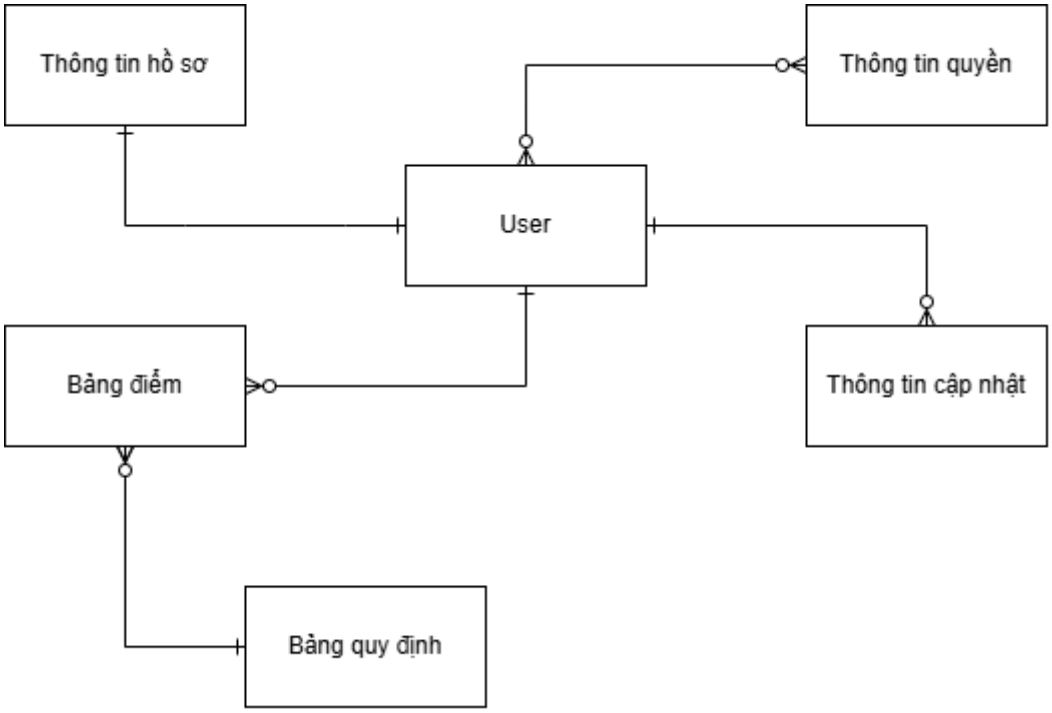


Hình 46: Biểu đồ lớp yêu cầu Báo cáo tổng kết BM 5.2

3.4. Biểu đồ thực thể liên kết (ERD)

Xác định các thực thể bao gồm:

- User: User ID, Tên đăng nhập, Mật khẩu, Vai trò.
- Bảng điểm: Bảng điểm ID, Điểm TB HK1, Điểm TB HK2, Điểm TB cả năm.
- Thông tin cập nhật: Cập nhật ID, Họ tên mới, Ngày sinh mới, Vai trò mới, Lý do cập nhật, Thời gian cập nhật, Trạng thái duyệt.
- Bảng quy định: Quy định ID, Tuổi tối thiểu, tuổi tối đa, Sĩ số lớp, Số lượng môn học, Điểm đạt, Quy định khác.
- Thông tin hồ sơ: Hồ sơ ID, Họ tên, Ngày sinh, Vai trò, Trạng thái hồ sơ, Ngày tạo, Ngày cập nhật gần nhất.
- Thông tin quyền: Quyền ID, Tên quyền, Mô tả.



Hình 47: Biểu đồ thực thể liên kết

CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH

4.1. Thiết kế kiến trúc

Sử dụng kiến trúc 3 lớp

4.1.1. Giao diện người dùng (Presentation Layer)

- Xây dựng bằng công nghệ *WPF (Windows Presentation Foundation)* với ngôn ngữ *XAML* và *C#*
- Sử dụng mô hình *MVVM (Model - View - ViewModel)* để phân tách logic xử lý và giao diện.

4.1.2. Xử lý nghiệp vụ (Business Logic Layer)

- Xử lý các logic của phần mềm như: kiểm tra quyền truy cập người dùng, tính toán xếp loại học lực, kiểm tra các quy định về điểm số, hạnh kiểm, …
- Lớp này không làm việc trực tiếp với giao diện hay cơ sở dữ liệu mà nhận lệnh từ ViewModel và thao tác với lớp Data Access.

4.1.3. Truy cập dữ liệu (Data Access Layer)

- Quản lý việc lưu trữ và xuất dữ liệu từ cơ sở dữ liệu
- Sử dụng *Entity Framework* để làm việc với hệ quản trị cơ sở dữ liệu như *SQL Server* hoặc *MySQL*
- Bao gồm các thực thể như User, Bảng điểm, Quy định, Báo cáo, …

Kiến trúc 3 lớp mang lại hiệu quả cao trong việc phát triển và vận hành phần mềm quản lý học sinh. Việc ứng dụng công nghệ WPF giúp phần mềm có giao diện trực quan, dễ sử dụng, đồng thời đảm bảo tính ổn định, dễ mở rộng và bảo trì lâu dài.

4.1.4. Mô tả kiến trúc

Tên phần	Mô tả	Chi tiết
View	Hiển thị thông tin ra ngoài thiết bị	1. Yêu cầu đăng nhập: hiển thị giao diện hỗ trợ người dùng

	cho người dùng xem	đăng nhập, hiển thị thông tin người dùng khi đăng nhập thành công. 2. Yêu cầu cập nhật, chỉnh sửa điểm: hiển thị giao diện nhập thông tin điểm số cần cập nhật, chỉnh sửa. Hiển thị thông báo trạng thái sau khi cập nhật, chỉnh sửa điểm thành công hoặc thất bại. 3. Yêu cầu tra cứu: danh sách thông tin đã có, hiển thị giao diện hỗ trợ chọn lọc thông tin cần tra cứu. 4. Yêu cầu cập nhật thông tin: hiển thị giao diện hỗ trợ nhập thông tin cần cập nhật. Hiển thị thông báo trạng thái sau khi cập nhật, chỉnh sửa thông tin thành công hoặc thất bại. 5. Yêu cầu báo cáo: danh sách điểm đã có, hiển thị giao diện hỗ trợ xuất danh sách báo cáo tương ứng. 6. Yêu cầu thay đổi quy định: danh sách quy định đã có, hiển thị giao diện hỗ trợ nhập thông tin cần thay đổi. Hiển thị thông báo

		sau khi cập nhật thành công hoặc thất bại. 7. Yêu cầu cập nhật thông tin hồ sơ: danh sách hồ sơ đã có, hiển thị giao diện hỗ trợ chọn lọc hồ sơ, nhập thông tin cần cập nhật cho hồ sơ. Hiển thị thông báo trạng thái sau khi cập nhật thành công hoặc thất bại. 8. Yêu cầu tạo tài khoản: hiển thị giao diện hỗ trợ giáo vụ nhập thông tin đăng ký tài khoản, mật khẩu cho user khác và lưu thông tin. Hiển thị thông báo trạng thái sau khi lưu thành công hoặc thất bại. 9. Yêu cầu phân quyền: danh sách user và quyền đã có, hiển thị giao diện chọn user, quyền cho user đó. Hiển thị thông báo trạng thái sau khi cập nhật thành công hoặc thất bại.
ViewModel	Tiếp nhận các phản hồi người dùng thông qua View, xử lí và gửi đến Model.	1. Yêu cầu nhận dữ liệu mới và cập nhật thông tin: (thêm tài khoản, cập nhật điểm …): kiểm tra các ràng buộc cụ thể. 2. Yêu cầu truy xuất dữ liệu: tính toán các kết quả báo cáo (điểm

		trung bình) và phân loại (xếp loại)
Model	Trả lại các thông tin yêu cầu từ cơ sở dữ liệu cho ViewModel	• Trả lại các truy vấn, cập nhật dữ liệu từ Business

4.2. Thiết kế dữ liệu

4.2.1. Quan hệ từng Use case

4.2.1.1. Use case Đăng nhập

Thiết kế dữ liệu với tính đúng đắn

- Use case: UC06
- Quy định: không
- Thuộc tính mới: TenDangNhap, MatKhau, VaiTro
- Thuộc tính trừu tượng: UserID
- Thiết kế dữ liệu: table USER

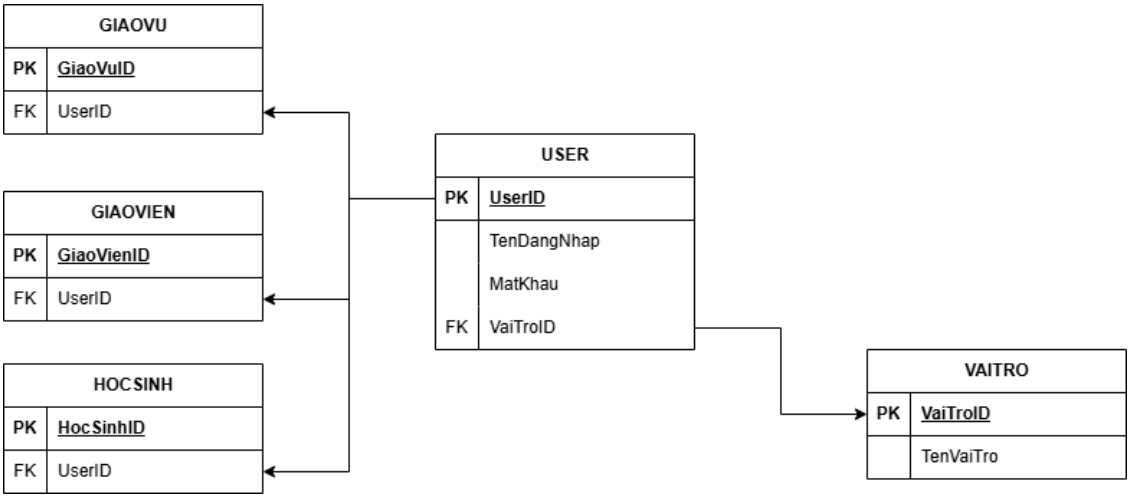
USER	
PK	UserID
	TenDangNhap MatKhau VaiTro

Hình 48: Dữ liệu User đúng đắn

Thiết kế dữ liệu với tính tiến hóa

- Quy định: QĐ7 - Mỗi học sinh, giáo viên chỉ có một tài khoản với vai trò tương ứng. Vai trò có ba loại: Giáo vụ, Giáo viên và Học sinh
- Use case: UC05
- Thuộc tính mới: TenVaiTro
- Thuộc tính bị thay thế: không

- Thuộc tính trừu tượng: UserID, VaiTroID, GiaoVuID, GiaoVienID, HocSinhID
- Thiết kế dữ liệu: table USER, VAITRO, GIAOVU, GIAOVIEN, HOCSINH

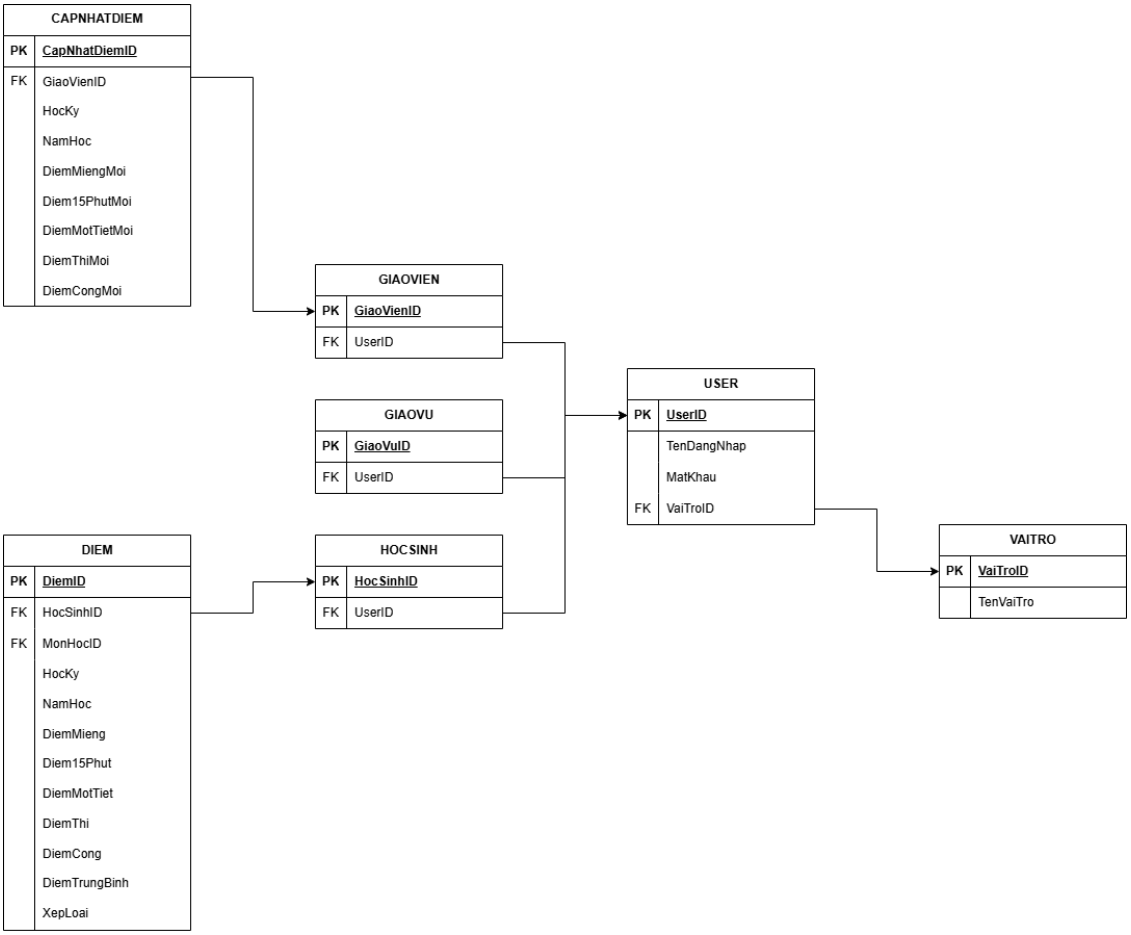


Hình 49: Dữ liệu User tiến hóa

4.2.1.2. Use case Quản lý điểm

Thiết kế dữ liệu với tính đúng đắn

- Use case: UC07
- Quy định: QĐ4
- Thuộc tính mới: MonHoc, HocKy, NamHoc, DiemMieng, Diem15Phut, DiemMotTiet, DiemThi, DiemCong, DiemTrungBinh
- Thuộc tính trừu tượng: DiemID
- Thiết kế dữ liệu: table DIEM

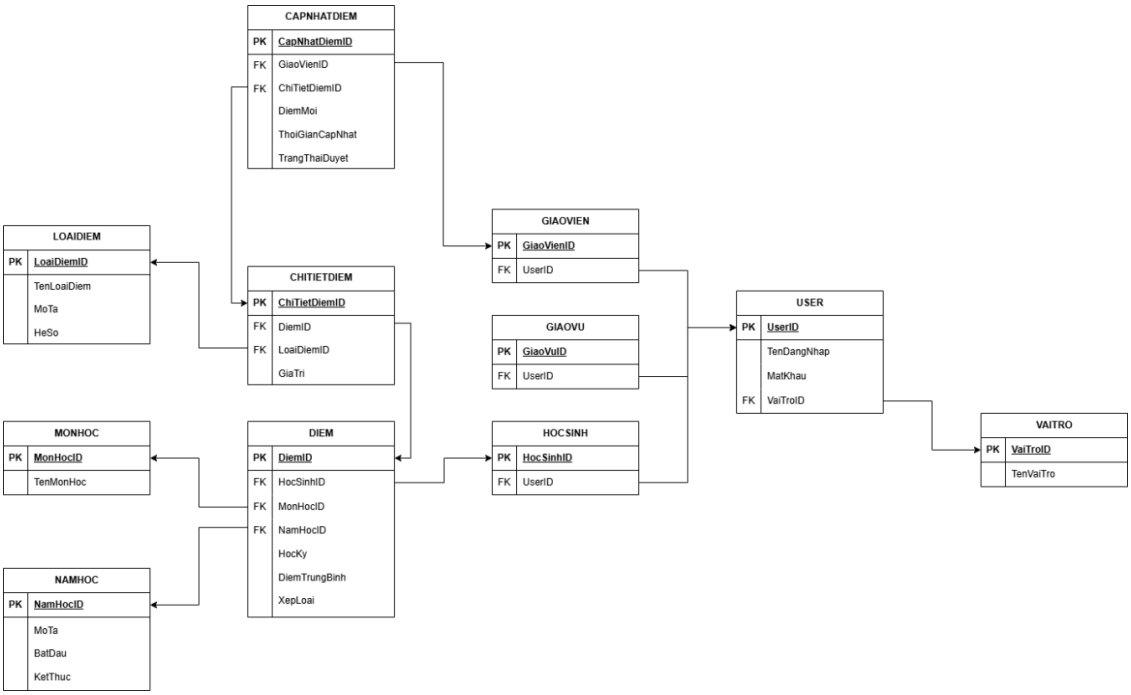


Hình 50: Dữ liệu Quản lý điểm đúng đắn

Thiết kế dữ liệu với tính tiến hóa

- Use case: UC07
- Quy định: QĐ4, QĐ8 – Chỉ có giáo viên mới có quyền cập nhật điểm học sinh, loại điểm gồm (miệng, 15 phút, 1 tiết, cộng),
- Thuộc tính mới: DiemMoi, ThoiGianCapNhat, TrangThaiDuyet, LoaiDiem, GiaTri, TenMonHoc, MoTa (1), BatDau, KetThuc, TenLoaiDiem, MoTa (2), HeSo
- Thuộc tính bị thay thế: DiemMieng, Diem15Phut, DiemMotTiet, DiemThi, DiemCong
- Thuộc tính trừu tượng: DiemID, ChiTietDiemID, LoaiDiemID, MonHocID, NamHocID, CapNhatDiemID

- Thiết kế dữ liệu: table DIEM, CHITIETDIEM, LOAIDIEM, MONHOC, NAMHOC, CAPNHATDIEM

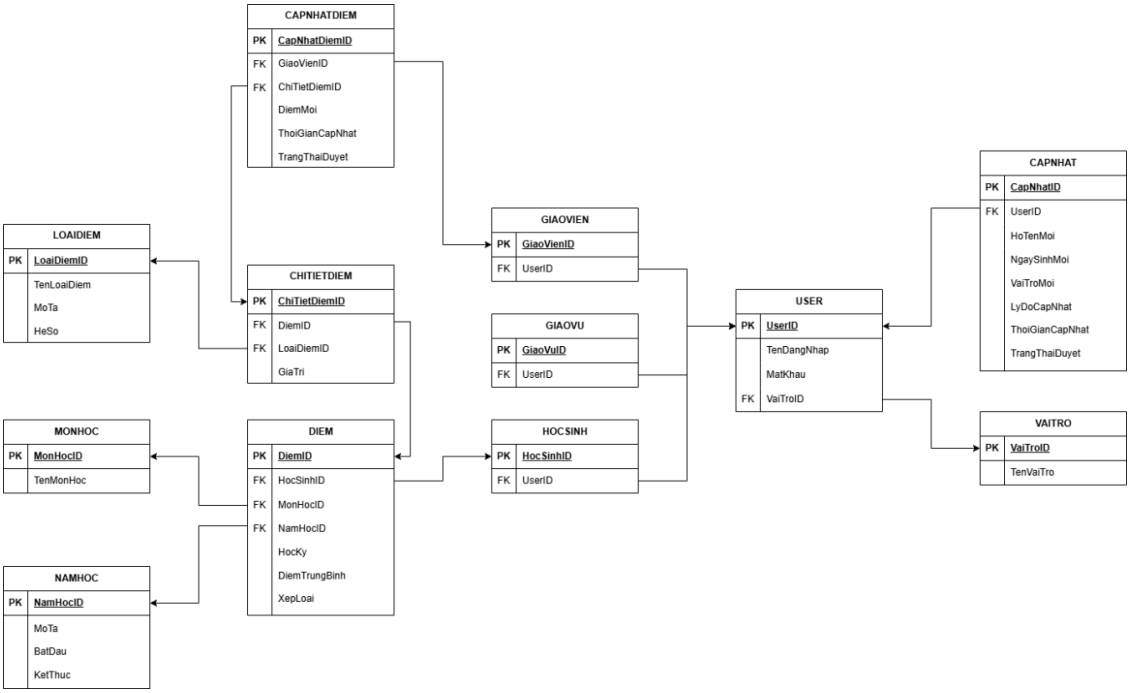


Hình 51: Dữ liệu bảng điểm tiến hóa

4.2.1.3. Use case Cập nhật thông tin tài khoản

Thiết kế dữ liệu với tính đúng đắn

- Use case: UC08
- Quy định: không
- Thuộc tính mới: HoTenMoi, NgaySinhMoi, VaiTroMoi, LyDoCapNhat, ThoiGianCapNhat, TrangThaiDuyet
- Thuộc tính trừu tượng: CapNhatID, UserID
- Thiết kế dữ liệu: table CAPNHAT



Hình 52: Dữ liệu Cập nhật thông tin tài khoản đúng đắn

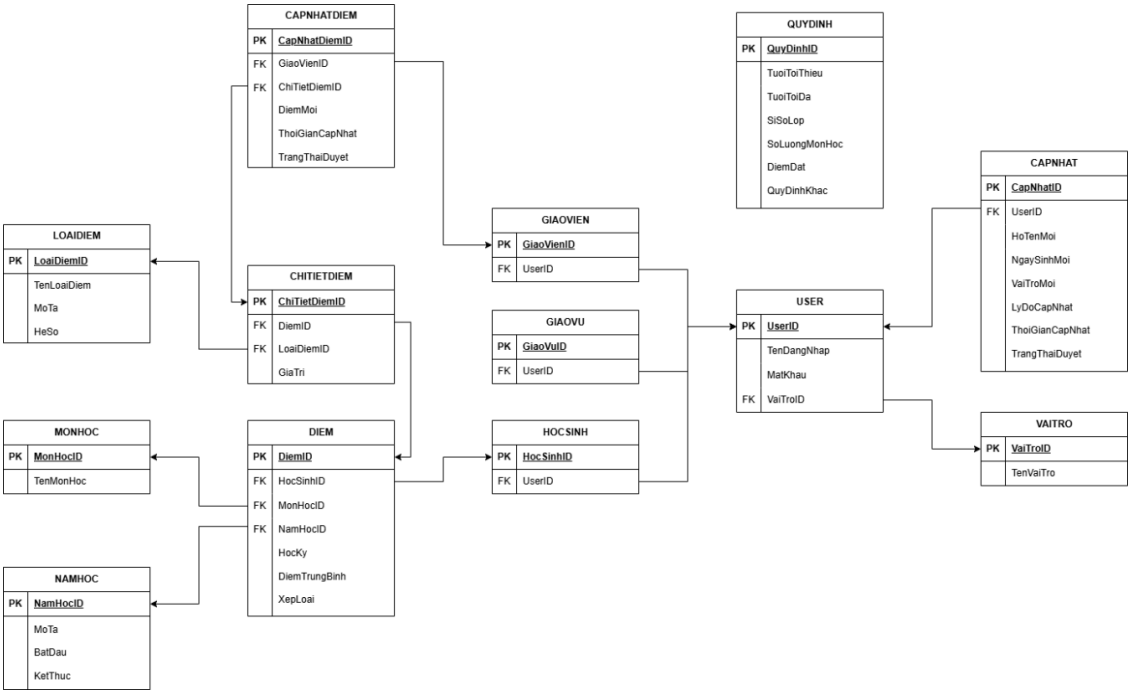
Thiết kế dữ liệu với tính tiến hóa

- Không

4.2.1.4. Use case Thay đổi quy định

Thiết kế dữ liệu với tính đúng đắn

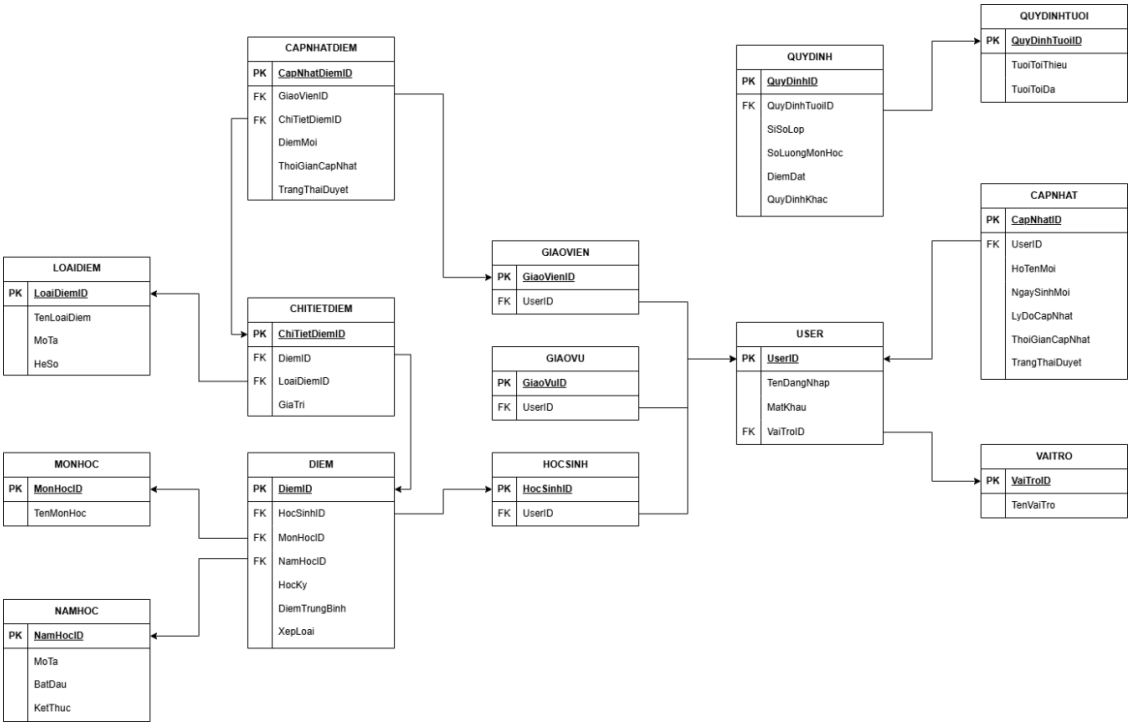
- Use case: UC05
- Quy định: QĐ6
- Thuộc tính mới: TuoiToiThieu, TuoiToiDa, SiSoLop, SoLuongMonHoc, DiemDat, QuyDinhKhac
- Thuộc tính trừu tượng: QuyDinhID
- Thiết kế dữ liệu: table QUYDINH



Hình 53: Dữ liệu Thay đổi quy định đúng đắn

Thiết kế dữ liệu với tính tiến hóa

- Use case: UC05
- Quy định: QĐ6
- Thuộc tính mới: Không
- Thuộc tính trừu tượng: QuyDinhID, QuyDinhTuoiID
- Thuộc tính bị thay thế: không
- Thiết kế dữ liệu: table QUYDINH, QUYDINHTUOI

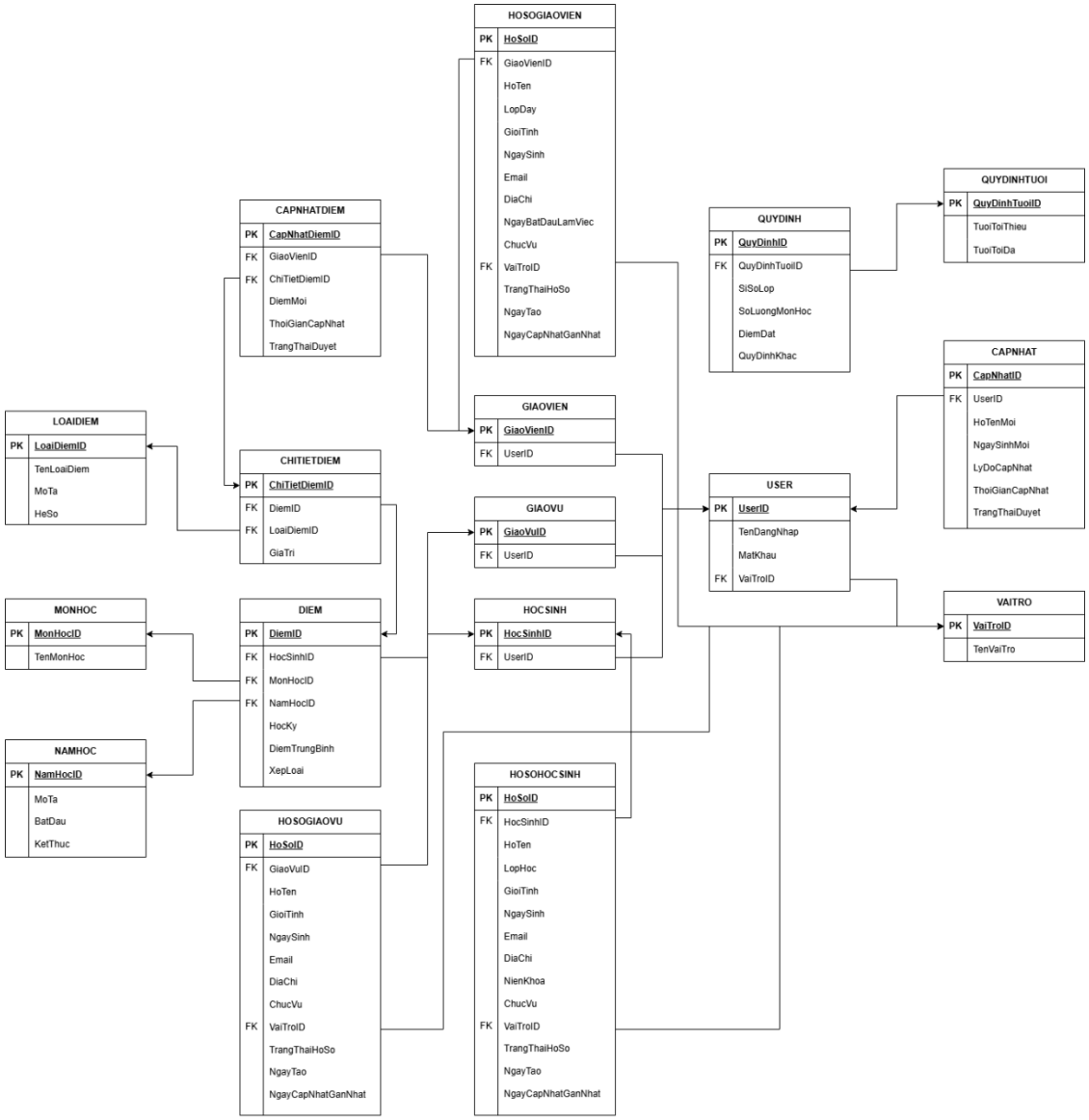


Hình 54: Dữ liệu Thay đổi quy định tiến hóa

4.2.1.5. Use case Quản lý hồ sơ

Thiết kế dữ liệu với tính đúng đắn

- Use case: UC02
- Quy định: Không
- Thuộc tính mới: HoTen, GioiTinh, NgaySinh, Email, DiaChi, LopDay, LopHoc, NgayBatDauLamViec, NienKhoa, ChucVu, NgayTao, NgayCapNhatGanNhat
- Thuộc tính trừu tượng: HoSoHocSinhID, HoSoGiaoVienID, HoSoGiaoVuID
- Thiết kế dữ liệu: table HOSOHOCSINH, HOSOGIAOVIEN, HOSOGIAOVU

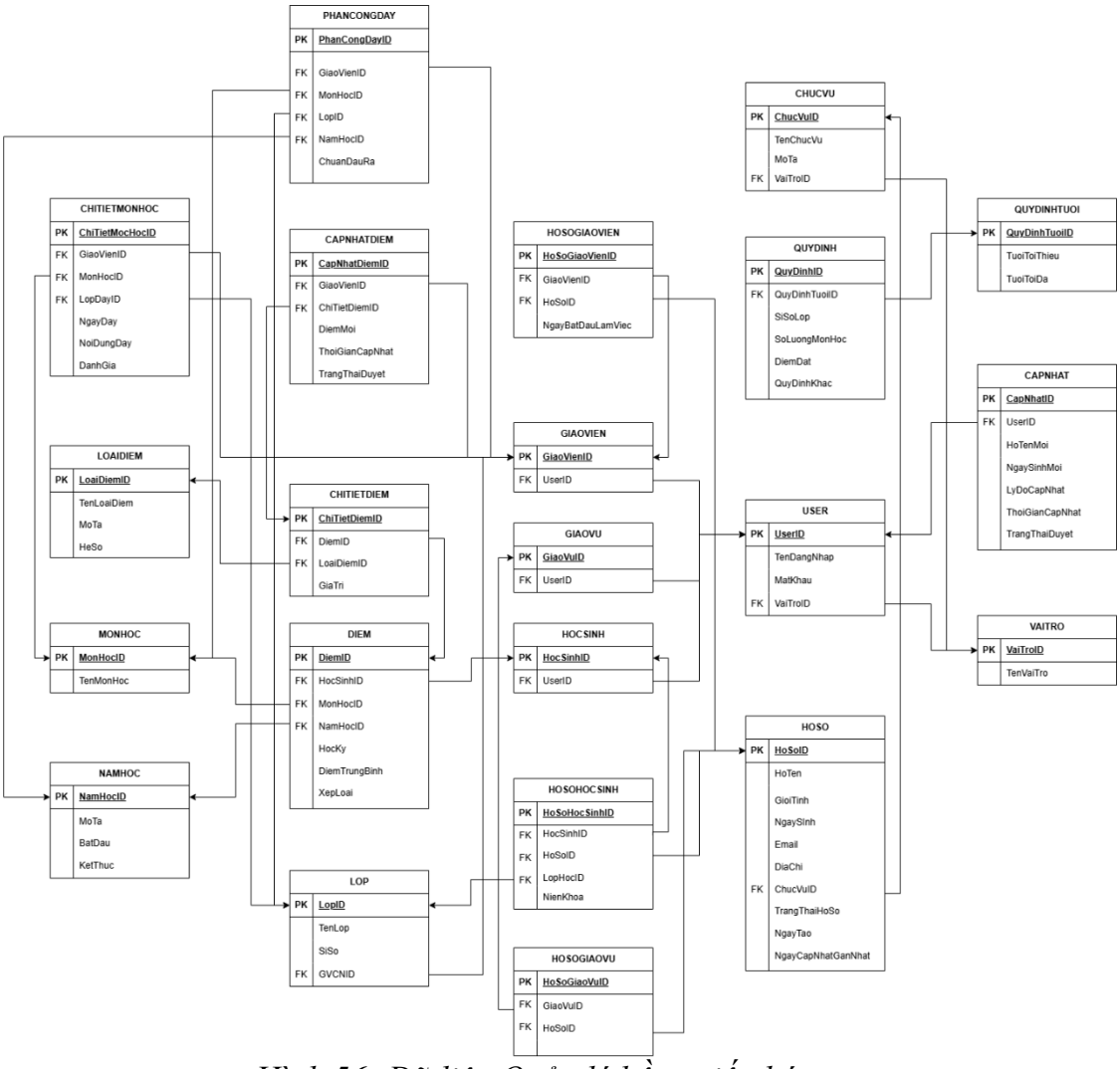


Hình 55: Dữ liệu Quản lý hồ sơ đúng đắn

Thiết kế dữ liệu với tính tiến hóa

- Use case: UC02
- Quy định: Không
- Thuộc tính mới: TenChucVu, MoTa, TenLop, SiSo, NgayDay, NoiDungDay, DanhGia, ChuanDauRa
- Thuộc tính bị thay thế: không
- Thuộc tính trừu tượng: HoSoHocSinhID, HoSoGiaoVienID, HoSoGiaoVuID , HoSoID, PhanCongDayID

- Thiết kế dữ liệu: table HOSOHOCSINH, HOSOGIAOVIEN, HOSOGIAOVU, PHANCONGDAY, HOSO, LOP, CHITIETMONHOC

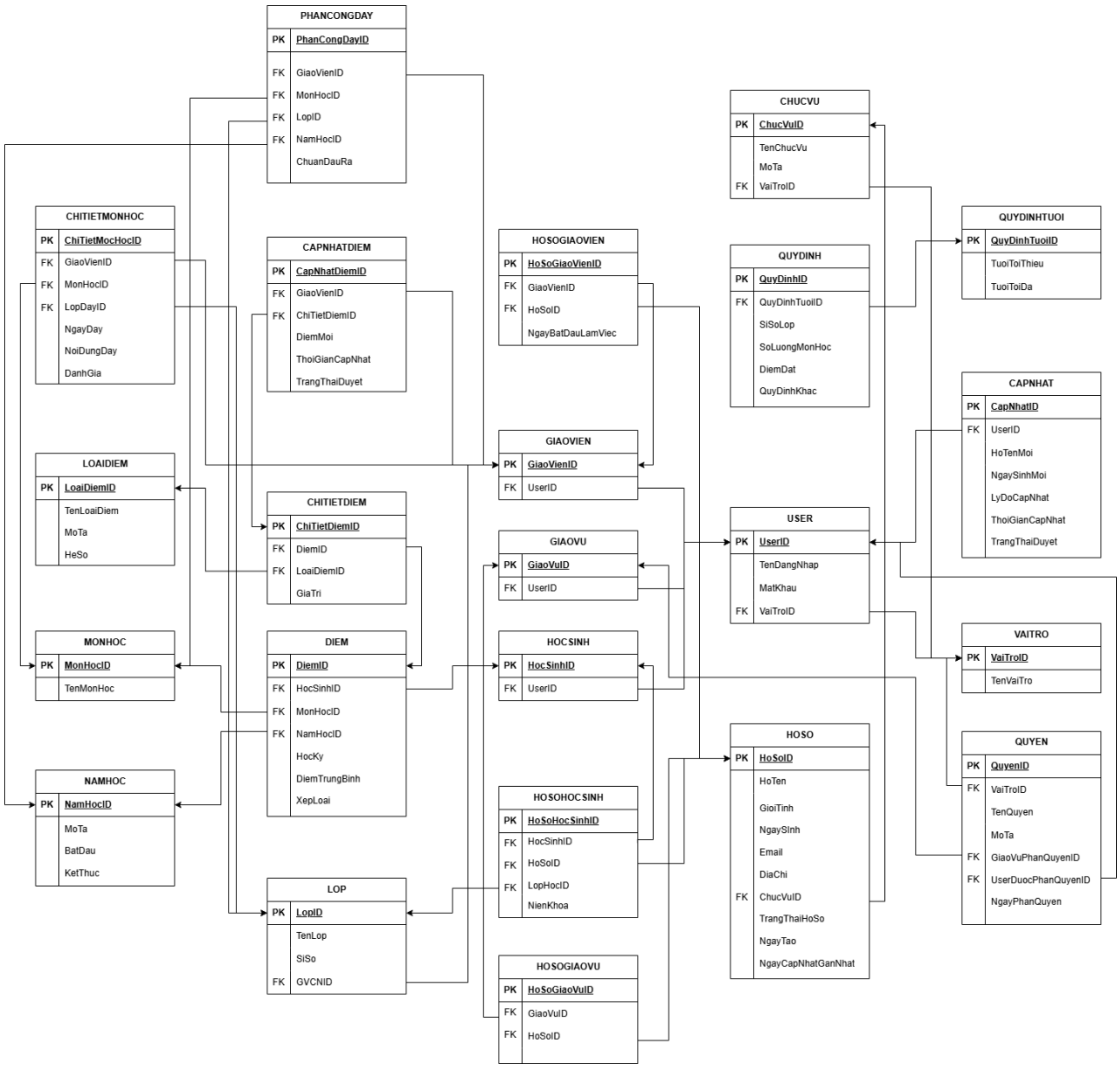


Hình 56: Dữ liệu Quản lý hồ sơ tiến hóa

4.2.1.6. Use case Quản lý tài khoản và phân quyền

Thiết kế dữ liệu với tính đúng đắn

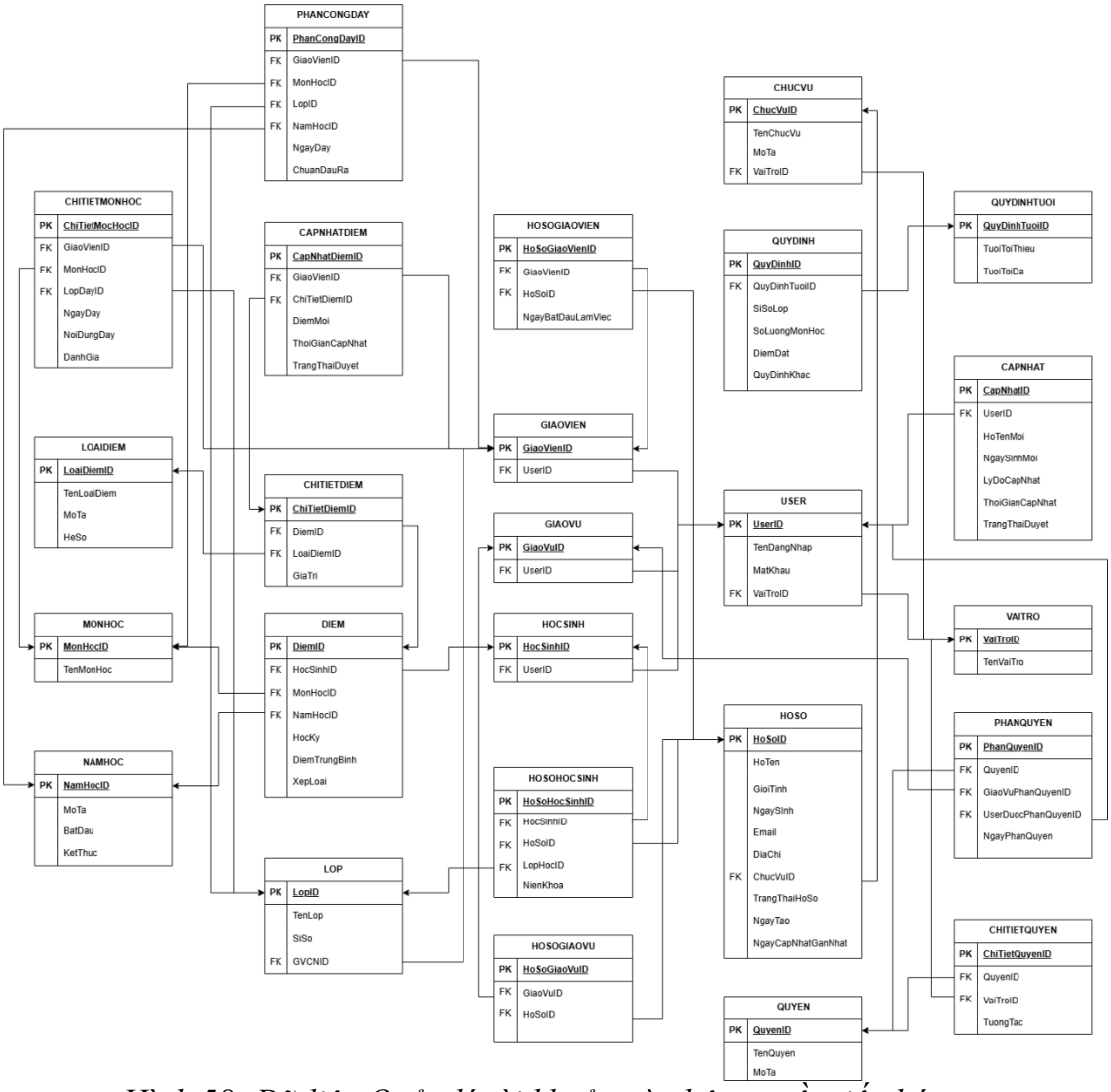
- Use case: UC01
- Quy định: Không
- Thuộc tính mới: TenQuyen, MoTa, NgayPhanQuyen
- Thuộc tính trừu tượng: QuyenID, GiaoVuPhanQuyenID, UserDuocPhanQuyenID
- Thiết kế dữ liệu: table QUYEN



Hình 57: Dữ liệu Quản lý tài khoản và phân quyền đúng đắn

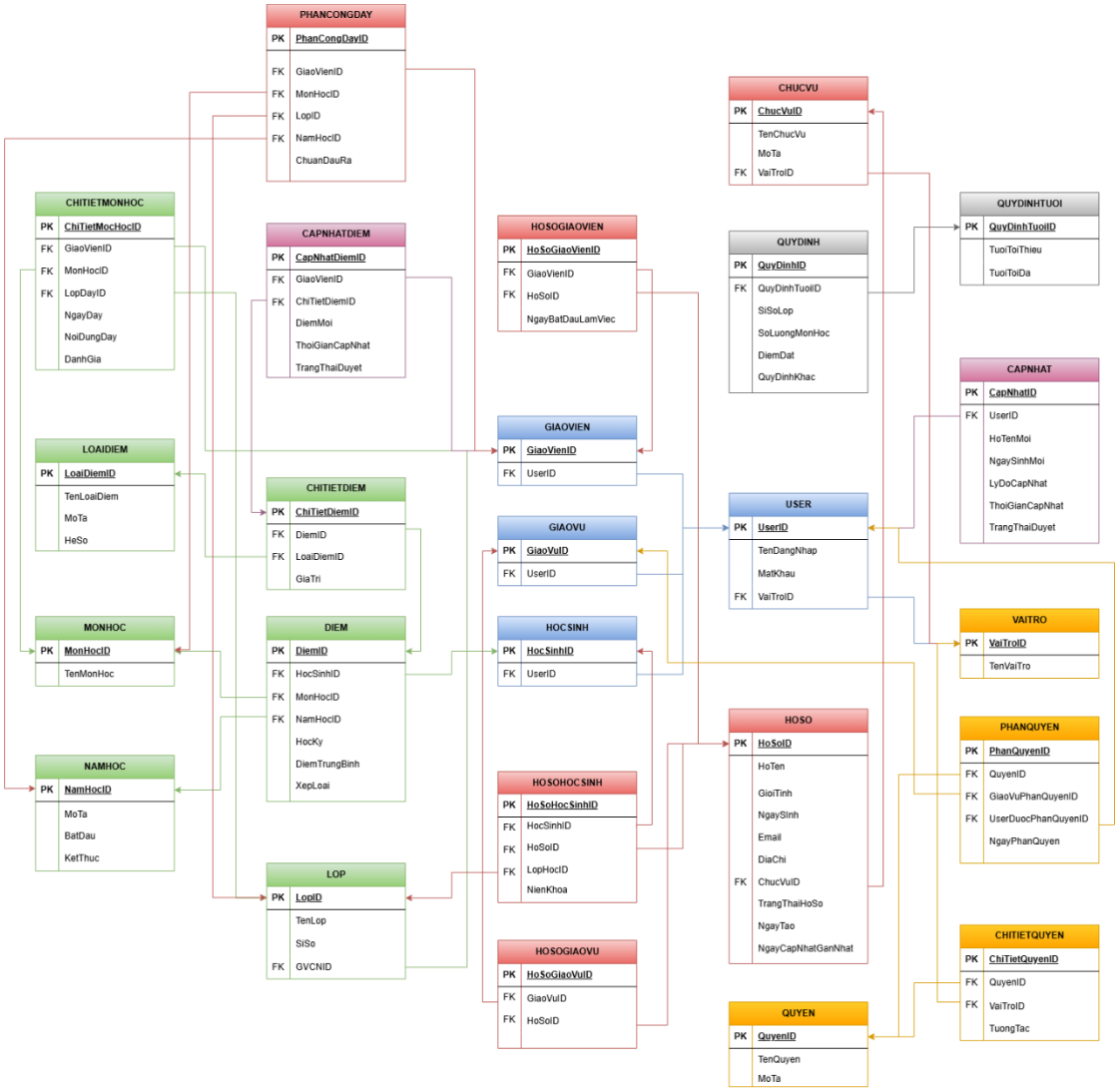
Thiết kế dữ liệu với tính tiến hóa

- Use case: UC01
- Quy định: Không
- Thuộc tính mới: TươngTac
- Thuộc tính trừu tượng: QuyenID, GiaoVuPhanQuyenID, UserDuocPhanQuyenID, PhanQuyenID, ChiTietQuyenID
- Thuộc tính bị thay thế: không
- Thiết kế dữ liệu: table QUYEN, PHANQUYEN, CHITIETQUYEN



Hình 58: Dữ liệu Quản lý tài khoản và phân quyền tiến hóa

4.2.2. Sơ đồ hoàn chỉnh



Hình 59: Sơ đồ dữ liệu hoàn chỉnh

4.2.3. Danh sách các bảng (table) trong sơ đồ

STT	Tên bảng	Mô tả
1	USER	Lưu danh sách tài khoản người dùng
2	GIAOVIEN	Lưu danh sách giáo viên
3	GIAOVU	Lưu danh sách giáo vụ
4	HOCSINH	Lưu danh sách học sinh
5	DIEM	Lưu thông tin điểm của học sinh

6	CHITIETDIEM	Lưu thông tin chi tiết điểm số từng loại của học sinh
7	LOAIDIEM	Lưu danh sách loại điểm của học sinh
8	MONHOC	Lưu danh sách môn học
9	NAMHOC	Lưu danh sách năm học
10	LOP	Lưu danh sách lớp học
11	CHITIETMONHOC	Lưu thông tin chi tiết từng môn học
12	CAPNHAT	Lưu danh sách cập nhật thông tin người dùng
13	CAPNHATDIEM	Lưu danh sách cập nhật điểm học sinh
14	HOSO	Lưu danh sách hồ sơ
15	HOSOGIAOVIEN	Lưu thông tin hồ sơ giáo viên
16	HOSOHOCSINH	Lưu thông tin hồ sơ học sinh
17	HOSOGIAOVU	Lưu thông tin hồ sơ giáo vụ
18	PHANCONGDAY	Lưu danh sách môn và lớp giáo viên sẽ dạy
19	CHUCVU	Lưu danh sách chức vụ
20	QUYDINH	Lưu danh sách quy định
21	QUYDINHTUOI	Lưu thông tin quy định về tuổi
22	VAITRO	Lưu danh sách vai trò người dùng
23	PHANQUYEN	Lưu thông tin quyền được giáo vụ phân cho người dùng
24	QUYEN	Lưu danh sách quyền
25	CHITIETQUYEN	Lưu thông tin quyền

4.2.4. Mô tả từng bảng dữ liệu trong sơ đồ

Bảng USER

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	UserID	Char(8)	Primary Key, Not null	Mã người dùng

2	TenDangNhap	Varchar(max)	Not null	Tên đăng nhập
3	MatKhau	Varchar(max)	Not null	Mật khẩu
4	VaiTroID	Char(4)	Foreign Key, Not null	Mã vai trò từ bảng VAITRO

Bảng GIAOVIEN

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	GiaoVienID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã giáo viên
2	UserID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã người dùng từ bảng USER

Bảng GIAOVU

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	GiaoVuID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã giáo vụ
2	UserID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã người dùng từ bảng USER

Bảng HOCSINH

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	HocSinhID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã học sinh
2	UserID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã người dùng từ bảng USER

Bảng VAITRO

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	VaiTroID	Char(4)	Primary Key, Not Null	Mã vai trò
2	TenVaiTro	VarChar(30)	Not Null	Tên vai trò

Bảng DIEM

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	DiemID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã bảng điểm
2	HocSinhID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã học sinh từ bảng HOCSINH
3	MonHocID	Char(4)	Foreign Key, Not Null	Mã môn học từ bảng MONHOC
4	NamHocID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã năm học từ bảng NAMHOC
5	HocKy	Int	Check (HocKy in (1, 2)), Not Null	Học kỳ
6	DiemTrungBinh	Float	Check(DiemTrungBinh Between 0 and 10), Nullable	Điểm trung bình
7	XepLoai	Varchar(10)	Check (XepLoai in ('Gioi','Kha','TB','Yeu')), Nullable	Xếp loại

Bảng CHITIETDIEM

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	ChiTietDiemID	Char(12)	Primary Key, Not Null	Mã chi tiết điểm
2	DiemID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã điểm từ bảng DIEM
3	LoaiDiemID	Char(4)	Foreign Key, Not Null	Mã loại điểm từ bảng LOAIDIEM
4	GiaTri	Float	Check(GiaTri BETWEEN 0 AND 10), Not null	Điểm

Bảng LOAIDIEM

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	LoaiDiemID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã loại điểm
2	TenLoaiDiem	Varchar(20)	Not null	Tên loại điểm
3	MoTa	Varchar(255)	Null	Mô tả chi tiết
4	HeSo	Float	Check(HeSo > 0), Not null	Hệ số nhân để tính trung bình

Bảng MONHOC

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	MonHocID	Char(4)	Primary Key, Not Null	Mã môn học
2	TenMonHoc	Varchar(30)	Not null	Tên môn học

Bảng NAMHOC

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	NamHocID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã năm học
2	MoTa	Varchar(255)	Not null	Mô tả chi tiết
3	BatDau	Smalldatetime	Not null	Ngày bắt đầu năm học
4	KetThuc	Smalldatetime	Not null	Ngày kết thúc năm học

Bảng LOP

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	LopID	Char(4)	Primary Key, Not Null	Mã lớp học
2	TenLop	Varchar(50)	Not null	Tên lớp
3	SiSo	Int	Check(SiSo > 0), Not null	Sỉ số của lớp
4	GVCNID	Char(8)	Foreign Key, Not null	Mã giáo viên (GVCN) từ bảng GIAOVIEN

Bảng CHITIETMONHOC

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	ChiTietMonHocID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã chi tiết môn học
2	GiaoVienID	Char(8)	Foreign Key, Not null	Giáo viên phụ trách

3	MonHocID	Char(4)	Foreign Key, Not null	Môn học được dạy
4	LopDayID	Char(4)	Foreign Key, Not null	Lớp được dạy
5	NgayDay	Smalldatetime	Not null	Ngày dạy
6	NoiDungDay	Varchar(255)	Null	Nội dung buổi dạy

Bảng CAPNHAT

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	CapNhatID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã Cập Nhật
2	UserID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã người dùng từ bảng USER
3	HoTenMoi	Varchar(max)	Not Null	Họ tên sẽ được cập nhật
4	NgaySinhMoi	Smalldatetime	Not Null	Ngày sinh sẽ được cập nhật
5	LyDoCapNhat	varchar(max)	Nullable	Lý do cập nhật dữ liệu
6	ThoiGianCapNhat	smalldatetime	Not Null	Thời gian cập nhật dữ liệu
7	TrangThaiDuyet	Boolean	Not Null, Check (TrangThaiDuyet in (0,1))	Dữ liệu có được chấp nhận và đã được cập nhật hay chưa

Bảng CAPNHATDIEM

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	CapNhatDiemID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã Cập Nhật
2	GiaoVienID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã giáo viên dùng từ bảng GIAOVIEN
3	ChiTietDiemID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã chi tiết điểm dùng từ bảng CHITIETDIEM
4	DiemMoi	float	Not Null, Check (DiemMoi between 0 and 10)	Ngày sinh sẽ được cập nhật
5	ThoiGianCapNhat	smalldatetime	Not Null	Thời gian cập nhật dữ liệu
6	TrangThaiDuyet	Boolean	Not Null, Check (TrangThaiDuyet in (0,1))	Dữ liệu có được chấp nhận và đã được cập nhật hay chưa

Bảng HOSO

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	HoSoID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã Hồ Sơ
2	HoTen	varchar(max)	Not Null	Họ và tên
3	GioiTinh	Char(8)	Not Null, check (GioiTinh in (‘Nam’,’Nu’)	Giới tính

4	NgaySinh	smalldatetime	Not Null	Ngày sinh
5	Email	varchar(max)	Not Null, check (Email like '%@%.com or Email like '%@%.vn')	Email của người dùng
6	DiaChi	varchar(max)	Not Null,	Địa chỉ
7	ChucVuID	char(8)	Not Null, Foreign Key	Mã chức vụ được dùng từ bảng CHUCVU
8	TrangThaiHoSo	varchar(20)	Not Null, Check(TrangThaiHoSo in ('danghoatdong', 'dabihuy'))	Trạng thái của hồ sơ có đang hoạt động hay không
9	NgayTao	smalldatetime	Not Null	Ngày tạo hồ sơ
10	NgayCapNhatGanNhat	smalldatetime	Not Null	Ngày cập nhật hồ sơ gần đây nhất

Bảng HOSOGIAOVIEN

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	HoSoGiaoVienID	Char(10)	Primary Key, Not Null	Mã hồ sơ giáo viên
2	GiaoVienID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã giáo viên từ bảng GIAOVIEN

3	HoSoID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã hồ sơ từ bảng HOSO
4	NgayBatDauLamViec	smalldatetime	NotNull	Ngày bắt đầu làm việc

Bảng HOSOHOCSINH

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	HoSoHocSinhID	Char(10)	Primary Key, Not Null	Mã hồ sơ học sinh
2	HocSinhID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã học sinh từ bảng HOCSINH
3	HoSoID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã hồ sơ từ bảng HOSO
4	LopHocID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã lớp từ bảng LOP
5	NienKhoa	int	NotNull, check (NienKhoa > 0)	Ngày bắt đầu làm việc

Bảng HOSOGIAOVU

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	HoSoGiaoVuID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã hồ sơ giáo vụ
2	GiaoVuID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã giáo vụ từ bảng GIAOVU
3	HoSoID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã hồ sơ từ bảng HOSO

Bảng PHANCONGDAY

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	PhanCongDayID	Char(12)	Primary Key, Not Null	Mã chi tiết môn học
2	GiaoVienID	Char(8)	Foreign Key, Not null	Giáo viên phụ trách
3	MonHocID	Char(4)	Foreign Key, Not null	Môn học được dạy
4	LopDayID	Char(4)	Foreign Key, Not null	Lớp được dạy
5	NamHocID	Char(8)	Foreign Key, Not null	Năm học
6	ChuanDauRa	Varchar(255)		Chuẩn đầu ra buổi dạy

Bảng CHUCVU

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	ChucVuID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã Chức vụ
2	TenChucVu	varchar(max)	NotNull, check (TenChucVu in ('Lop truong', 'To truong', 'Giao vien chu nhiem', 'Giao vien bo mon', ''))	Tên chức vụ
3	MoTa	varchar(max)	Not Null	Chức vụ này sẽ thực hiện các công việc gì
4	VaiTroID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã vai trò từ bảng VAITRO

Bảng QUYDINH

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	QuyDinhID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã Quy Định
2	QuyDinhTuoiID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã Quy Định Tuổi từ bảng QUYDINHTUOI
3	SiSoLop	Int	Not Null, Check(SiSoLop above 0)	Sĩ số lớp
4	SoLuongMonHoc	Int	Not Null, Check(SoLuongMonHoc above 0)	Số lượng môn học
5	DiemDat	Int	Check (DiemDat between 0 and 10)), Not Null	Điểm đạt
6	QuyDinhKhac	Float	Nullable	Quy định khác

Bảng QUYDINHTUOI

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	QuyDinhTuoiID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã Quy Định Tuổi
2	TuoiToiThieu	Int	Not Null, Check(TuoiToiThieu above 0)	Tuổi tối thiểu
3	TuoiToiDa	Int	Not Null, Check(TuoiToiDa above 0)	Tuổi tối đa

Bảng VAITRO

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	VaiTroID	Char(4)	Primary Key, Not Null	Mã Vai trò
2	TenVaiTro	Varchar(20)	Not Null	Tên Vai trò

Bảng PHANQUYEN

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	PhanQuyenID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã Phân Quyền
2	QuyenID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã Quyền từ bảng QUYEN
3	GiaoVuPhanQuyenID	Int	Foreign Key, Not Null	Mã Giáo vụ từ bảng GIAOVU
4	UserDuocPhanQuyenID	Int	Foreign Key, Not Null	Mã User từ bảng USER
5	NgayPhanQuyen	Smalldatetime	Not Null	Ngày phân quyền

Bảng QUYEN

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
1	QuyenID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã Quyền
2	TenQuyen	VarChar (20)	Not Null	Tên Quyền
3	MoTa	VarChar(30)	Not Null	Mô tả quyền

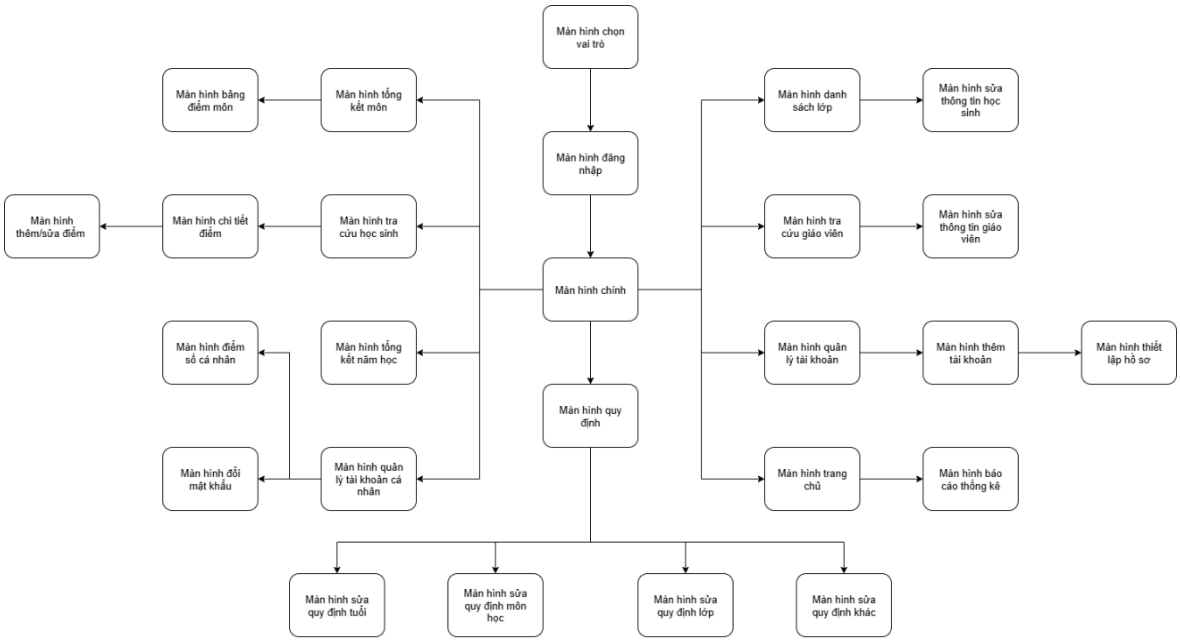
Bảng CHITIETQUYEN

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả

1	ChiTietQuyenID	Char(8)	Primary Key, Not Null	Mã Chi Tiết Quyền
2	QuyenID	Char(8)	Foreign Key, Not Null	Mã Quyền từ bảng QUYEN
3	VaiTroID	VarChar(30)	Foreign Key, Not Null	Mã Vai Trò từ bảng VAITRO
4	TuongTac	Char(8)	Not Null	Tương tác

4.3. Thiết kế giao diện

4.3.1. Sơ đồ liên kết các màn hình



Hình 60: Sơ đồ liên kết màn hình

4.3.2. Danh sách các màn hình

STT	Màn hình	Loại màn hình	Chức năng	Vai trò sử dụng

1	Chọn vai trò	Màn hình phân hệ	Hiển thị các loại người dùng, cho phép người dùng chọn loại người dùng để đăng nhập	Giáo vụ, giáo viên, học sinh
2	Đăng nhập	Màn hình nhập liệu	Dùng cho người dùng đăng nhập tài khoản được cấp để sử dụng phần mềm	Giáo vụ, giáo viên, học sinh
3	Chính	Màn hình chính	Mặc định là trang chủ, có thanh menu trượt gồm các button để người dùng lựa chọn hiển thị	Giáo vụ, giáo viên, học sinh
4	Trang chủ	Màn hình báo biểu	Hiển thị thông tin chung của trường học gồm số học sinh, giáo viên, lớp học và các thông báo liên quan.	Giáo vụ, giáo viên, học sinh
5	Danh sách lớp	Màn hình báo biểu	Hiển thị thông tin chi tiết của học sinh đồng thời cho phép chỉnh sửa thông tin học sinh của toàn bộ học sinh (nếu là giáo vụ) hoặc chỉ học sinh của lớp mình dạy (nếu là giáo viên)	Giáo vụ, giáo viên
6	Tra cứu học sinh	Màn hình báo biểu	Hiển thị thông tin của học sinh đồng thời cho phép chỉnh sửa điểm của tất cả học sinh (nếu là giáo vụ) hoặc chỉ học sinh của lớp mình dạy (nếu là giáo viên)	Giáo vụ, giáo viên

7	Tra cứu giáo viên	Màn hình báo biểu	Hiển thị thông tin giáo viên đồng thời cho phép chỉnh sửa thông tin giáo viên (nếu là giáo vụ)	Giáo vụ
8	Tổng kết năm học	Màn hình báo biểu	Hiển thị tổng kết điểm và xếp loại của học sinh trong năm học và cho phép xuất báo cáo dạng excel.	Giáo vụ, giáo viên
9	Tổng kết môn	Màn hình báo biểu	Hiển thị tổng kết điểm số học sinh và xếp loại ứng với mỗi môn học	Giáo vụ, giáo viên
10	Quy định	Màn hình báo biểu	Hiển thị quy định hiện tại của trường học và cho phép chỉnh sửa đối với giáo vụ	Giáo vụ
11	Quản lý tài khoản	Màn hình báo biểu	Hiển thị thông tin của các tài khoản trong cơ sở dữ liệu	Giáo vụ
12	Quản lý tài khoản cá nhân	Màn hình báo biểu	Hiển thị thông tin cá nhân của người dùng đăng nhập và cho phép chỉnh sửa	Giáo vụ, giáo viên, học sinh
13	Thêm/sửa điểm học sinh	Màn hình nhập liệu	Cho phép sửa điểm số của học sinh và cập nhật	Giáo viên
14	Sửa thông tin học sinh	Màn hình nhập liệu	Cho phép sửa thông tin học sinh và cập nhật	Giáo vụ
15	Sửa thông tin giáo viên	Màn hình nhập liệu	Cho phép sửa thông tin giáo viên và cập nhật	Giáo vụ

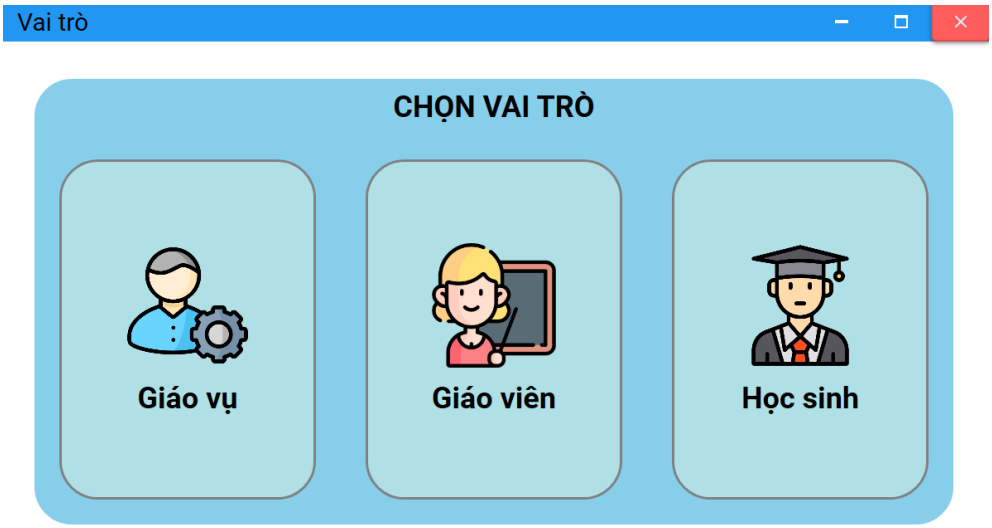
16	Chi tiết điểm	Màn hình báo biểu	Cho phép hiển thị toàn bộ nội dung điểm số của học sinh với từng môn học	Giáo vụ, giáo viên
17	Thêm tài khoản	Màn hình nhập liệu	Cho phép điền thông tin tài khoản và tiếp tục để thiết lập hồ sơ	Giáo vụ
18	Thiết lập hồ sơ	Màn hình nhập liệu	Cho phép điền thông tin hồ sơ và thêm tài khoản	Giáo vụ
19	Đổi mật khẩu	Màn hình nhập liệu	Cho phép sửa đổi mật khẩu tài khoản cá nhân	Giáo vụ, giáo viên, học sinh
20	Điểm số cá nhân	Màn hình báo biểu	Hiển thị điểm số cá nhân	Học sinh
21	Biểu đồ thống kê	Màn hình báo biểu	Hiển thị biểu đồ thống kê theo môn và học kỳ	Giáo vụ, giáo viên
22	Bảng điểm môn	Bàng hình báo biểu	Hiển thị thông tin điểm học sinh ứng với mỗi môn học	Giáo vụ, giáo viên
23	Sửa quy định tuổi	Màn hình nhập liệu	Cho phép sửa đổi độ tuổi tối đa, tối thiểu của học sinh	Giáo vụ
24	Sửa quy định môn học	Màn hình nhập liệu	Cho phép sửa điểm đạt, tên môn học	Giáo vụ
25	Sửa quy định lớp	Màn hình nhập liệu	Cho phép sửa sĩ số tối đa, tối thiểu của các lớp	Giáo vụ

26	Sửa quy định khác	Màn hình nhập liệu	Cho phép sửa các quy định khác không liên quan đến dữ liệu	Giáo vụ

4.3.3. Mô tả các màn hình

4.3.3.1. Màn hình chọn vai trò

Giao diện



Hình 61: Giao diện màn hình chọn vai trò

Mô tả các đối tượng

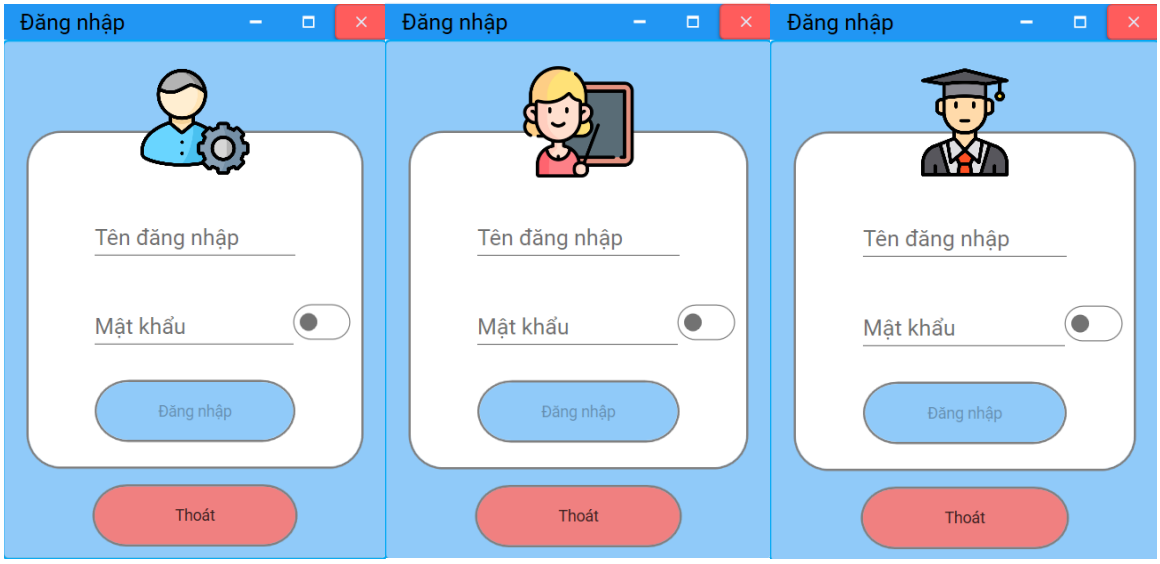
STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Chọn vai trò	TextBlock		Hiển thị tên màn hình
2	Ảnh giáo vụ	Image		Đăng nhập với quyền Giáo vụ
3	Giáo vụ	TextBlock		Chú thích ảnh phía trên
4	Ảnh giáo viên	Image		Đăng nhập với quyền Giáo viên
5	Giáo viên	TextBlock		Chú thích ảnh phía trên
6	Ảnh học sinh	Image		Đăng nhập với quyền Học sinh
7	Học sinh	TextBlock		Chú thích ảnh phía trên

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Ấn vào ảnh "Giáo vụ"	Vào màn hình đăng nhập với quyền Giáo vụ
2	Ấn vào ảnh "Giáo viên"	Vào màn hình đăng nhập với quyền Giáo viên
3	Ấn vào ảnh "Học sinh"	Vào màn hình đăng nhập với quyền Học sinh

4.3.3.2. Màn hình đăng nhập

Giao diện



Hình 62: Giao diện màn hình đăng nhập

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Hình ảnh đúng với vai trò đã chọn	Image	Thay đổi theo vai trò	Hiển thị avatar theo vai trò được chọn
2	Ô nhập tên đăng nhập	TextBox	Không để trống	Nhập tên đăng nhập
3	Ô nhập mật khẩu dạng mật khẩu	PasswordBox	Không để trống	Nhập mật khẩu

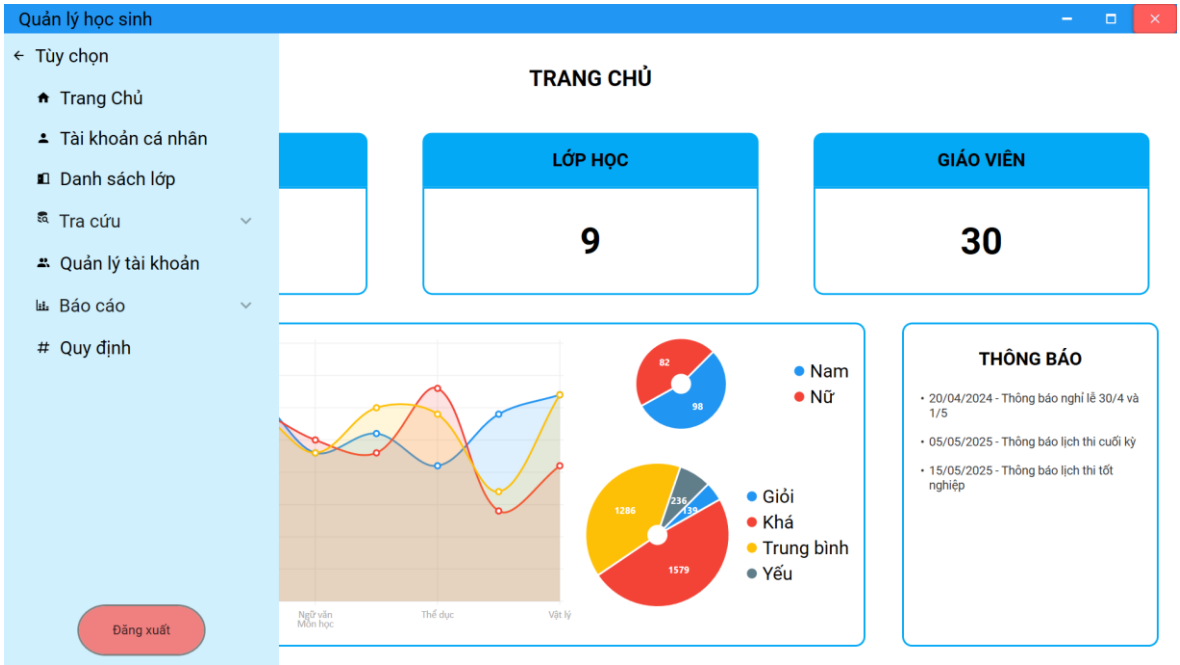
4	Ô nhập mật khẩu dạng text	TextBox	Không để trống	Hiển thị mật khẩu dạng text
5	ToggleButton Show/Hide	ToggleButton	-	Chuyển đổi hiển thị/ẩn mật khẩu
6	Nút Đăng nhập	Button	Tất cả trường có giá trị	Thực hiện đăng nhập
7	Nút Thoát	Button	-	Thoát về màn hình bắt đầu

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Chọn vai trò	Cập nhật avatar tương ứng và lưu vai trò đã chọn
2	Nhập tên đăng nhập	Bind dữ liệu vào thuộc tính Username
3	Nhập mật khẩu	Bind dữ liệu vào thuộc tính Password
4	Click nút hiển thị/ẩn mật khẩu	Chuyển đổi visibility giữa PasswordBox và TextBox
5	Click nút Đăng nhập	Kiểm tra thông tin trong database, nếu đúng chuyển đến MainWindow
6	Click nút Thoát	Đóng LoginWindow và mở BeginWindow

4.3.3.3. Màn hình chính

Giao diện



Hình 63: Giao diện màn hình chính

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Tiêu đề Tùy chọn	TextBlock	-	Hiển thị avatar theo vai trò được chọnHiển thị tên khu vực điều hướng bên trái
2	Nút Trang Chủ	TextBox	-	Chuyển đến giao diện chính thống kê tổng quan
3	Nút Tài Khoản Cá Nhân	Button	-	Chuyển đến giao diện thông tin tài khoản của người dùng hiện tại
4	Nút Danh sách lớp	Button	-	Hiển thị danh sách các lớp học đang quản lý
5	Nhóm Tra cứu	Expander	-	Mở rộng chức năng tra cứu thông tin

6	Thông tin học sinh	Button	-	Hiển thị danh sách và chi tiết học sinh
7	Thông tin giáo viên	Button	Chỉ dành cho vai trò giáo vụ	Hiển thị danh sách và chi tiết giáo viên
8	Nút Quản lý tài khoản	Button	Chỉ dành cho vai trò giáo vụ	Quản lý người dùng
9	Nhóm Báo cáo	Expander	Chỉ dành cho vai trò giáo vụ và giáo viên	Mở rộng chức năng xem báo cáo thống kê điểm
10	Tổng kết môn	Button	Chỉ dành cho vai trò giáo vụ và giáo viên	Xem thống kê kết quả học tập theo từng môn
11	Tổng kết năm học	Button	Chỉ dành cho vai trò giáo vụ và giáo viên	Xem thống kê học lực cuối năm
12	Nút Quy định	Button	Chỉ dành cho vai trò giáo vụ	Quản lý các quy định
13	Nút Đăng xuất	Button	-	Đăng xuất khỏi hệ thống và trở về màn hình đăng nhập

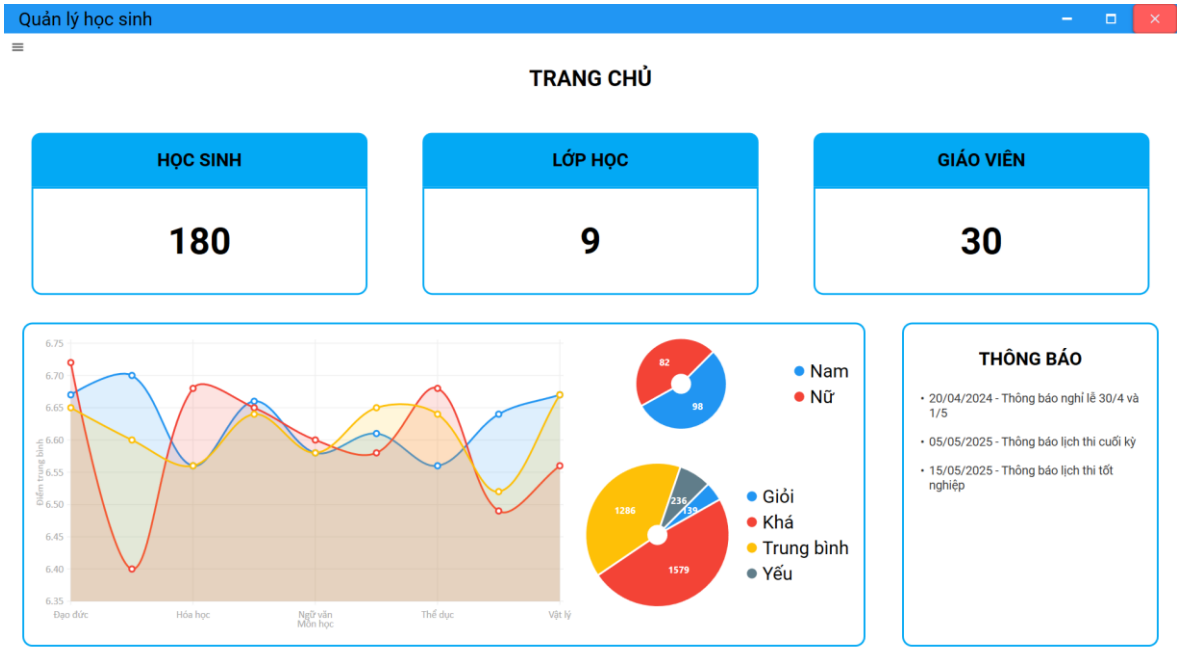
Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Click các nút điều hướng	Chuyển màn hình đến chức năng tương ứng

2	Click mở rộng Tra cứu	Hiển thị submenu học sinh – giáo viên
3	Click mở rộng Báo cáo	Hiển thị submenu tổng kết môn – tổng kết năm học
4	Click Đăng xuất	Thoát khỏi hệ thống, điều hướng về màn hình đăng nhập

4.3.3.4. Màn hình trang chủ

Giao diện



Hình 64: Giao diện màn hình trang chủ

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Trang chủ	TextBlock	-	Hiển thị tên màn hình
2	Học sinh	Border	-	Khung hiển thị số lượng học sinh
3	Số học sinh	TextBlock	-	Hiển thị tổng số học sinh có trong cơ sở dữ liệu

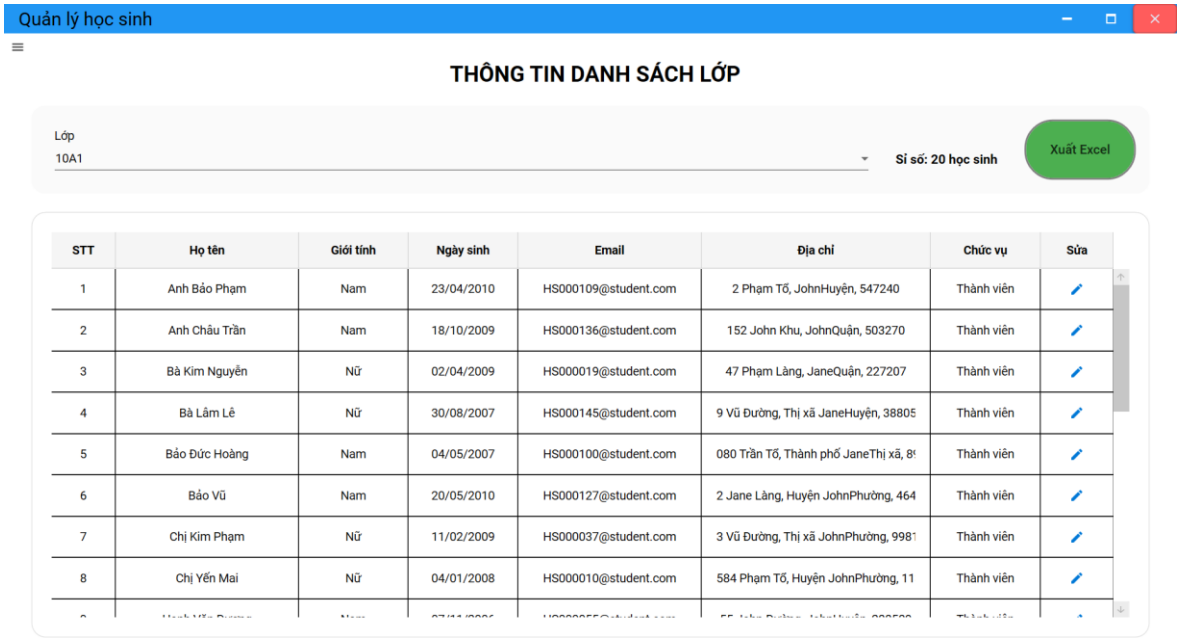
4	Lớp học	Border	-	Khung hiển thị số lượng lớp học
5	Số lớp	TextBlock	-	Hiển thị tổng số lớp học có trong cơ sở dữ liệu
6	Giáo viên	Border	-	Khung hiển thị số lượng giáo viên
7	Số giáo viên	TextBlock	-	Hiển thị tổng số giáo viên có trong cơ sở dữ liệu
8	Biểu đồ	Border	-	Vùng chứa biểu đồ thống kê
9	Tiêu đề biểu đồ	TextBlock	-	Tiêu đề số học sinh qua từng niên khoá.
10	Thông báo	Border	-	Vùng chứa danh sách thông báo
11	Tiêu đề thông báo	TextBlock	-	Tiêu đề thông báo
12	Danh sách thông báo	ListBox	-	Hiển thị các thông báo của trường

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Load trang chủ	Hiển thị thông tin thống kê và thông báo

4.3.3.5. Màn hình danh sách lớp

Giao diện



Hình 65: Giao diện màn hình danh sách lớp

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Danh sách lớp	TextBlock	-	Hiển thị tên màn hình
2	Bộ lọc lớp	ComboBox	-	Lọc theo lớp
3	Sĩ số	Textblock	-	Hiển thị sĩ số học sinh trong lớp
4	Danh sách học sinh	DataGrid	-	Hiển thị danh sách học sinh
5	Cột STT	TextColumn	-	Hiển thị số thứ tự
6	Cột Họ tên	TextColumn	-	Hiển thị họ tên
7	Cột Giới tính	TextColumn	-	Hiển thị giới tính

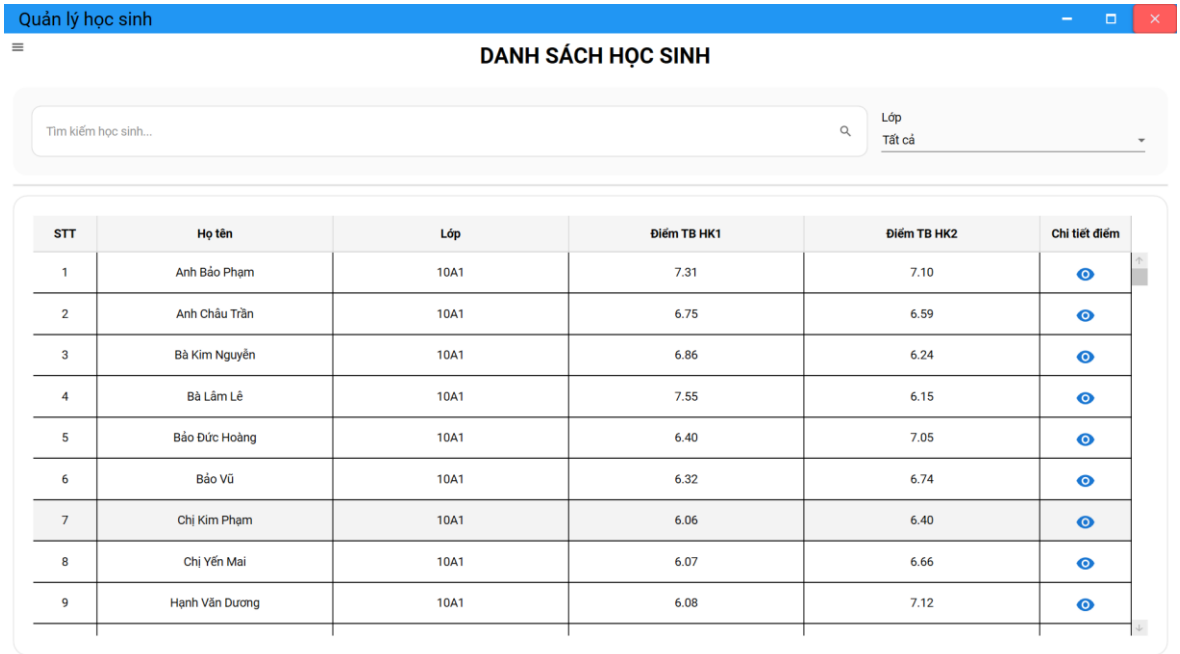
8	Cột Ngày sinh	TextColumn	-	Hiển thị ngày sinh
9	Cột Email	TextColumn	-	Hiển thị email
10	Cột Địa chỉ	TextColumn	-	Hiển thị địa chỉ
11	Nút Chỉnh sửa	Button	-	Xem dialog chỉnh sửa thông tin học sinh
12	Button Xuất Excel	Button	-	Xuất dữ liệu ra Excel

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Chọn lớp	Lọc danh sách theo lớp
2	Click nút Chỉnh sửa	Mở dialog hiển thị bảng điểm học sinh
3	Click nút Xuất Excel	Xuất dữ liệu tổng kết ra file Excel

4.3.3.6. Màn hình tra cứu học sinh

Giao diện



Hình 66: Giao diện màn hình danh sách học sinh

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Danh sách học sinh	TextBlock	-	Hiển thị tên màn hình
2	Ô tìm kiếm	TextBox	-	Tìm kiếm học sinh theo tên
3	Bộ lọc lớp	ComboBox	-	Lọc theo lớp
4	Danh sách học sinh	DataGrid	-	Hiển thị danh sách học sinh
5	Cột STT	TextColumn	-	Hiển thị số thứ tự
6	Cột Họ tên	TextColumn	-	Hiển thị họ tên

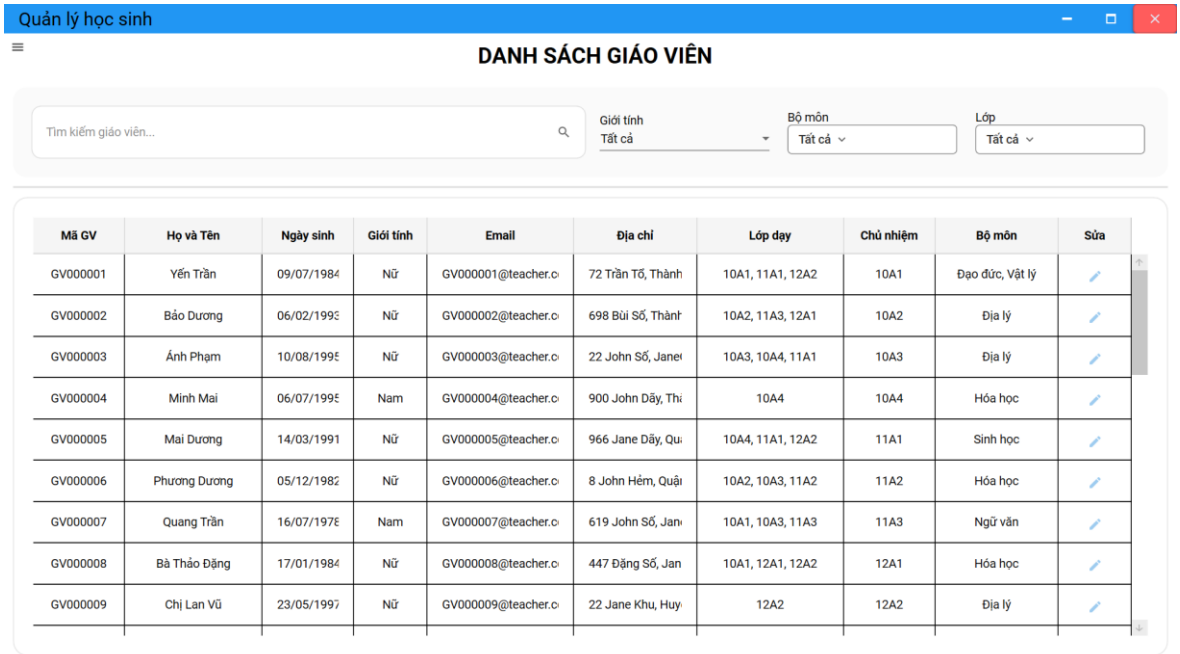
7	Cột Lớp	TextColumn	-	Hiển thị lớp
8	Cột Điểm TB học kỳ I	TextColumn	-	Hiển thị điểm trung bình học kỳ I
9	Cột Điểm TB học kỳ II	TextColumn	-	Hiển thị điểm trung bình học kỳ II
10	Nút xem bảng điểm	Button	-	Xem bảng điểm của học sinh

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Nhập từ khóa tìm kiếm	Lọc danh sách học sinh theo tên
2	Chọn lớp	Lọc danh sách theo lớp
3	Click nút Xem bảng điểm	Mở dialog hiển thị bảng điểm học sinh

4.3.3.7. Màn hình tra cứu giáo viên

Giao diện



Hình 67: Giao diện màn hình danh sách giáo viên

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Danh sách giáo viên	TextBlock	-	Hiển thị tên màn hình
2	Ô tìm kiếm	TextBox	-	Tìm kiếm giáo viên theo tên
3	Bộ lọc giới tính	ComboBox	-	Lọc theo giới tính
5	Bộ lọc bộ môn	CheckBox	Cho phép chọn nhiều option Môn	Lọc theo bộ môn
4	Bộ lọc lớp	CheckBox	Cho phép chọn nhiều option Lớp	Lọc theo lớp dạy
6	Danh sách giáo viên	DataGrid	-	Hiển thị danh sách giáo viên
7	Cột Mã GV	TextColumn	-	Hiển thị mã giáo viên

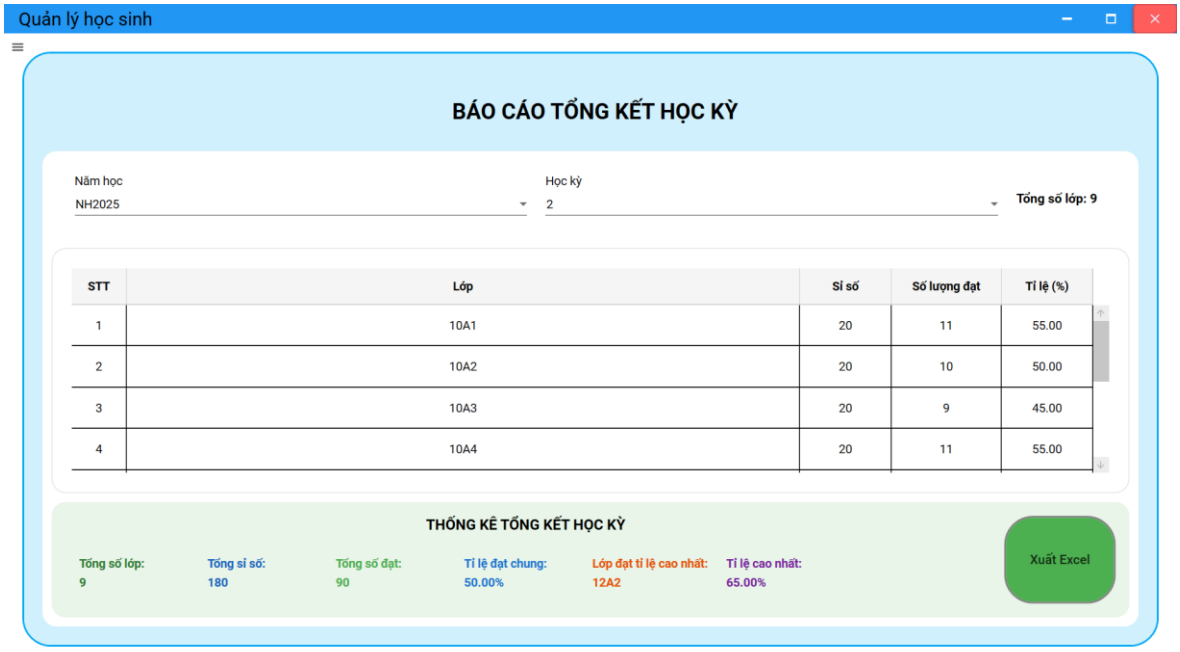
8	Cột Họ và Tên	TextColumn	-	Hiển thị họ tên
9	Cột Ngày sinh	TextColumn	-	Hiển thị ngày sinh
10	Cột Giới tính	TextColumn	-	Hiển thị giới tính
11	Cột Email	TextColumn	-	Hiển thị email
12	Cột Địa chỉ	TextColumn	-	Hiển thị địa chỉ
13	Cột Lớp dạy	TextColumn	-	Hiển thị lớp dạy
14	Cột Bộ môn	TextColumn	-	Hiển thị bộ môn
15	Nút sửa thông tin	Button	-	Sửa thông tin giáo viên

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Nhập từ khóa tìm kiếm	Lọc danh sách giáo viên theo tên
2	Chọn giới tính	Lọc danh sách theo giới tính
3	Chọn lớp	Lọc danh sách theo lớp dạy
4	Chọn bộ môn	Lọc danh sách theo bộ môn
5	Click nút Sửa thông tin	Mở dialog sửa thông tin giáo viên

4.3.3.8. Màn hình tổng kết năm học

Giao diện



Hình 68: Giao diện màn hình tổng kết học kỳ

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Báo cáo tổng kết học kỳ	TextBlock	-	Hiển thị tên màn hình
2	Bộ lọc năm học	ComboBox	-	Lọc theo năm học
3	Bộ lọc học kỳ	ComboBox	-	Lọc theo học kỳ
4	TextBlock Tổng số lớp	TextBlock	-	Hiển thị tổng số học sinh
5	DataGrid Tổng kết	DataGrid	-	Hiển thị danh sách tổng kết năm học
6	Cột STT	TextColumn	-	Số thứ tự
7	Cột Lớp	TextColumn	-	Tên lớp

8	Cột Sỉ số	TextColumn	-	Sỉ số lớp
9	Cột Số lượng đạt	TextColumn	-	Số lượng học sinh đạt
10	Cột Tỉ lệ đạt	TextColumn	-	Tỉ lệ học sinh đạt
11	Khung Thống kê	GroupBox	-	Khung chứa các thống kê
12	Tổng số lớp	TextBlock	-	Hiển thị tổng số lớp
13	Tổng số học sinh	TextBlock	-	Hiển thị tổng số lượng học sinh
14	Tổng số lượng đạt	TextBlock	-	Hiển thị tổng số lượng học sinh đạt
15	Tỉ lệ đạt	TextBlock	-	Hiển thị tỉ lệ đạt phần trăm
16	Lớp có tỉ lệ đạt cao nhất	TextBlock	-	Hiển thị lớp có tỉ lệ đạt cao nhất
17	Button Xuất Excel	Button	-	Xuất dữ liệu ra Excel

Các biến cố và xử lý

STT	**Biến cố**	**Xử lý**
1	Chọn năm học	Cập nhật danh sách và thống kê theo năm học
2	Chọn học kỳ	Cập nhật danh sách và thống kê theo học kỳ
3	Click nút Xuất Excel	Xuất dữ liệu tổng kết ra file Excel

4.3.3.9. Màn hình tổng kết môn

Giao diện

Hình 69: Giao diện màn hình tổng kết môn

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Báo cáo tổng kết năm học	TextBlock	-	Hiển thị tên màn hình
2	Bộ lọc môn học	ComboBox	-	Lọc theo năm học
3	Button Xuất Excel	Button	-	Xuất dữ liệu ra Excel
4	TextBlock Tổng số học sinh	TextBlock	-	Hiển thị tổng số học sinh
5	DataGrid Tổng kết	DataGrid	-	Hiển thị danh sách tổng kết năm học
6	Cột STT	TextColumn	-	Số thứ tự

7	Cột Lớp	TextColumn	-	Tên lớp
8	Cột Sỉ số	TextColumn	-	Sỉ số lớp
9	Cột Số lượng đạt	TextColumn	-	Số lượng học sinh đạt
10	Cột Tỉ lệ đạt	TextColumn	-	Tỉ lệ học sinh đạt
11	Nút xem chi tiết	Button	Phải chọn môn học cần xem	Xem chi tiết lớp
12	Khung Thống kê	GroupBox	-	Khung chứa các thống kê
13	Tổng số lớp	TextBlock	-	Hiển thị tổng số lớp
14	Tổng số học sinh	TextBlock	-	Hiển thị tổng số lượng học sinh
15	Tổng số lượng đạt	TextBlock	-	Hiển thị tổng số lượng học sinh đạt
16	Tỉ lệ đạt	TextBlock	-	Hiển thị tỉ lệ đạt phần trăm

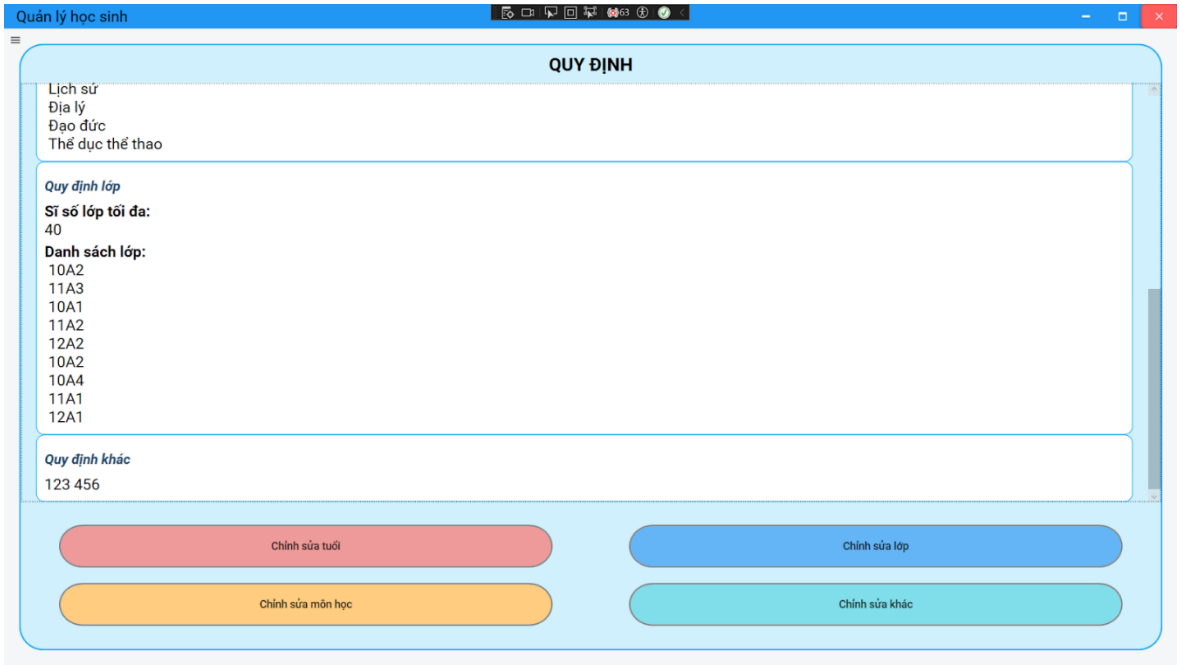
Các biến cố và xử lý

STT	**Biến cố**	**Xử lý**
1	Chọn môn học	Cập nhật danh sách và thống kê theo môn học
2	Chọn học kỳ	Cập nhật danh sách và thống kê theo học kỳ
3	Click nút Xuất Excel	Xuất dữ liệu tổng kết ra file Excel

4	Click nút Xem chi tiết	Mở dialog chi tiết lớp được chọn

4.3.3.10. Màn hình quy định

Giao diện



Hình 70: Giao diện màn hình thay đổi quy đinh

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Quy định	TextBlock	-	Hiển thị chức năng của màn hình
2	GroupBox Quy Định	GroupBox	-	Khung chứa toàn bộ thông tin quy định
3	Ô Tuổi Tối Thiểu	TextBlock	-	Nhập độ tuổi nhỏ nhất cho học sinh

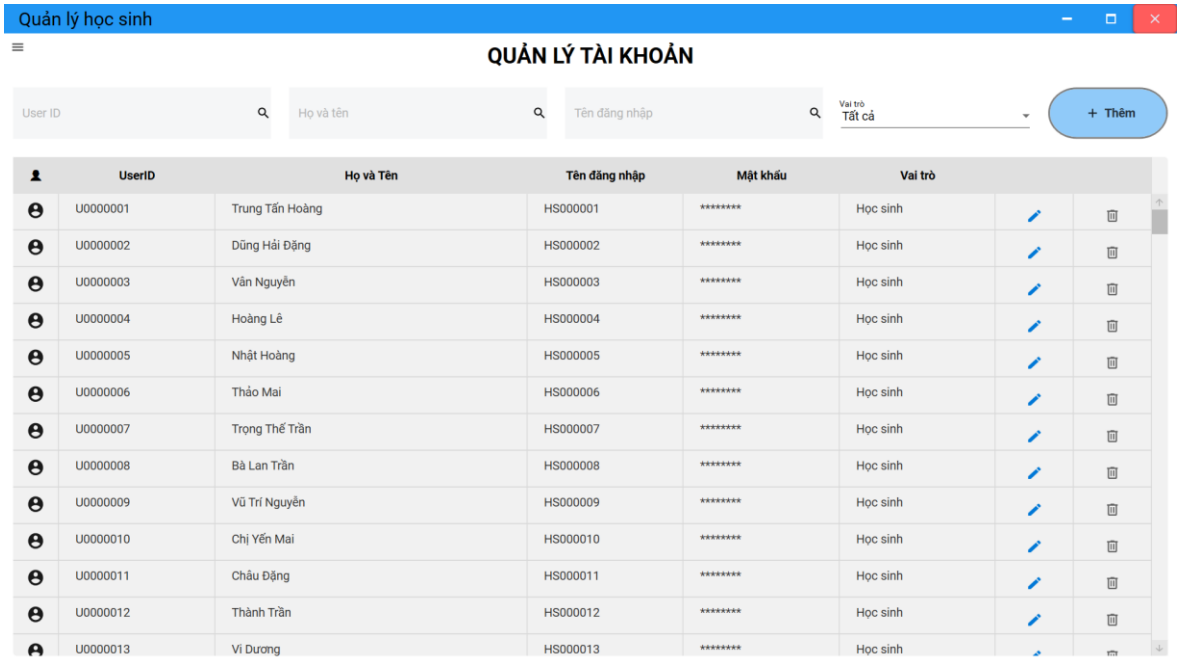
4	Ô Tuổi Tối Đa	TextBlock	-	Nhập độ tuổi lớn nhất cho học sinh
5	Ô Sĩ Số Lớp	TextBlock	-	Nhập sỉ số tối đa của một lớp
6	Ô Số Lượng Môn Học	TextBlock	-	Nhập số lượng môn học tối đa hoặc cố định
7	Ô Điểm Đạt	TextBlock	-	Nhập điểm số tối thiểu để học sinh được xem là đạt
8	Ô Quy Định Khác	TextBlock	-	Nhập các quy định bổ sung khác nếu có
9	Nút Thêm Quy Định	Button	-	Thêm quy định mới vào danh sách
10	Nút Sửa Quy Định	Button	-	Sửa đổi quy định đã có

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Load dialog	Hiển thị các quy định hiện có từ cơ sở dữ liệu lên giao diện
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhấn nút "Thêm quy định"	Kiểm tra hợp lệ dữ liệu và thêm quy định mới vào danh sách
4	Nhấn nút "Sửa quy định"	Kiểm tra hợp lệ dữ liệu và cập nhật quy định đang được chọn

4.3.3.11. Màn hình quản lý tài khoản

Giao diện



Hình 71: Giao diện màn hình quản lý tài khoản

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Quản lý tài khoản	TextBlock	-	Hiển thị tên màn hình
2	Ô tìm kiếm UserID	GroupBox	-	Tìm kiếm theo mã UserID
3	Ô tìm kiếm Họ và tên	TextBlock	-	Tìm kiếm theo họ và tên
4	Ô tìm tên đăng nhập	TextBlock	-	Tìm kiếm theo tên đăng nhập
5	Bộ lọc Vai trò	ComboBox	-	Lọc tài khoản theo vai trò người dùng
6	Nút Thêm (+)	Button	-	Mở form thêm tài khoản mới

7	Bảng danh sách	DataGrid	-	Hiển thị danh sách người dùng (UserID, tên, vai trò…)
8	Nút chỉnh sửa	Button	-	Sửa thông tin tài khoản (ở mỗi dòng)
9	Nút xóa	Button	-	Xóa thông tin tài khoản (ở mỗi dòng)

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Load dialog	Hiển thị các quy định hiện có từ cơ sở dữ liệu lên giao diện
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhập vào ô tìm kiếm	Lọc danh sách tài khoản phù hợp với từ khóa
4	Chọn vai trò từ ComboBox	Hiển thị danh sách theo vai trò đã chọn
5	Nhấn nút "+"	Mở form thêm tài khoản mới
6	Nhấn nút chỉnh sửa (icon bút)	Mở form chỉnh sửa thông tin tài khoản
7	Nhấn nút xóa (icon thùng rác)	Xóa thông tin tài khoản
8	Scroll danh sách	Cho phép xem toàn bộ danh sách khi có nhiều dòng

4.3.3.12. Màn hình quản lý tài khoản cá nhân

Giao diện

Hình 72: Giao diện màn hình quản lý tài khoản cá nhân

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Danh Sách Thông Tin	TextBlock	-	Hiển thị tên màn hình
2	GroupBox Thông Tin	GroupBox	-	Khung chứa toàn bộ thông tin cá nhân
3	Ô Mã Hồ Sơ	TextBlock	-	Hiển thị mã hồ sơ
4	Ô Mã HS Cá Nhân	TextBlock	-	Hiển thị mã hồ sơ cá nhân
5	Ô Họ và Tên	TextBlock	-	Hiển thị họ và tên
6	Ô Giới Tính	TextBlock	-	Hiển thị giới tính

7	Ô Ngày Sinh	TextBlock	-	Hiển thị ngày sinh
8	Ô Địa Chỉ	TextBlock	-	Hiển thị địa chỉ
9	Ô Chức Vụ	TextBlock	-	Hiển thị chức vụ
10	Ô Email	TextBlock	-	Hiển thị email
11	Nút Đổi Mật Khẩu	Button	-	Nhấn để mở giao diện đổi mật khẩu

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Load dialog	Hiển thị các quy định hiện có từ cơ sở dữ liệu lên giao diện
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhấn nút "Đổi mật khẩu"	Mở form đổi mật khẩu cho người dùng hiện tại

4.3.3.13. Màn hình thêm/sửa điểm học sinh

Giao diện

Hình 73: Giao diện màn hình thêm/sửa điểm học sinh

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng

1	Danh Sách Điểm Học Sinh	TextBlock	-	Hiển thị tên màn hình
2	GroupBox Thông Tin	GroupBox	-	Khung chứa thông tin chung của học sinh
3	Ô Họ Tên	TextBlock	-	Hiển thị họ tên học sinh
4	Ô Môn Học	TextBlock	-	Hiển thị tên môn học
5	Ô Năm Học	TextBlock	-	Hiển thị năm học
6	Ô Học Kỳ	TextBlock	-	Hiển thị học kỳ
7	GroupBox Điểm	GroupBox	-	Khung chứa các thông tin điểm
8	Ô Điểm Miệng	TextBlock	-	Hiển thị điểm miệng
9	Ô Điểm 15 Phút	TextBlock	-	Hiển thị điểm 15 phút
10	Ô Điểm 1 Tiết	TextBlock	-	Hiển thị điểm 1 tiết
11	Ô Điểm Thi	TextBlock	-	Hiển thị điểm thi cuối kỳ
12	Ô Điểm Trung Bình	TextBlock	-	Hiển thị điểm trung bình
13	Nút Hủy	Button	-	Hủy thao tác, quay lại màn hình trước
14	Nút Lưu	Button	-	Lưu thông tin điểm đã chỉnh sửa

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Load dialog	Hiển thị các quy định hiện có từ cơ sở dữ liệu lên giao diện
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhấn nút "Lưu"	Kiểm tra hợp lệ và lưu điểm học sinh vào cơ sở dữ liệu
4	Nhấn nút "Hủy"	Hủy thao tác chỉnh sửa và quay về màn hình trước

4.3.3.14. Màn hình sửa thông tin học sinh

Giao diện

Hình 74: Giao diện màn hình chỉnh sửa thông tin học sinh

Mô tả các đối tượng

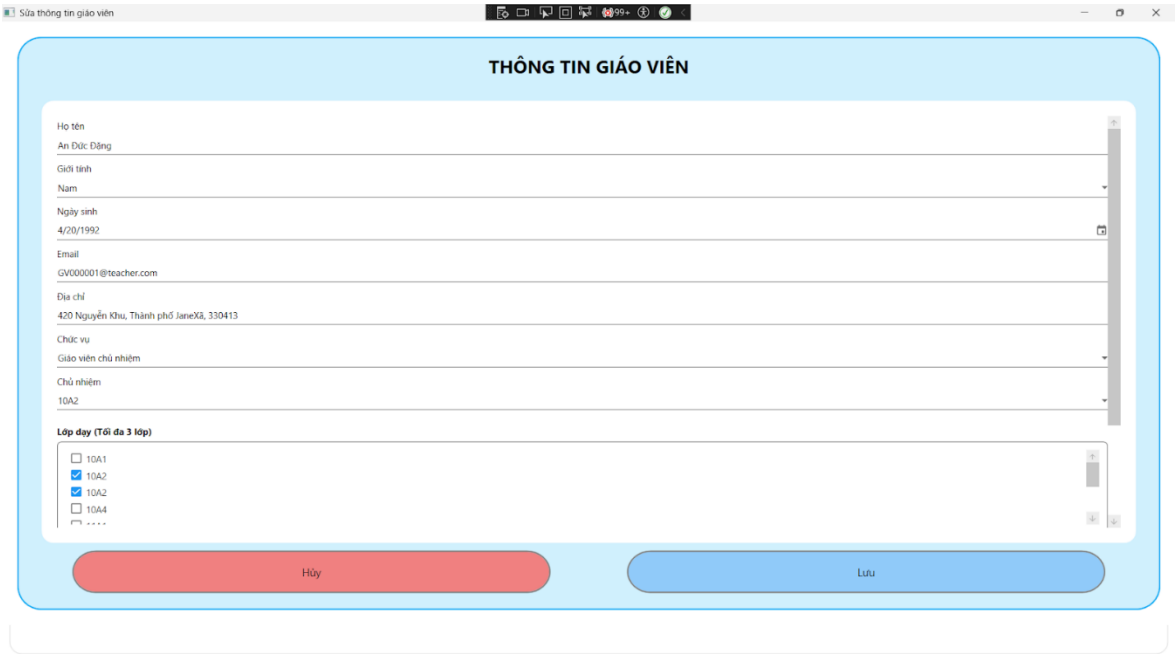
STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Thông tin học sinh	TextBlock	-	Hiển thị chức năng của màn hình
3	Ô Họ Tên	TextBlock	-	Hiển thị và chỉnh sửa họ tên học sinh
4	Ô Giới tính	ComboBox	-	Chọn giới tính cho học sinh
5	Ô Ngày sinh	DatePicker	-	Hiển thị và sửa thông tin ngày sinh cho sinh viên
6	Ô Email	TextBlock	-	Hiển thị và sửa thông tin email cho sinh viên
7	Ô địa chỉ	TextBlock	-	Hiển thị và sửa thông tin email cho sinh viên
8	Ô lớp	ComboBox	-	Chọn lớp cho học sinh
9	Ô niên khóa	TextBlock	-	Hiển thị và sửa thông tin niên khóa cho sinh viên
10	Ô chức vụ	ComboBox	-	Chọn chức vụ cho học sinh
11	Nút Hủy	Button	-	Hủy thao tác, quay lại màn hình trước
12	Nút Lưu	Button	-	Lưu thông tin điểm đã chỉnh sửa

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Load dialog	Hiển thị các quy định hiện có từ cơ sở dữ liệu lên giao diện
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhấn nút "Lưu"	Kiểm tra hợp lệ và lưu điểm học sinh vào cơ sở dữ liệu
4	Nhấn nút "Hủy"	Hủy thao tác chỉnh sửa và quay về màn hình trước
5	Tuổi sai so với quy định	Hiển thị thông báo cho người dùng sửa

4.3.3.15. Màn hình sửa thông tin giáo viên

Giao diện



Hình 75: Giao diện màn hình chỉnh sửa thông tin giáo viên (trên)

Hình 76: Giao diện màn hình chỉnh sửa thông tin giáo viên (dưới)

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Thông tin giáo viên	TextBlock	-	Hiển thị chức năng của màn hình
3	Ô Họ Tên	TextBlock	-	Hiển thị và chỉnh sửa họ tên giáo viên
4	Ô Giới tính	ComboBox	-	Chọn giới tính cho giáo viên
5	Ô Ngày sinh	DatePicker	-	Hiển thị và sửa thông tin ngày sinh cho giáo viên
6	Ô Email	TextBlock	-	Hiển thị và sửa thông tin email cho giáo viên

7	Ô địa chỉ	TextBlock	-	Hiển thị và sửa thông tin email cho giáo viên
8	Ô chức vụ	ComboBox	-	Chọn chức vụ cho giáo viên
9	Ô Chủ nhiệm	ComboBox	-	Chọn lớp mà giáo viên chủ nhiệm
10	Khung chọn lớp dạy	ListBox	-	Hiển thị các lớp học có thể chọn
11	Lớp học	CheckBox	Tối đa 3 lớp học	Chọn các lớp học
12	Khung chọn môn học	ListBox	-	Hiển thị các môn học có thể chọn
13	Môn học	CheckBox	Tối đa 2 lớp học	Hiển thị các môn học có thể chọn
11	Nút Hủy	Button	-	Hủy thao tác, quay lại màn hình trước
12	Nút Lưu	Button	-	Lưu thông tin điểm đã chỉnh sửa

Các biến cố và xử lý

STT	**Biến cố**	**Xử lý**
1	Load dialog	Hiển thị các quy định hiện có từ cơ sở dữ liệu lên giao diện
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhấn nút "Lưu"	Kiểm tra hợp lệ và lưu điểm học sinh vào cơ sở dữ liệu

4	Nhấn nút "Hủy"	Hủy thao tác chỉnh sửa và quay về màn hình trước
5	Số lượng lớp hoặc môn học quá nhiều	Thông báo cho người dùng sửa

4.3.3.16. Màn hình chi tiết điểm

Giao diện

Môn học	Điểm miệng	Điểm 15p	Điểm 1 tiết	Điểm thi	Điểm TB	Xếp loại
Đạo đức	8.80	8.60	8.60	6.30	7.64	Khá
Địa lý	9.60	5.20	6.90	7.20	7.17	Khá
Hóa học	7.10	4.00	4.60	8.40	6.50	Khá
Lịch sử	7.30	8.50	4.40	8.30	7.07	Khá
Ngữ văn	9.30	7.30	8.20	4.40	6.60	Khá
Sinh học	7.00	5.90	7.40	6.50	6.74	Khá
Thể dục thể thao	7.50	5.80	5.20	6.40	6.13	Trung bình
Toán học	6.70	4.30	6.80	4.80	5.57	Trung bình
Vật lý	8.20	4.70	9.40	9.50	8.60	Giỏi

Hình 77: Giao diện màn hình chi tiết điểm

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Năm học	ComboBox	-	Cho phép người dùng chọn năm người dùng đã học
2	Học kì	ComboBox	-	Cho phép người dùng chọn học kì I hoặc II

3	Họ tên	TextBlock	-	Tên của học sinh được chọn
4	Lớp	TextBlock	-	Lớp của học sinh được chọn
5	Năm học	TextBlock	-	Năm học của học sinh được chọn
6	Học kì	TextBlock	-	Học kì của học sinh được chọn
7	Bảng điểm học sinh	DataGrid	-	Hiển thị thông tin điểm của học sinh
8	Môn học	TextColumn	-	Hiển thị các môn học mà học sinh đó học
9	Điểm miệng	TextColumn	-	Hiển thị điểm miệng tương ứng với từng môn học
10	Điểm 15 phút	TextColumn	-	Hiển thị điểm 15 phút tương ứng với từng môn học
11	Điểm 1 tiết	TextColumn	-	Hiển thị điểm 1 tiết tương ứng với từng môn học
12	Điểm thi	TextColumn	-	Hiển thị điểm học kì tương ứng với từng môn học
13	Điểm trung bình	TextColumn	-	Hiển thị điểm trung bình tương ứng với từng môn học
13	Xếp loại	TextColumn	-	Hiển thị xếp loại tương ứng với từng môn học

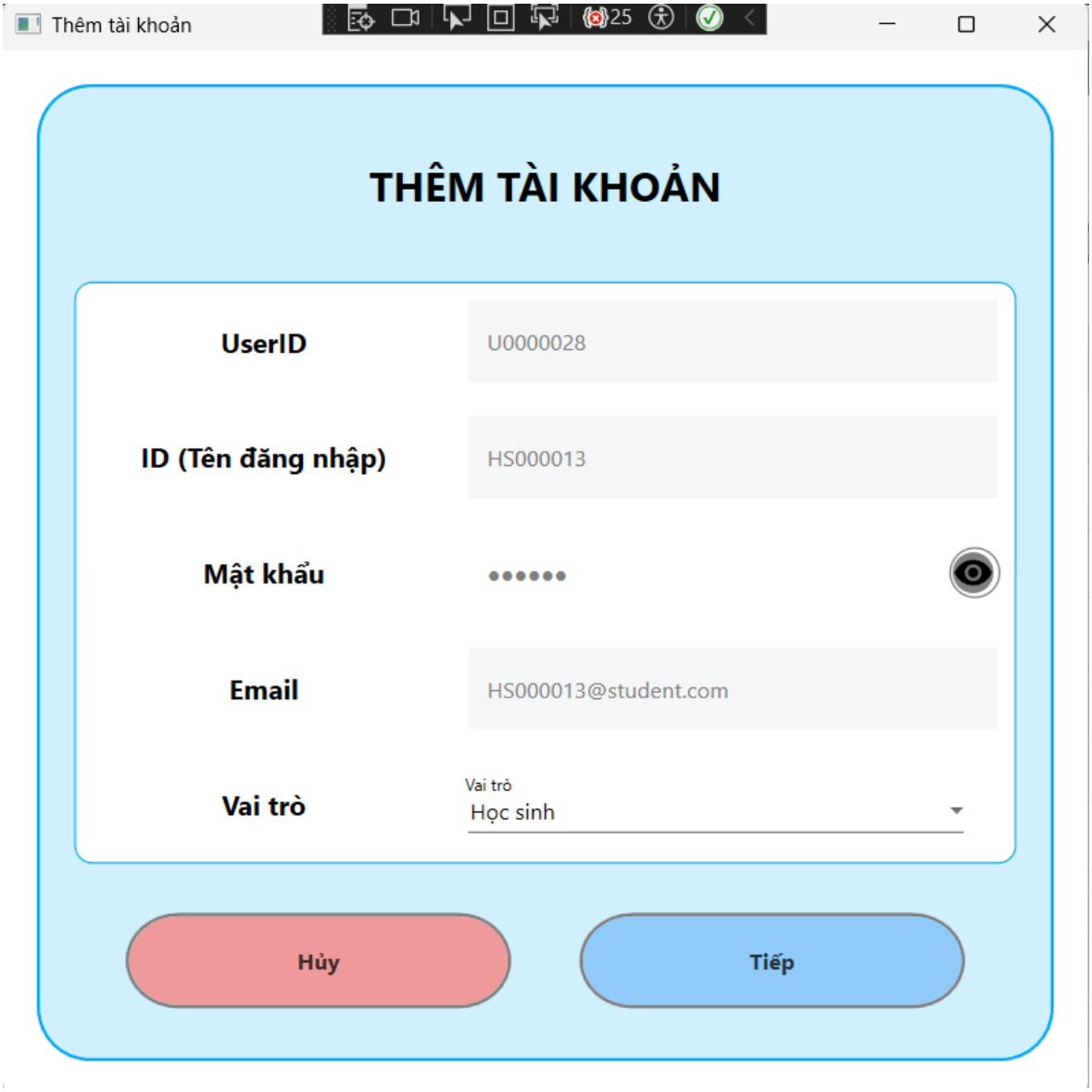
14	Nút Hủy	Button	-	Hủy thao tác, quay lại màn hình trước
15	Nút Lưu	Button	-	Lưu thông tin điểm đã chỉnh sửa

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Load dialog	Tải các thông tin về điểm số và các môn học
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Tính toán điểm	Tính toán điểm TB 2 học kì và xác định loại
4	Chọn năm học	Chỉ hiển thị các năm học mà người dùng đã học
5	Chọn học kì	Chỉ hiển thị các học kì mà người dùng đã học

4.3.3.17. Màn hình thêm tài khoản

Giao diện



Hình 78: Giao diện màn hình thêm tài khoản

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Thêm tài khoản	TextBlock	-	Hiển thị chức năng của đối tượng

2	Ô UserID	TextBlock	-	Hiển thị UserID sẽ được gán cho người dùng mới
3	Ô ID(Tên đăng nhập)	TextBlock	-	Hiển thị ID sẽ được gán cho người dùng mới
4	Ô mật khẩu	PasswordBox	-	Nhập mật khẩu cho người dùng
5	Nút con mắt	ToggleButton	-	Hiện hoặc ẩn mật khẩu
6	Ô Email	TextBlock	-	Hiển thị email sẽ được gán cho người dùng mới
7	Ô Vai trò	ComboBox	-	Chọn vai trò cho người dùng mới
8	Nút Hủy	Button	-	Hủy thao tác, thoát form sửa
9	Nút Tiếp	Button	-	Chuyển qua trang thiết lập hồ sơ cho người dùng mới

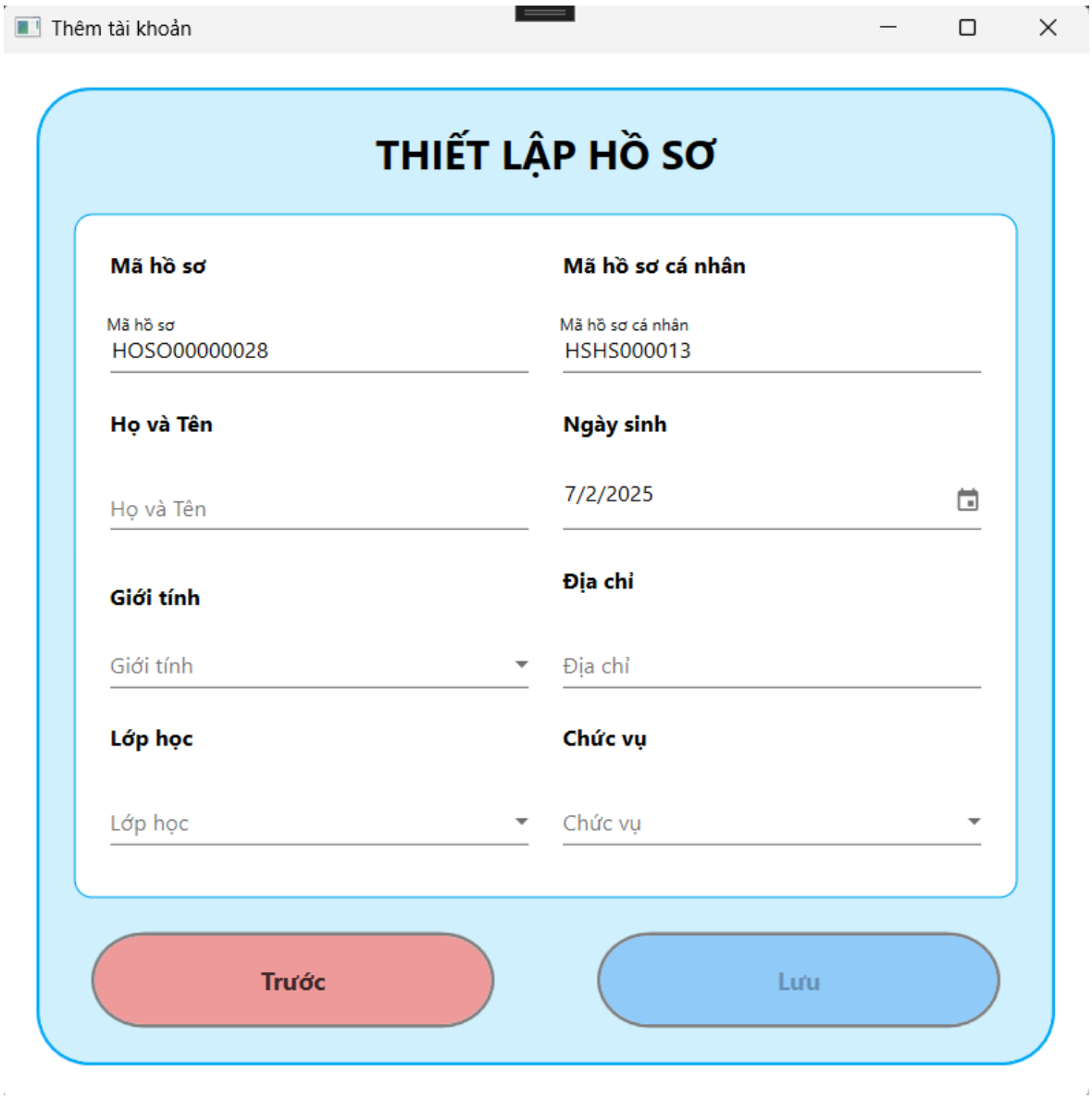
Các biến cố và xử lý

STT	**Biến cố**	**Xử lý**
1	Load dialog	Thêm các UserID, ID và Email được tạo tự động.
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhấn nút "Lưu"	Kiểm tra dữ liệu, lưu lại thay đổi và cập nhật giao diện

4	Nhấn nút "Hủy"	Chuyển sang trang thiết lập hồ sơ

4.3.3.18. Màn hình thiết lập hồ sơ

Giao diện



Hình 79: Giao diện màn hình thiết lập hồ sơ

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Thiết lập hồ sơ	TextBlock	-	Hiển thị chức năng của đối tượng
2	Ô Mã hồ sơ	TextBlock	-	Hiển thị Mã hồ sơ sẽ được gán cho người dùng mới
3	Ô Mã hồ sơ cá nhân	TextBlock	-	Hiển thị Mã hồ sơ cá nhân sẽ được gán cho người dùng mới
4	Ô họ và tên	TextBlock	Không được để trống	Nhập Họ và Tên của người dùng
5	Ô giới tính	ComboBox	-	Chọn giới tính của người dùng
6	Ô lớp học	ComboBox	-	Chọn lớp học cho người dùng
7	Ô Vai trò	ComboBox	-	Chọn vai trò cho người dùng mới
8	Ô ngày sinh	TextBlock	Ngày sinh phải hợp lệ với quy định	Chọn ngày sinh cho người dùng
9	Ô chức vụ	ComboBox	-	Chọn chức vụ cho người dùng
10	Nút trước	Button	-	Quay lại giao diện thêm tài khoản
11	Nút lưu	Button	-	Thêm người dùng mới

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Load dialog	Thêm các Mã hồ sơ, mã hồ sơ cá nhân và Email được tạo tự động.
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhấn nút "Lưu"	Kiểm tra dữ liệu, lưu lại thay đổi và cập nhật giao diện
4	Nhấn nút "trước"	Chuyển sang trang giao diện thêm tài khoản
5	Chọn Ngày sinh	Hiển thị dữ liệu về ngày tháng để giáo vụ chọn ngày sinh cho người dùng
6	Ngày sinh lõi	Hiển thị thông báo đến người dùng khi ngày sinh sai quy định

4.3.3.19. Màn hình đổi mật khẩu

Hình 80: Giao diện màn hình đổi mật khẩu

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng

1	UserID	TextBlock	-	Hiển thị UserID của người dùng hiện tại
2	Tên đăng nhập	TextBlock	-	Hiển thị tên đăng nhập của người dùng hiện tại
3	Nhập mật khẩu cũ	TextBlock	Mật khẩu giống với mật khẩu đã được lưu	Nhập mật khẩu cũ của người dùng
4	Nhập mật khẩu mới	TextBlock	-	Nhập mật khẩu mới cho tài khoản của người dùng
5	Xác nhận mật khẩu	TextBlock	Phải giống với mật khẩu mới	Xác nhận và kiểm tra mật khẩu mới
6	Nút Hủy	Button	-	Hủy việc sửa đổi mật khẩu và trở về giao diện tài khoản cá nhân
7	Nút Lưu	Button	-	Lưu mật khẩu mới cho người dùng và trở về giao diện tài khoản các nhân

Các biến cố và xử lý

STT	**Biến cố**	**Xử lý**
1	Load dialog	Tải thông tin về UserID và Tên Đăng nhập của người dùng
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhấn nút “Lưu”	Lưu thông tin mật khẩu mới nếu nhập đúng mật khẩu cũ và xác nhận mật khẩu

4	Mật khẩu cũ, xác nhận mật khẩu sai	Hiển thị thông báo lỗi về vị trí sai và cho người dùng nhập lại
5	Nhấn nút “Hủy”	Thoát ra và đóng cửa sổ Dialog, không cập nhật dữ liệu

4.3.3.20. Màn hình điểm số cá nhân

Giao diện

Hình 81: Giao diện màn hình điểm số cá nhân

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Năm học	ComboBox	-	Cho phép người dùng chọn năm người dùng đã học
2	Học kì	ComboBox	-	Cho phép người dùng chọn học kì I hoặc II

3	Bảng điểm học sinh	DataGrid	-	Hiển thị thông tin điểm của học sinh
4	Môn học	TextColumn	-	Hiển thị các môn học mà học sinh đó học
5	Điểm miệng	TextColumn	-	Hiển thị điểm miệng tương ứng với từng môn học
6	Điểm 15 phút	TextColumn	-	Hiển thị điểm 15 phút tương ứng với từng môn học
7	Điểm 1 tiết	TextColumn	-	Hiển thị điểm 1 tiết tương ứng với từng môn học
8	Điểm thi	TextColumn	-	Hiển thị điểm học kì tương ứng với từng môn học
9	Điểm trung bình	TextColumn	-	Hiển thị điểm trung bình tương ứng với từng môn học
10	Khung thống kê	StackPanel	-	Hiển thị các thống kê
11	TB HKI	TextBlock	-	Hiển thị điểm trung bình của học kì 1
12	Xếp loại HKI	TextBlock	-	Hiển thị xếp loại của học kì 1
13	TB HKII	TextBlock	-	Hiển thị điểm trung bình của học kì 2
14	Xếp loại HKII	TextBlock	-	Hiển thị xếp loại của học kì 2

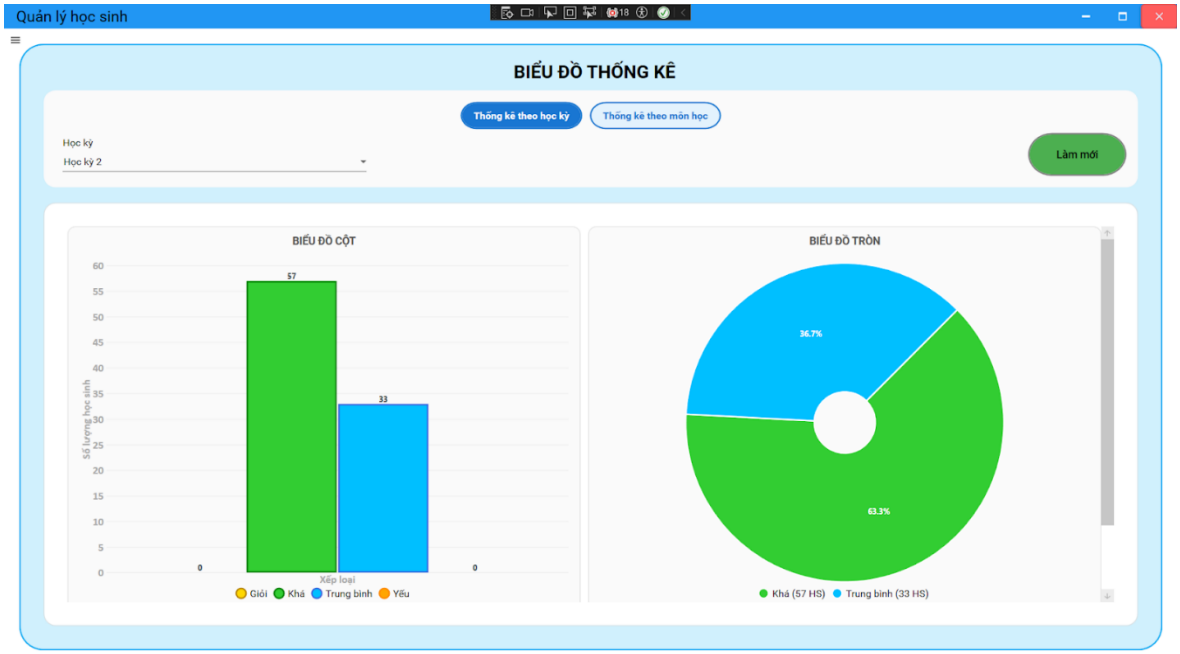
15	TB cả năm	TextBlock	-	Hiển thị điểm trung bình của Cả năm học
16	Xếp loại cả năm	TextBlock	-	Hiển thị xếp loại của cả năm
17	Xuất Excel	Button	-	Xuất file excel chứa thông tin

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Load dialog	Tải các thông tin về điểm số và các môn học
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Tính toán điểm	Tính toán điểm TB 2 học kì và xác định loại
4	Chọn năm học	Chỉ hiển thị các năm học mà người dùng đã học
5	Chọn học kì	Chỉ hiển thị các học kì mà người dùng đã học
6	Xuất Excel	Xuất file excel chứa các thông tin

4.3.3.21. Màn hình biểu đồ thống kê

Giao diện



Hình 82: Giao diện màn hình biểu đồ thống kê 1

Hình 83: Giao diện màn hình biểu đồ thống kê 2

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng

1	Biểu đồ thống kê	TextBlock	-	Hiển thị chức năng của đối tượng
2	Học kỳ	ComboBox	-	Hiển thị Mã hồ sơ sẽ được gán cho người dùng mới
3	Thống kê theo học kỳ	Button	-	Hiển thị Mã hồ sơ cá nhân sẽ được gán cho người dùng mới
4	Thống kê theo môn học	Button	-	Nhập Họ và Tên của người dùng
5	Làm mới	Button	-	Chọn giới tính của người dùng
6	Biểu đồ cột	Chart	-	Chọn lớp học cho người dùng
7	Biểu đồ tròn	Chart	-	Chọn vai trò cho người dùng mới
8	Chú thích xem loại	Legend	-	Chọn ngày sinh cho người dùng

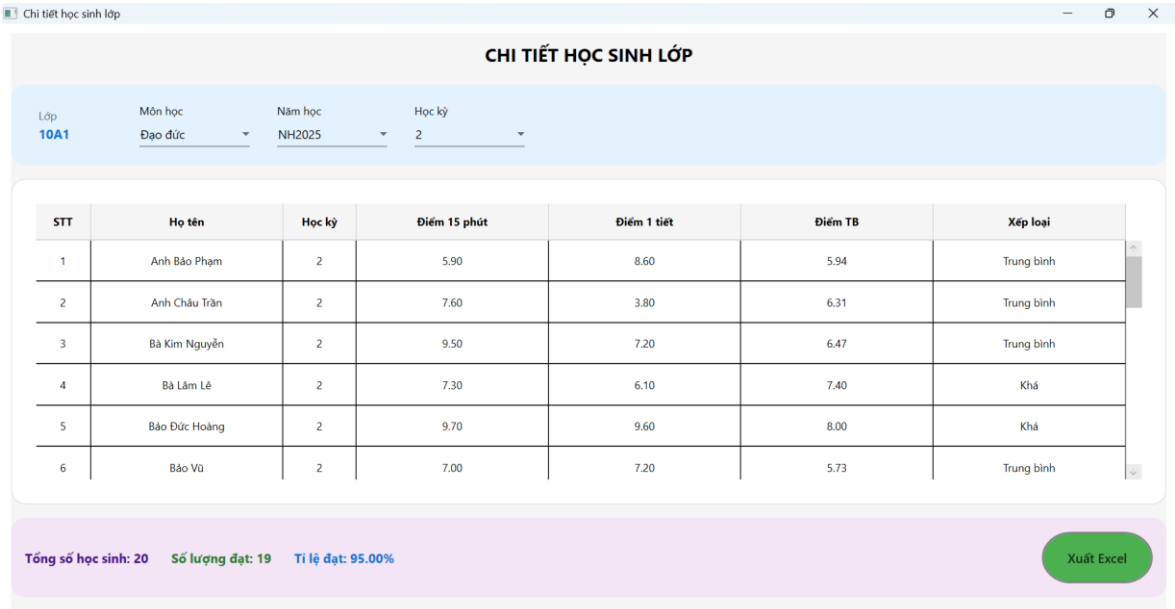
Các biến cố và xử lý

STT	**Biến cố**	**Xử lý**
1	Load dialog	Tải các thông tin dữ liệu, biểu đồ theo học kỳ, môn học và lơp đã chọn
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Chọn học kỳ	Cập nhật dữ liệu và biểu đồ theo học kỳ đã chọn

4	Nhấn nút "Thống kê theo học kỳ"	Gọi hàm xử lý dữ liệu và hiển thị biểu đồ theo tổng quan học kỳ
5	Nhấn nút "Thống kê theo môn học"	Chuyển sang giao diện hoặc chế độ xem thống kê chi tiết theo môn học
6	Nhấn nút "Làm mới"	Xóa dữ liệu tạm và tải lại biểu đồ mới nhất dựa theo học kỳ đã chọn

4.3.3.22. Màn hình bảng điểm môn

Giao diện



Hình 84: Giao diện màn hình bảng điểm môn

Mô tả các đối tượng

STT	Tên đối tượng	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Tiêu đề	TextBlock	-	Hiển thị tiêu đề chính của cửa sổ
2	Tên lớp	TextBlock	-	Hiển thị tên lớp hiện tại
3	ComboBox Môn học	ComboBox	-	Chọn môn học để lọc dữ liệu

4	ComboBox Năm học	ComboBox	-	Chọn năm học để lọc dữ liệu
5	ComboBox Học kỳ	ComboBox	-	Chọn học kỳ để lọc dữ liệu
6	DataGrid	DataGrid	-	Hiển thị danh sách học sinh và điểm môn học
7	Cột STT	DataGridTextColumn	-	Hiển thị số thứ tự học sinh
8	Cột Họ tên	DataGridTextColumn	-	Hiển thị họ tên học sinh
9	Cột Học kỳ (ẩn/hiện động)	DataGridTextColumn	-	Hiển thị học kỳ nếu cần thiết
10	Cột Điểm 15 phút	DataGridTextColumn	-	Hiển thị điểm 15 phút
11	Cột Điểm 1 tiết	DataGridTextColumn	-	Hiển thị điểm 1 tiết
12	Cột Điểm trung bình	DataGridTextColumn	-	Hiển thị điểm trung bình môn học
13	Cột Xếp loại	DataGridTextColumn	-	Hiển thị xếp loại học lực
14	Tổng số học sinh	TextBlock	-	Hiển thị tổng số học sinh trong lớp
15	Số lượng đạt	TextBlock	-	Hiển thị số học sinh đạt yêu cầu
16	Tỉ lệ đạt	TextBlock	-	Hiển thị tỉ lệ phần trăm học sinh đạt
17	Nút 'Xuất Excel'	Button	-	Thực hiện xuất danh sách thống kê ra file Excel

18	Nút 'Đóng'	Button	-	Đóng hộp thoại chi tiết

Các biến cố xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	SelectedMonHoc thay đổi	Cập nhật lại dữ liệu học sinh theo môn học mới
2	SelectedNamHoc thay đổi	Cập nhật lại dữ liệu học sinh theo năm học mới
3	SelectedHocKy thay đổi	Cập nhật lại dữ liệu học sinh theo học kỳ mới
4	ExportExcelCommand được gọi	Thực hiện xuất dữ liệu bảng thành file Excel
5	DialogHost.CloseDialogCommand được gọi	Đóng hộp thoại chi tiết học sinh lớp

4.3.3.23. Màn hình sửa quy định tuổi

Giao diện

Hình 85: Giao diện màn hình sửa quy định tuổi

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng

1	Sửa Quy Định Tuổi	TextBlock	-	Hiển thị chức năng của đối tượng
2	Ô Tuổi tối thiểu học sinh	TextBox	> 0, là số	Nhập giá trị tuổi tối thiểu của học sinh
3	Ô Tuổi tối đa học sinh	TextBox	> tuổi tối thiểu học sinh	Nhập giá trị tuổi tối đa của học sinh
4	Ô Tuổi tối thiểu giáo viên	TextBox	> 0, là số	Nhập giá trị tuổi tối thiểu của giáo viên
5	Ô Tuổi tối đa giáo viên	TextBox	> tuổi tối thiểu giáo viên	Nhập giá trị tuổi tối đa của giáo viên
6	Nút Huỷ	Button	-	Huỷ thao tác chỉnh sửa, đóng giao diện mà không lưu dữ liệu
7	Nút Lưu	Button	-	Lưu thông tin đã nhập vào cơ sở dữ liệu nếu hợp lệ

Các biến cố và xử lý

STT	**Biến cố**	**Xử lý**
1	Load dialog	Thêm các Mã hồ sơ, mã hồ sơ cá nhân và Email được tạo tự động.
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhấn nút "Lưu"	Kiểm tra hợp lệ các giá trị nhập; nếu hợp lệ thì lưu vào cơ sở dữ liệu

4	Nhấn nút "Huỷ"	Đóng giao diện mà không lưu thay đổi
5	Nhập sai dữ liệu	Hiển thị thông báo lỗi, yêu cầu người dùng chỉnh sửa

4.3.3.24. Màn hình sửa quy định môn học

Giao diện

Hình 86: Giao diện màn hình sửa quy định môn học

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng

1	Sửa Quy Định Tuổi	TextBlock	-	Hiển thị chức năng của đối tượng
2	Số lượng môn học	TextBlock	-	Nhãn mô tả cho ô nhập số lượng môn học tối đa hoặc cố định
3	Ô Số lượng môn học	TextBox	Là số nguyên dương	Nhập số lượng môn học quy định
4	Điểm đạt	TextBlock	-	Nhãn mô tả cho ô nhập điểm đạt tối thiểu
5	Ô Điểm đạt	TextBox	Là số thực, 0 ≤ điểm ≤ 10	Nhập điểm số tối thiểu để học sinh được tính là đạt
6	Danh sách môn học	TextBlock	-	Nhãn mô tả danh sách các môn học hiện có
7	Danh sách các ô môn học	TextBox	Không trùng, không rỗng	Nhập tên từng môn học cụ thể
8	Thanh cuộn	ScrollBar	Tự động khi danh sách dài	Cho phép cuộn khi số lượng môn học vượt quá giới hạn hiển thị
9	Nút Huỷ	Button	-	Huỷ thao tác, đóng giao diện không lưu dữ liệu
10	Nút Lưu	Button	-	Kiểm tra dữ liệu và lưu thông tin vào hệ thống nếu hợp lệ

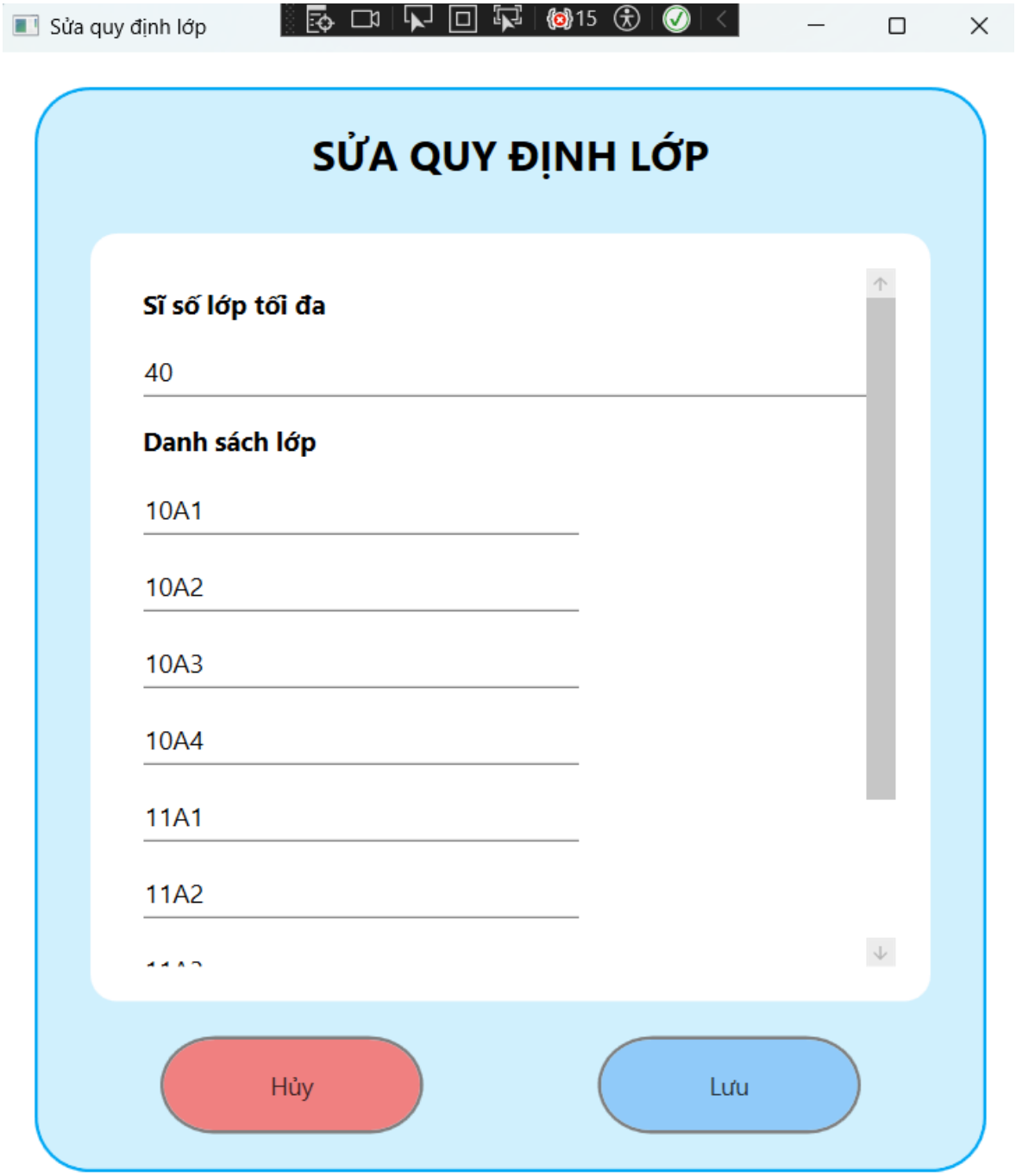
Các biến cố và xử lý

STT	**Biến cố**	**Xử lý**

1	Load dialog	Thêm các Mã hồ sơ, mã hồ sơ cá nhân và Email được tạo tự động.
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhấn nút "Lưu"	Kiểm tra hợp lệ: điểm đạt hợp lệ, số lượng môn trùng khớp với danh sách, tên không rỗng → lưu vào hệ thống
4	Nhấn nút "Hủy"	Huỷ thao tác, đóng giao diện mà không lưu thay đổi
5	Nhập sai dữ liệu	Hiển thị thông báo lỗi (ví dụ: trùng tên môn, sai định dạng điểm)
6	Cuộn thanh ScrollBar	Hiển thị các môn học bị ẩn nếu danh sách dài

4.3.3.25. Màn hình sửa quy định lớp

Giao diện



Hình 87: Giao diện màn hình sửa quy định lớp

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng

1	Sửa quy định lớp	TextBlock	-	Hiển thị chức năng của đối tượng
2	Sĩ số lớp tối đa	TextBlock	-	Nhãn mô tả cho ô nhập sĩ số lớp tối đa hoặc cố định
3	Ô sĩ số lớp tối đa	TextBox	Là số nguyên dương	Nhập sĩ số lớp quy định
4	Danh sách lớp	TextBlock	-	Nhãn mô tả danh sách các lớp hiện có
5	Danh sách các ô lớp	TextBox	Không trùng, không rỗng	Nhập tên từng lớp cụ thể
6	Thanh cuộn	ScrollBar	Tự động khi danh sách dài	Cho phép cuộn khi số lượng môn học vượt quá giới hạn hiển thị
7	Nút hủy	Button	-	Huỷ thao tác, đóng giao diện không lưu dữ liệu
8	Nút lưu	Button	-	Kiểm tra dữ liệu và lưu thông tin vào hệ thống nếu hợp lệ

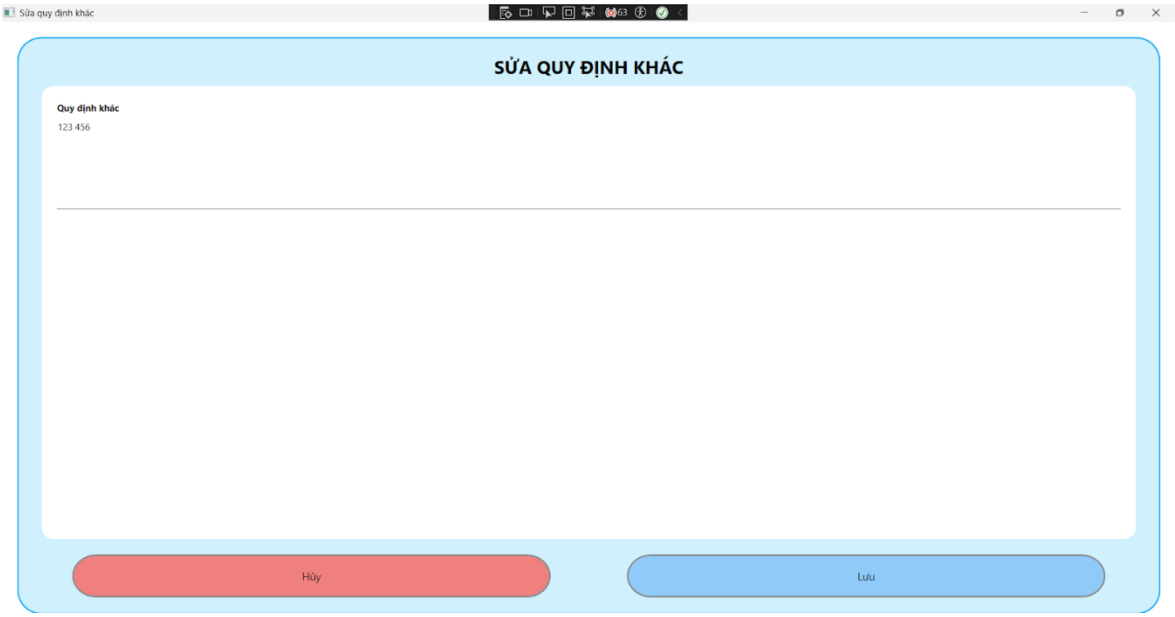
Các biến cố và xử lý

STT	**Biến cố**	**Xử lý**
1	Load dialog	Thêm các Mã hồ sơ, mã hồ sơ cá nhân và Email được tạo tự động.
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhấn nút "Lưu"	Kiểm tra hợp lệ: điểm đạt hợp lệ, số lượng môn trùng khớp với danh sách, tên không rỗng → lưu vào hệ thống

4	Nhấn nút "Hủy"	Huỷ thao tác, đóng giao diện mà không lưu thay đổi
5	Nhập sai dữ liệu	Hiển thị thông báo lỗi (ví dụ: trùng tên môn, sai định dạng điểm)
6	Cuộn thanh ScrollBar	Hiển thị các môn học bị ẩn nếu danh sách dài

4.3.3.26. Màn hình sửa quy định khác

Giao diện



Hình 88: Giao diện màn hình sửa quy định khác

Mô tả các đối tượng

STT	Tên	Kiểu	Ràng buộc	Chức năng
1	Sửa quy định khác	TextBlock	-	Hiển thị chức năng của đối tượng
2	Quy định khác	TextBlock	-	Nhập các quy định khác của nhà trường

3	Nút hủy	Button	-	Huỷ thao tác, đóng giao diện không lưu dữ liệu
4	Nút lưu	Button	-	Kiểm tra dữ liệu và lưu thông tin vào hệ thống nếu hợp lệ

Các biến cố và xử lý

STT	Biến cố	Xử lý
1	Load dialog	Tải các quy định khác đã được lưu trong cơ sở dữ liệu
2	Đóng dialog	Đóng cửa sổ chi tiết
3	Nhấn nút "Lưu"	Lưu thông tin mới được chỉnh sửa vào cơ sở dữ liệu
4	Nhấn nút "Hủy"	Huỷ thao tác, đóng giao diện mà không lưu thay đổi

CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH

5.1. Thư viện và công cụ sử dụng

Phát triển Ứng dụng (Front End & Backend):

- Mô hình Kiến trúc Model-View-ViewModel (MVVM): Là một mẫu thiết kế kiến trúc phần mềm được sử dụng để tách biệt giao diện người dùng (View) khỏi logic nghiệp vụ (Model) thông qua một lớp trung gian (ViewModel). Điều này giúp cải thiện khả năng bảo trì, kiểm thử và tái sử dụng mã nguồn.
- Ngôn ngữ XAML (Extensible Application Markup Language): Ngôn ngữ đánh dấu dựa trên XML dùng để định nghĩa giao diện người dùng (View) trong các ứng dụng Windows Presentation Foundation (WPF). Nó cho phép tách biệt rõ ràng phần thiết kế UI khỏi logic lập trình.
- Ngôn ngữ C#: Là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng mạnh mẽ của Microsoft, được sử dụng để phát triển logic nghiệp vụ (Model) và logic trình bày (ViewModel) của ứng dụng.

Cơ sở dữ liệu:

- MySQL: Là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS) mã nguồn mở phổ biến, được sử dụng để lưu trữ, quản lý và truy xuất dữ liệu của hệ thống.

Trao đổi thông tin:

- Messenger: Nền tảng nhắn tin tức thời, dùng để giao tiếp nhanh chóng giữa các thành viên trong nhóm hoặc với các bên liên quan.
- Google Meet: Dịch vụ họp trực tuyến, dùng cho các cuộc họp nhóm, thảo luận và trình bày.

Lưu trữ tài liệu và Sơ đồ:

- Google Drive: Dịch vụ lưu trữ đám mây, dùng để lưu trữ, chia sẻ và đồng bộ hóa các tài liệu, file dự án.
- Draw.io (hoặc diagrams.net): Công cụ vẽ sơ đồ trực tuyến, dùng để tạo các biểu đồ, sơ đồ, flowchart, và các tài liệu trực quan khác liên quan đến thiết kế hệ thống.

Môi trường phát triển:

- Visual Studio: Môi trường phát triển tích hợp (IDE) của Microsoft, cung cấp các công cụ toàn diện để viết, debug, và triển khai ứng dụng C#, XAML, và các công nghệ .NET khác.

Quản lý mã nguồn:

- GitHub: Nền tảng dựa trên Git để lưu trữ, quản lý phiên bản và cộng tác phát triển mã nguồn. Nó cho phép theo dõi các thay đổi, hợp nhất mã và làm việc nhóm hiệu quả.

5.2. Kết quả chương trình minh họa

Chương trình Quản lý học sinh đã được cài đặt và hiện thực thành công, chuyển hóa các bản thiết kế từ lý thuyết thành một ứng dụng desktop hoàn chỉnh và hoạt động ổn định.

Kết quả của quá trình cài đặt không chỉ là giao diện người dùng cuối mà còn là một cấu trúc phần mềm vững chắc, tuân thủ các nguyên tắc kỹ thuật phần mềm hiện đại. Hiện thực thành công kiến trúc 3 lớp:

- Lớp Giao diện (Presentation Layer): Được xây dựng hoàn toàn bằng WPF và XAML, áp dụng triệt để mô hình MVVM. Toàn bộ các màn hình đã thiết kế (đăng nhập, tra cứu, báo cáo,...) đều được hiện thực với giao diện trực quan, thân thiện. Việc sử dụng Data Binding trong WPF giúp kết nối dữ liệu giữa View và ViewModel một cách tự động và hiệu quả, giảm thiểu mã lệnh xử lý giao diện.
- Lớp Xử lý Nghiệp vụ (Business Logic Layer - BLL): Được viết bằng C#, lớp này đóng vai trò là "bộ não" của ứng dụng. Nó tiếp nhận các yêu cầu từ lớp giao diện (thông qua ViewModel), thực thi tất cả các logic nghiệp vụ như kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu (ví dụ: tuổi học sinh, sĩ số lớp), tính toán điểm trung bình, xử lý phân quyền, và áp dụng các quy định của nhà trường. Lớp này đảm bảo tính toàn vẹn và đúng đắn của dữ liệu trước khi tương tác với cơ sở dữ liệu.
- Lớp Truy cập Dữ liệu (Data Access Layer - DAL): Lớp này chịu trách nhiệm cho mọi giao tiếp với cơ sở dữ liệu MySQL. Các phương thức CRUD (Create,

Read, Update, Delete) được định nghĩa rõ ràng, giúp trừu tượng hóa các câu lệnh SQL phức tạp. Nhờ đó, lớp nghiệp vụ chỉ cần gọi các phương thức của DAL mà không cần quan tâm đến chi tiết cách dữ liệu được lưu trữ hay truy xuất.

Tích hợp cơ sở dữ liệu ổn định: Sơ đồ cơ sở dữ liệu quan hệ đã thiết kế ở Chương 4 đã được triển khai đầy đủ trên MySQL. Chương trình kết nối và thực hiện các truy vấn đến cơ sở dữ liệu một cách ổn định, đảm bảo dữ liệu được lưu trữ, cập nhật và truy xuất một cách chính xác và nhất quán.

Kết quả của giai đoạn này là một sản phẩm phần mềm hoạt động đúng như mong đợi, đáp ứng đầy đủ các yêu cầu chức năng và phi chức năng đã đề ra. Cấu trúc mã nguồn rõ ràng, có khả năng mở rộng và bảo trì tốt, sẵn sàng cho giai đoạn kiểm thử và triển khai.

5.3. Giao diện minh họa các chức năng của chương trình

5.3.1. Chức năng Đăng nhập và Phân quyền

Đây là cửa ngõ đầu tiên của hệ thống, đảm bảo chỉ những người dùng hợp lệ mới có thể truy cập và các chức năng được phân quyền rõ ràng theo từng vai trò.

- Màn hình Chọn vai trò (xem lại hình 61): Giao diện đầu tiên khi khởi chạy ứng dụng, cho phép người dùng chọn 1 trong 3 vai trò: Giáo vụ, Giáo viên, hoặc Học sinh. Thiết kế sử dụng các Card bo tròn với icon và tiêu đề rõ ràng, giúp người dùng dễ dàng định danh và lựa chọn.
- Màn hình Đăng nhập (xem lại hình 62): Sau khi chọn vai trò, người dùng được chuyển đến màn hình đăng nhập. Giao diện bao gồm các trường nhập "Tên đăng nhập", "Mật khẩu". Mật khẩu được che bằng ký tự * để đảm bảo an toàn. Có một nút bật/tắt để hiển thị mật khẩu khi cần kiểm tra. Nút "Đăng nhập" sẽ thực thi việc xác thực, và nút "Thoát" để quay về màn hình chọn vai trò.

5.3.2. Màn hình chính và Điều hướng

Sau khi đăng nhập thành công, người dùng sẽ được đưa vào giao diện chính của chương trình.

- Giao diện tổng quan (xem lại hình 63): Bố cục chung bao gồm một thanh điều hướng (menu) ở bên trái và khu vực hiển thị nội dung chính ở bên phải. Thanh điều hướng được phân quyền, chỉ hiển thị các mục mà vai trò của người dùng được phép truy cập.
- Trang chủ (xem lại hình 64): Là màn hình mặc định, hiển thị các thông tin tổng quan như tổng số học sinh, giáo viên, lớp học. Ngoài ra còn có các biểu đồ thống kê trực quan (ví dụ: biểu đồ tròn về giới tính, biểu đồ đường về số học sinh qua các năm) và một khung thông báo các tin tức quan trọng của nhà trường.

5.3.3. Chức năng Tra cứu

Chức năng cho phép người dùng tìm kiếm và xem thông tin chi tiết về học sinh và giáo viên:

- Màn hình Tra cứu học sinh (xem lại hình 66): Hiển thị danh sách học sinh dưới dạng bảng (DataGrid) với các cột thông tin chính như STT, Họ tên, Lớp, Điểm trung bình. Phía trên có thanh tìm kiếm theo tên và bộ lọc theo lớp, giúp người dùng nhanh chóng tìm được thông tin cần thiết. Mỗi dòng đều có nút chức năng để xem bảng điểm chi tiết hoặc sửa thông tin.
- Màn hình Tra cứu giáo viên (xem lại hình 67 và 68): Tương tự màn hình tra cứu học sinh, giao diện này hiển thị danh sách các giáo viên trong trường. Giáo vụ có thể tìm kiếm, lọc và xem/chỉnh sửa thông tin chi tiết của từng giáo viên.

5.3.4. Chức năng Quản lý Điểm số

Chức năng cốt lõi dành cho giáo viên và giáo vụ:

- Dialog Bảng điểm chi tiết (xem lại hình 77): Khi xem chi tiết một học sinh, một cửa sổ dialog sẽ hiện lên, hiển thị bảng điểm đầy đủ các môn trong một học kỳ/năm học cụ thể. Người dùng có thể chuyển đổi giữa các học kỳ và năm học. Bảng điểm bao gồm điểm thành phần (miệng, 15 phút, 1 tiết, thi), điểm trung bình môn và xếp loại. Mỗi môn học có một nút "Sửa" để giáo viên có thể cập nhật điểm.

- Dialog Sửa điểm (xem lại hình 73): Khi nhấn nút "Sửa" ở màn hình bảng điểm, một dialog khác sẽ xuất hiện, cho phép giáo viên nhập lại các điểm thành phần cho môn học đó. Điểm trung bình sẽ tự động được tính toán lại. Nút "Lưu" để xác nhận thay đổi và "Hủy" để đóng cửa sổ.

5.3.5. Chức năng Báo cáo và Thống kê

Hệ thống cung cấp các công cụ để tổng hợp và xuất báo cáo:

- Màn hình Báo cáo tổng kết môn (xem lại hình 69): Cho phép người dùng chọn một môn học và học kỳ để xem báo cáo tổng kết. Báo cáo hiển thị dưới dạng bảng, thống kê по từng lớp về sĩ số, số lượng đạt và tỉ lệ đạt. Phía dưới là các số liệu thống kê chung và có nút để xuất ra file Excel.
- Màn hình Báo cáo tổng kết học kỳ (xem lại hình 68): Tương tự báo cáo theo môn, màn hình này thống kê kết quả học tập của tất cả các lớp trong một học kỳ được chọn.
- Màn hình Biểu đồ thống kê (xem lại hình 82 và 83): Màn hình này tương tự như báo cáo theo môn và học kì (màn hình này tích hợp cả 2) và các số liệu phân loại xếp loại học sinh dưới dạng biểu đồ.

5.3.6. Chức năng Quản lý

Các chức năng quản trị cao cấp chỉ dành cho vai trò Giáo vụ:

- Màn hình Quản lý tài khoản (xem lại hình 71): Hiển thị danh sách tất cả tài khoản người dùng trong hệ thống. Giáo vụ có thể tìm kiếm, lọc theo vai trò, thêm tài khoản mới, sửa hoặc xóa tài khoản hiện có.
- Màn hình Quy định (xem lại hình 70): Cung cấp một giao diện để Giáo vụ có thể chỉnh sửa các quy định của nhà trường như độ tuổi tối thiểu/tối đa, sĩ số lớp, số lượng môn học, điểm đạt,...
- Dialog thay đổi quy định tuổi (xem lại hình 85): Cung cấp một giao diện để Giáo vụ có thể chỉnh sửa các quy định của nhà trường về độ tuổi tối thiểu/tối đa của người dùng.

- Dialog thay đổi quy định lớp (xem lại hình 87): Cung cấp một giao diện để Giáo vụ có thể chỉnh sửa các quy định của nhà trường về số lượng học sinh tối đa trong một lớp và danh sách các lớp tại nhà trường.
- Màn hình Thay đổi quy định về môn học (xem lại hình 86): Cung cấp một giao diện để Giáo vụ có thể chỉnh sửa các quy định của nhà trường về số lượng môn học, điểm đạt, danh sách cách môn học tại nhà trường.
- Dialog thay đổi quy định khác (xem lại hình 88): Cung cấp một giao diện để Giáo vụ có thể chỉnh sửa các quy định khác của nhà trường dưới dạng văn bản.
- Màn hình Thêm tài khoản & Thiết lập hồ sơ (xem lại hình 78 và 79): Đây là một quy trình gồm 2 bước. Bước 1, Giáo vụ nhập thông tin tài khoản cơ bản (tên đăng nhập, mật khẩu, vai trò). Bước 2, điền thông tin hồ sơ chi tiết cho người dùng mới (họ tên, ngày sinh, địa chỉ, lớp học,...).

5.3.7. Chức năng Quản lý tài khoản cá nhân

Mọi người dùng đều có thể xem và quản lý thông tin tài khoản của chính mình:

- Màn hình Thông tin cá nhân (xem lại hình 72): Hiển thị các thông tin chi tiết trong hồ sơ của người dùng đang đăng nhập như mã hồ sơ, họ tên, ngày sinh, email, địa chỉ,... Giao diện này cũng có nút "Đổi mật khẩu" để người dùng có thể tự cập nhật mật khẩu của mình.
- Dialog Đổi mật khẩu Thông tin cá nhân (xem lại hình 80): Cung cấp một giao diện để Users (Giáo vụ, Giáo viên, Học sinh) có thể chỉnh sửa mật khẩu của tài khoản cá nhân. Người dùng thực hiện nhập mật khẩu cũ, mật khẩu mới cùng xác nhận mật khẩu mới (phải giống mật khẩu mới); Sau đó nhấn lưu để hoàn thành thay đổi mật khẩu.

CHƯƠNG 6: KIỂM THỬ CHƯƠNG TRÌNH

6.1. Kiểm thử các chức năng đã thực hiện

6.1.1. Giới thiệu

Trong khuôn khổ triển khai và hoàn thiện hệ thống Quản lý Học sinh, hoạt động kiểm thử chức năng (Functional Testing) được tiến hành nhằm đánh giá mức độ tuân thủ của hệ thống đối với các yêu cầu nghiệp vụ đã được xác định. Báo cáo này trình bày quá trình xây dựng, thực thi và phân tích kết quả kiểm thử chức năng, góp phần đảm bảo chất lượng, độ ổn định và độ tin cậy của hệ thống trước khi đưa vào vận hành chính thức.

6.1.2. Mục tiêu kiểm thử

Mục tiêu cốt lõi của quá trình kiểm thử là xác nhận rằng hệ thống thực thi đúng các chức năng đã được thiết kế và mô tả trong tài liệu đặc tả yêu cầu. Các chức năng được lựa chọn để kiểm thử trong giai đoạn này bao gồm:

- Đổi mật khẩu – chức năng liên quan đến bảo mật tài khoản người dùng;
- Thêm tài khoản – chức năng cốt lõi phục vụ việc khởi tạo người dùng mới;
- Xem điểm – chức năng phục vụ nhu cầu tra cứu thông tin học tập của học sinh.

Việc lựa chọn ba chức năng trên được thực hiện theo tiêu chí: mức độ ảnh hưởng đến hệ thống, tần suất sử dụng và tính đại diện cho luồng xử lý nghiệp vụ.

6.1.3. Phương pháp và tiêu chí kiểm thử

Quá trình kiểm thử được thực hiện theo phương pháp kiểm thử hộp đen (Black-box Testing), trong đó người kiểm thử chỉ quan tâm đến đầu vào và đầu ra của hệ thống mà không cần xét đến cấu trúc nội tại bên trong.

Các tiêu chí đánh giá bao gồm:

- Tính đầy đủ và hợp lệ của dữ liệu đầu vào;
- Khả năng xử lý dữ liệu sai hoặc không đầy đủ;
- Đáp ứng đúng với các điều kiện hợp lệ;
- Thông báo lỗi rõ ràng, dễ hiểu đối với trường hợp thất bại.

Các trường hợp kiểm thử (test case) được xây dựng nhằm bao phủ tối đa các tình huống thực tế có thể phát sinh khi người dùng tương tác với hệ thống.

6.1.4. Thực thi kiểm thử và kết quả

Test case

STT	Function	Description	Input	Condition	Expected Result
1	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
2	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
3	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
4	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm
5	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
6	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
7	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
8	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
9	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
10	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
11	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm

12	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
13	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
14	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
15	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
16	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
17	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
18	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm
19	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
20	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
21	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
22	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
23	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
24	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
25	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm

26	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
27	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
28	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
29	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
30	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
31	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
32	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm
33	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
34	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
35	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
36	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
37	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
38	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
39	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm

40	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
41	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
42	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
43	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
44	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
45	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
46	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm
47	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
48	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
49	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
50	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
51	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
52	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
53	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm

54	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
55	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
56	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
57	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
58	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
59	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
60	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm
61	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
62	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
63	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
64	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
65	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
66	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
67	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm

68	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
69	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
70	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
71	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
72	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
73	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
74	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm
75	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
76	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
77	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
78	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
79	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
80	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
81	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm

82	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
83	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
84	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
85	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
86	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
87	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
88	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm
89	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
90	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
91	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
92	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
93	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu
94	Đổi mật khẩu	Mật khẩu đúng	password123, abcde, abcde	Đúng đủ điều kiện	thành công
95	Thêm tài khoản	Tuổi dưới 15	Nguyễn Văn A, 14	Tuổi < 15	Không thể thêm

96	Thêm tài khoản	Tuổi đủ	Trần Văn B, 16	Tuổi hợp lệ	thành công
97	Xem điểm	Có điểm HK1	HS001, HK1	Học sinh có điểm	hiển thị
98	Xem điểm	Không có điểm	HS002, HK1	Không có dữ liệu	không tìm thấy
99	Đổi mật khẩu	Thiếu thông tin	password123, abc, abc	Không nhập đủ	mật khẩu
100	Đổi mật khẩu	Mật khẩu ngắn	password123, 123, 123	Mật khẩu < 5 ký tự	mật khẩu

6.1.4.1. Chức năng: Đổi mật khẩu

Ba kịch bản kiểm thử được triển khai:

- Trường hợp thiếu thông tin: hệ thống yêu cầu nhập đầy đủ các trường bắt buộc;
- Mật khẩu mới không đạt yêu cầu về độ dài: hệ thống phát hiện và đưa ra cảnh báo phù hợp;
- Thông tin hợp lệ: hệ thống xử lý và xác nhận thay đổi thành công.

Kết quả: Hệ thống xử lý chính xác theo từng tình huống, đảm bảo tính bảo mật và toàn vẹn của thông tin người dùng.

6.1.4.2. Chức năng: Thêm tài khoản

Hai kịch bản kiểm thử:

- Người dùng nhập tuổi nhỏ hơn quy định (dưới 15): hệ thống từ chối thêm mới;
- Người dùng đủ tuổi (>= 15): hệ thống cho phép thêm thành công.

Kết quả: Hệ thống thực hiện kiểm tra ràng buộc đúng với quy định về độ tuổi đầu vào.

6.1.4.3. Chức năng: Xem điểm

Hai kịch bản kiểm thử:

- Học sinh có điểm học kỳ 1: hệ thống hiển thị đúng thông tin điểm;

- Học sinh không có dữ liệu: hệ thống phản hồi hợp lý bằng thông báo không tìm thấy.

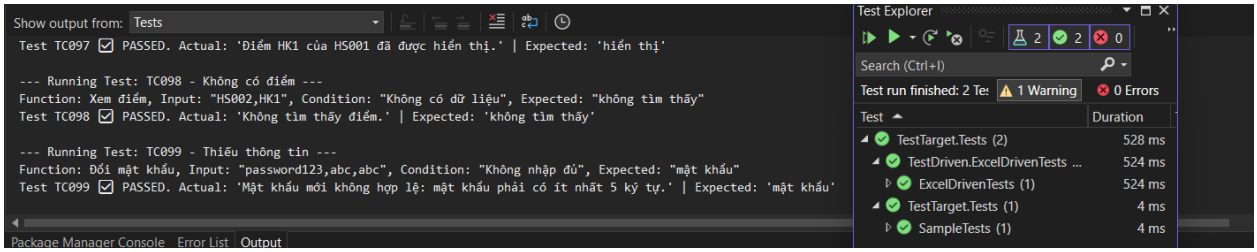
Kết quả: Dữ liệu được xử lý chính xác theo từng trường hợp, đảm bảo tính minh bạch và khả năng truy xuất dữ liệu học tập.

6.1.5. Đánh giá tổng quan

Toàn bộ các test case được thiết kế đều phản ánh sát với các tình huống sử dụng thực tế và bao phủ đầy đủ các nhánh logic nghiệp vụ.

Kết quả kiểm thử cho thấy hệ thống đã đạt yêu cầu về:

- Tính đúng đắn của chức năng (functional correctness);
- Tính nhất quán trong xử lý lỗi và dữ liệu hợp lệ;
- Khả năng phản hồi rõ ràng với hành vi người dùng.



Hình 89: Kết quả kiểm thử

6.1.6. Đề xuất cải tiến

Nhằm nâng cao hơn nữa mức độ ổn định và khả năng mở rộng của hệ thống, nhóm kiểm thử đề xuất:

- Bổ sung cơ chế xác thực định dạng dữ liệu đầu vào như email, số điện thoại;
- Tích hợp chức năng ghi log chi tiết đối với các thao tác thất bại để phục vụ việc phân tích lỗi;
- Phát triển các test case mở rộng cho các tình huống biên (boundary testing) và kiểm thử hiệu năng.

6.1.7. Kết luận

Thông qua quá trình kiểm thử có hệ thống, các chức năng chính của hệ thống Quản lý Học sinh đã được xác nhận hoạt động ổn định và đúng như kỳ vọng. Việc kiểm

thử không chỉ giúp phát hiện các khiếm khuyết tiềm ẩn mà còn củng cố niềm tin về tính sẵn sàng của hệ thống trong môi trường triển khai thực tế. Đây là bước quan trọng, góp phần nâng cao chất lượng tổng thể của dự án và đảm bảo hệ thống đáp ứng tốt các yêu cầu của người sử dụng.

STT	Chức năng	Mức độ hoàn thành	Vai trò sử dụng
1	Đăng nhập / Đăng xuất	100%	Học sinh, Giáo viên, Giáo vụ
2	Thêm, xóa, sửa tài khoản	100%	Giáo vụ
3	Thay đổi quy định	100%	Giáo vụ
4	Tiếp nhận học sinh	100%	Giáo vụ
5	Tiếp nhận giáo viên	100%	Giáo vụ
6	Quản lý lớp	100%	Giáo vụ, Giáo viên
7	Phân công môn dạy	100%	Giáo vụ
8	Quản lý điểm số	100%	Giáo vụ, Giáo viên
9	Nhận bảng điểm môn	100%	Giáo vụ, Giáo viên
10	Tra cứu học sinh	100%	Học sinh, Giáo viên, Giáo vụ
11	Tra cứu giáo viên	100%	Giáo vụ
12	Báo cáo thống kê	100%	Giáo vụ, Giáo viên

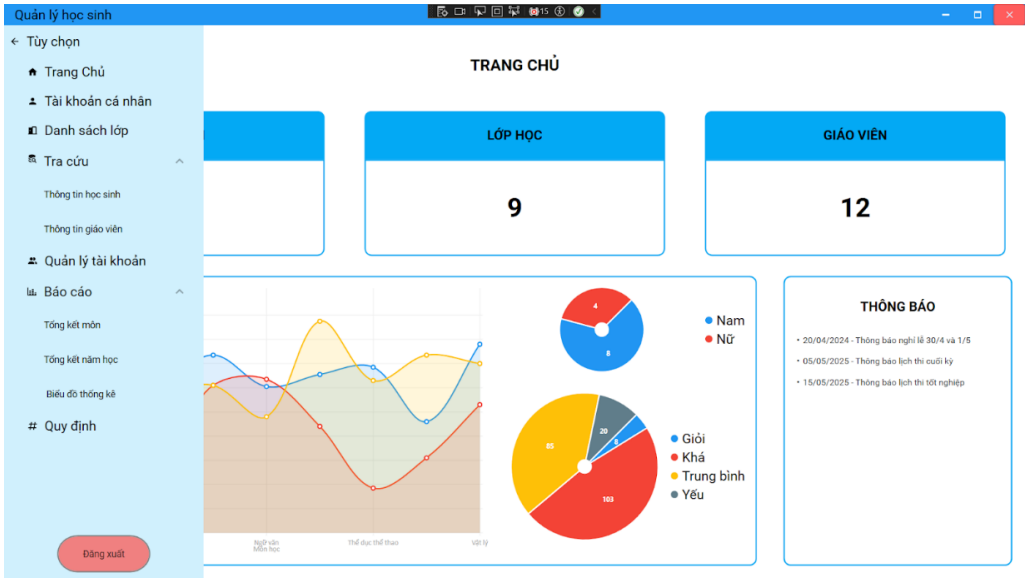
6.2. Kiểm thử yêu cầu phi chức năng

Phần mềm đảm bảo việc cung cấp một giao diện duy nhất cho từng tác nhân của hệ thống, có thiết kế đồng bộ về màu sắc, bố cục, bố trí các nút cảm ứng và hướng dẫn sử dụng được tối ưu cho màn hình cảm ứng.

- Trong đó với phân bố chung là các nút chức năng sẽ nằm ở phía bên trái của phần mềm trong khi phần còn lại sẽ hiển thị giao diện của chức năng đang được chọn hiện tại
- Mỗi nút chức năng đảm bảo ghi rõ ràng, dễ hiểu dành cho mục tiêu chính của chức năng đó

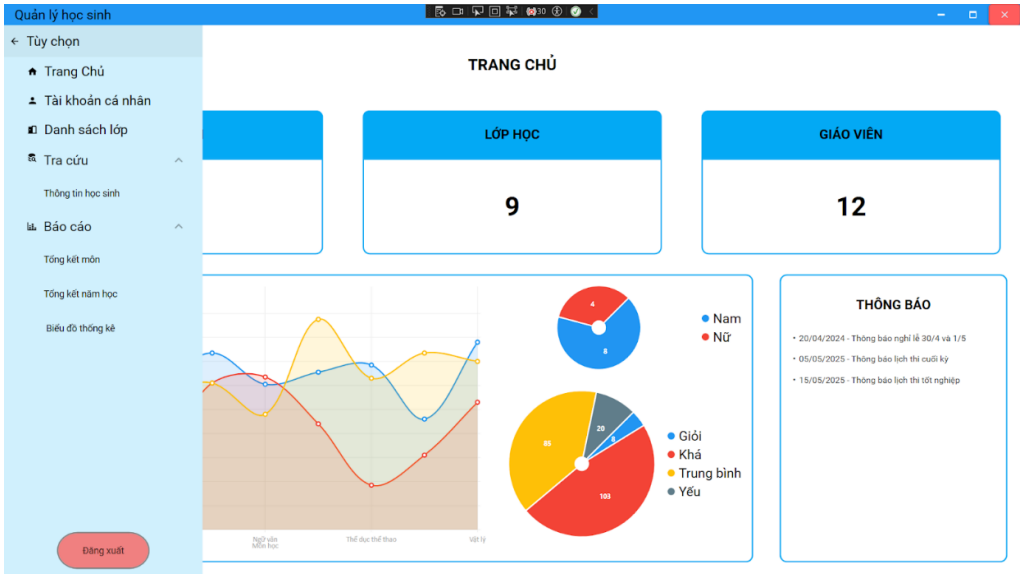
Đảm bảo ứng dụng thực hiện phân quyền truy cập chặt chẽ, phân biệt rõ ràng giữa các vai trò: Giáo vụ, Giáo viên và Học sinh thông qua phân chia vai trò cho từng tài khoản giúp cho dễ dàng kiểm soát và đảm bảo phân quyền khi phân chia vai trò (xem lại hình 61).

- Đối với Giáo Vụ sẽ được truy cập vào hầu hết các chức năng của hệ thống (hình 90)
- Đối với giáo viên có quyền chỉnh sửa thông tin cá nhân, quản lý lớp học, điểm lớp học và viết các bài báo cáo (hình 91).
- Đối với học sinh sẽ có quyền xem điểm, tra cứu thông tin điểm của bản thân (hình 92).

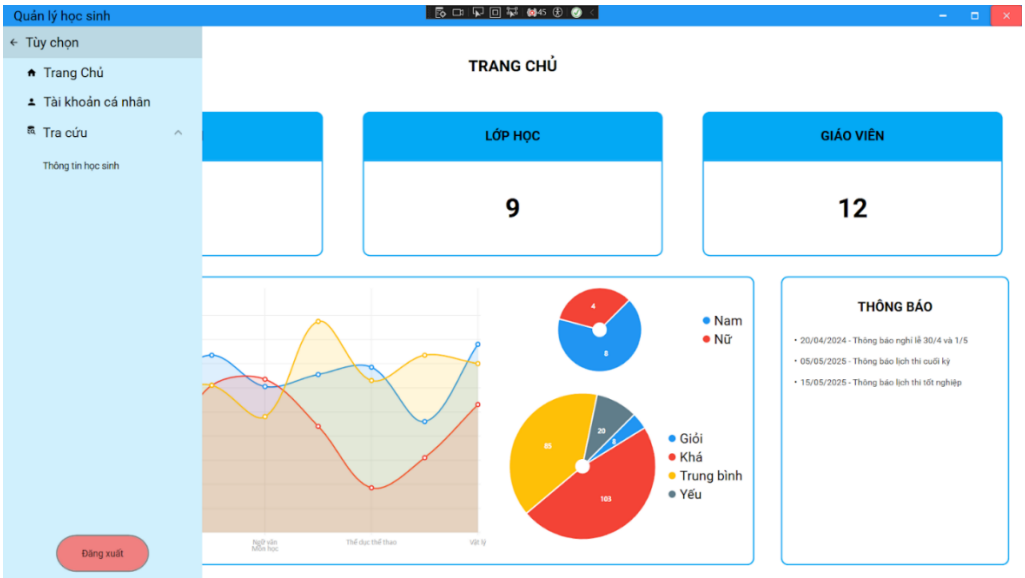


Hình 90: Giáo diện của giáo vụ

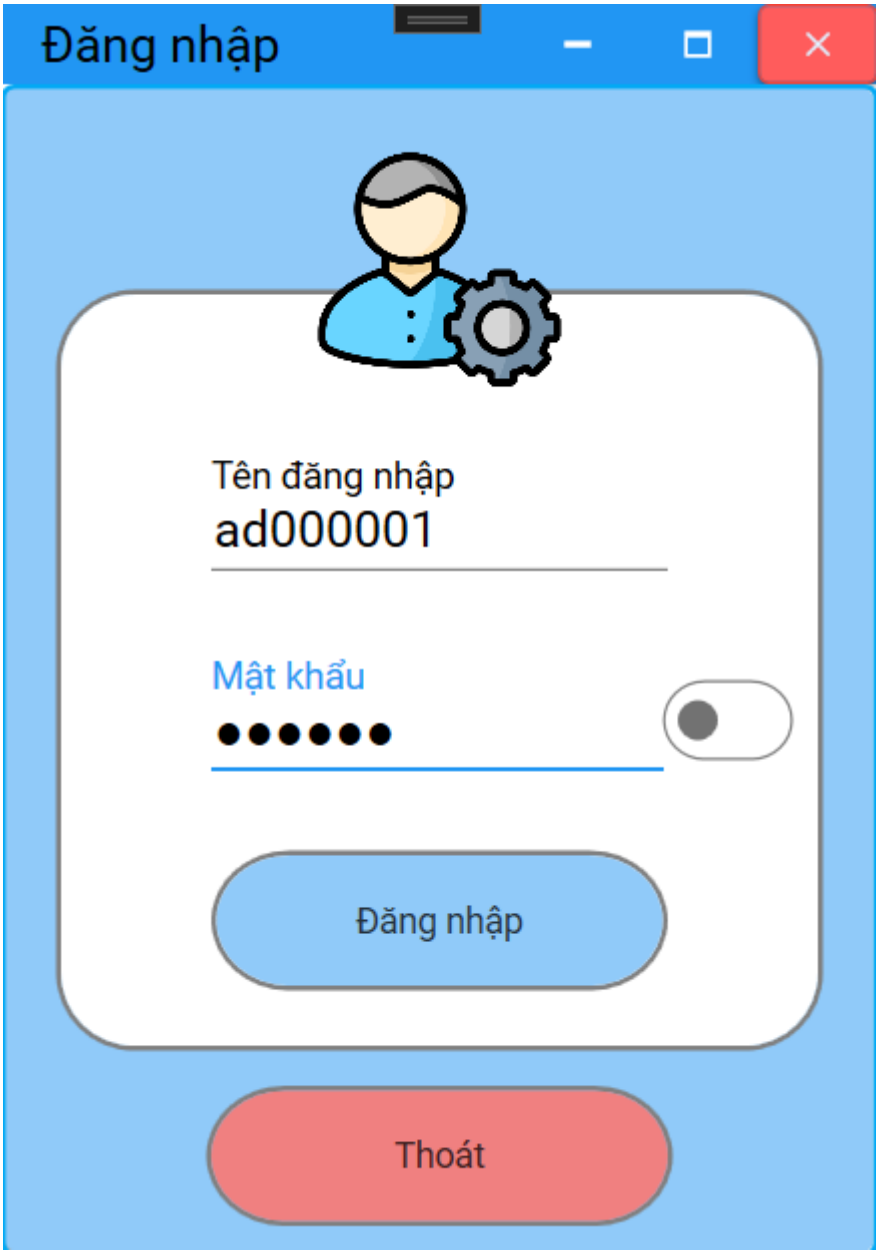
Ngoài ra phần mềm đảm bảo tính an toàn về dữ liệu và tài khoản khi sử dụng mật khẩu riêng biệt cho mỗi tài khoản, không hiển thị dưới dạng văn bản, tránh việc rò rỉ dữ liệu hay đánh cắp tài khoản (hình 93).



Hình 91: Giáo diện của giáo viên



Hình 92: Giao diện của học sinh



Hình 93: Ẩn mật khẩu trong giao diện đăng nhập

CHƯƠNG 7. HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT VÀ SỬ DỤNG PHẦN MỀM

7.1. Hướng dẫn cài đặt

7.1.1. Yêu cầu hệ thống và phần mềm

Để đảm bảo ứng dụng hoạt động trơn tru, máy tính cần đáp ứng một số yêu cầu về hệ thống và phần mềm. Về hệ điều hành, nên sử dụng Windows 10 hoặc 11 để có trải nghiệm tốt nhất. Máy tính cần có ít nhất 4GB RAM, nhưng 8GB trở lên sẽ giúp ứng dụng chạy mượt mà hơn. Ngoài ra, hãy chắc chắn có ít nhất 500MB dung lượng đĩa trống để lưu trữ mã nguồn và cơ sở dữ liệu.

Về phần mềm, cài đặt Visual Studio (phiên bản 2019 hoặc 2022, bất kỳ bản Community, Professional, hay Enterprise đều được), chọn các workload ".NET desktop development" và "Data storage and processing". Đối với cơ sở dữ liệu, cài đặt MySQL Server phiên bản 8.0 trở lên. Cuối cùng, tải Git để dễ dàng sao chép mã nguồn từ GitHub.

7.1.2. Các bước cài đặt

7.1.2.1. Cài đặt Git, Visual Studio và MySQL

Cài đặt Git, Visual Studio và MySQl lần lượt tại tải git, tải vs tím và tải mysql và thiết lập mật khẩu cho tài khoản root (MySQL)

7.1.2.2. Sử dụng mã nguồn và thiết lập cơ sở dữ liệu

Mở Git Bash hoặc Command Prompt/PowerShell tại thư mục mong muốn và chạy lệnh *git clone https://github.com/c1khoa/QuanLyHocSinh* hoặc tải trực tiếp file Zip.

Tạo cơ sở dữ liệu với file *create.sql*, chạy file *fake_data.ipynb* để tạo dữ liệu giả để thử nghiệm chương trình trong file *dulieu_theo_trinhtu.sql* với số giáo vụ, giáo viên, học sinh tùy thích.

Cấu hình file *App.config* cho khớp với thông tin trong MySQL cá nhân của bạn.

7.2. Hướng dẫn sử dụng phần mềm

Sau khi cài đặt thành công, việc sử dụng ứng dụng quản lý học sinh rất đơn giản và trực quan.

Khi ứng dụng khởi chạy, bạn sẽ được chọn vai trò và đăng nhập:

- Giáo vụ: Tên đăng nhập là *AD000001* và mật khẩu là *123456*.
- Giáo viên: Tên đăng nhập là *GV000001* và mật khẩu là *123456*.
- Học sinh: Tên đăng nhập là *HS000001* và mật khẩu là *123456*.

Sau khi nhập thông tin, chỉ cần nhấp vào nút "Đăng nhập" để truy cập vào hệ thống. Giao diện và các chức năng sẽ tự động thay đổi dựa trên quyền hạn của vai trò người dùng đã đăng nhập.

CHƯƠNG 8: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

8.1. Kết luận

8.1.1. Kiến thức và học tập

Trong quá trình thực hiện đề tài "Xây dựng phần mềm quản lý học sinh", nhóm đã củng cố và vận dụng hiệu quả các kiến thức lý thuyết đã học. Nhóm nắm vững các khái niệm cơ bản về thiết kế phần mềm và cơ sở dữ liệu, từ đó phục vụ tốt cho quá trình phát triển hệ thống. Việc thiết kế cơ sở dữ liệu được chú trọng, đảm bảo đầy đủ các ràng buộc và tính toàn vẹn dữ liệu, hỗ trợ đắc lực cho việc lập trình và triển khai các chức năng của phần mềm.

Nhóm đã xây dựng thành công một ứng dụng quản lý học sinh hoàn chỉnh với các chức năng cơ bản như: quản lý tài khoản người dùng, thông tin lớp học, điểm số, tra cứu, thống kê,… Các chức năng được tổ chức rõ ràng, dễ sử dụng và đáp ứng tốt các yêu cầu quản lý thực tế. Trong quá trình phát triển, nhóm đã áp dụng mô hình MVVM, ngôn ngữ lập trình C#, và các nguyên tắc của lập trình hướng đối tượng để xây dựng phần mềm một cách khoa học và có tính mở rộng cao.

Bên cạnh việc áp dụng kiến thức kỹ thuật, nhóm cũng rèn luyện được nhiều kỹ năng quan trọng như phân tích yêu cầu, thiết kế hệ thống, tổ chức mã nguồn và giải quyết vấn đề. Việc triển khai dự án từ lý thuyết đến thực tiễn giúp nhóm hiểu rõ hơn về quy trình phát triển phần mềm, đồng thời nâng cao tư duy logic và khả năng làm việc nhóm. Đây là trải nghiệm quý báu, góp phần chuẩn bị tốt hơn cho các dự án lớn hơn trong tương lai.

8.1.2. Kết quả đạt được

Kết quả đạt được trong quá trình thực hiện đề tài là một phần mềm quản lý học sinh được phát triển hoàn chỉnh với đầy đủ các chức năng cơ bản cần thiết. Ứng dụng cho phép thực hiện các thao tác quản lý như thêm, xóa, sửa và cập nhật thông tin học sinh, lớp học, tài khoản, điểm số,… đảm bảo tính chính xác và thuận tiện trong quản lý dữ liệu.

Ngoài ra, phần mềm còn hỗ trợ chức năng thống kê điểm số theo từng môn học và học kỳ, giúp người dùng dễ dàng theo dõi và đánh giá kết quả học tập của học sinh. Các chức năng này được thiết kế hợp lý, tối ưu trải nghiệm người dùng và hỗ trợ công tác tổng hợp, báo cáo một cách hiệu quả.

Giao diện phần mềm được xây dựng thân thiện, trực quan và dễ sử dụng, đồng thời có sự linh hoạt theo từng vai trò người dùng như học sinh, giáo viên hay giáo vụ. Hệ thống cũng được tích hợp khả năng phân quyền truy cập và bảo vệ dữ liệu ở mức cơ bản, giúp đảm bảo tính bảo mật và tránh truy cập trái phép vào các thông tin nhạy cảm.

8.1.3. Hạn chế

Hạn chế trong quá trình thực hiện đề tài là điều không thể tránh khỏi, đặc biệt khi thời gian nghiên cứu và triển khai còn hạn chế. Nhóm chưa có đủ điều kiện để tìm hiểu sâu các vấn đề nâng cao trong phát triển phần mềm, đặc biệt là những khía cạnh liên quan đến tối ưu hiệu suất, bảo mật và thiết kế hệ thống chuyên nghiệp.

Một trong những khó khăn lớn là kiến thức thực tế và kỹ năng lập trình C# của nhóm vẫn còn hạn chế. Điều này dẫn đến việc thiết kế giao diện và kiến trúc phần mềm chưa đạt mức chuyên nghiệp, một số tính năng xử lý còn đơn giản và chưa thật sự tối ưu. Việc kiểm tra và xử lý lỗi trong chương trình chưa toàn diện, dẫn đến một số tình huống chưa được xử lý tốt trong quá trình sử dụng.

Ngoài ra, phần mềm vẫn còn tồn tại một số nhược điểm về hiệu năng và trải nghiệm người dùng. Tốc độ phản hồi chưa thật sự nhanh, giao diện chuyển động đôi khi chưa mượt mà và có thể gây cảm giác giật nhẹ trong một vài thao tác. Nhóm nhận thức rõ những hạn chế này và xem đây là kinh nghiệm quý báu để tiếp tục học hỏi, cải thiện và phát triển trong các dự án tiếp theo.

8.2. Hướng phát triển

Định hướng phát triển trong tương lai của đề tài sẽ tập trung vào việc mở rộng và nâng cao chất lượng phần mềm, nhằm đáp ứng tốt hơn nhu cầu thực tế trong công tác quản lý học sinh. Trước hết, nhóm mong muốn cải tiến giao diện theo hướng chuyên

nghiệp và hiện đại hơn, áp dụng các xu hướng thiết kế như Material Design, responsive UI và animation mượt mà để nâng cao trải nghiệm người dùng.

Bên cạnh đó, phần mềm sẽ được bổ sung thêm các biểu mẫu và quy trình nghiệp vụ bám sát thực tế tại các trường học, từ đó hỗ trợ công tác quản lý hiệu quả và phù hợp hơn với môi trường giáo dục. Việc tối ưu hiệu năng, nâng cao khả năng xử lý dữ liệu lớn và cải thiện tốc độ phản hồi của hệ thống cũng là một hướng phát triển quan trọng nhằm đảm bảo phần mềm hoạt động ổn định trong môi trường sử dụng thực tế.

Ngoài ra, nhóm cũng định hướng nghiên cứu và triển khai ứng dụng theo mô hình đa nền tảng, cho phép người dùng truy cập và sử dụng phần mềm trên Web, Desktop và Mobile. Các biện pháp bảo mật nâng cao như xác thực hai lớp, mã hóa dữ liệu cũng sẽ được tích hợp để đảm bảo an toàn thông tin. Đặc biệt, việc ứng dụng công nghệ AI/ML vào hệ thống sẽ mở ra nhiều tiềm năng như dự đoán kết quả học tập, đánh giá học sinh tiềm năng hay cung cấp chatbot hỗ trợ tư vấn, góp phần xây dựng một hệ thống quản lý học sinh thông minh và hiện đại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] "Tổng quan về WPF (Windows Presentation Foundation)," 2023. [Online]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=5awClGNtbfU&list=PL33lvabfss1ywgHcDF2aB8YBxwtj1_Rjk..

[2] "Lập trình phần mềm quản lý kho WPF - MVVM," 2021. [Online]. Available: https://howkteam.vn/course/lap-trinh-phan-mem-quan-ly-kho-wpf-mvvm..

[3] J. Keyes, Software Engineer Handbook, Washington, D.C., 2003.

[4] T. P. T. QUẾ, CƠ SỞ DỮ LIỆU, Hà Nội: HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG, 2006.

[5] Đ. T. Khánh, "Github," 2021. [Online]. Available: https://github.com/Karhdo/SE104.L27.KHCL.

[6] I. Sommerville, Software Engineering, United States: Pearson, September 2014.

[7] HowKteam, "Lập trình WPF cơ bản," 2014. [Online]. Available: https://howkteam.vn/course/lap-trinh-wpf-co-ban-30.

[8] HowKteam, "Lập trình C#.Net," 2014. [Online]. Available: https://howkteam.vn/learn/lap-trinh/lap-trinh-c-net-7-5.

[9] W. Tutorial, "The complete WPF tutorial," 2007. [Online]. Available: https://wpf-tutorial.com/.