

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÀ VINH
KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ



ISO 9001:2015

NGUYỄN THỊ NGỌC CHĂM

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG
PHÂN TÍCH NĂNG LỰC HỌC TẬP
CỦA SINH VIÊN DỰA TRÊN KẾT QUẢ HỌC TẬP**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

TRÀ VINH, NĂM 2024

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÀ VINH
KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG
PHÂN TÍCH NĂNG LỰC HỌC TẬP
CỦA SINH VIÊN DỰA TRÊN KẾT QUẢ HỌC TẬP**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

Sinh viên: Nguyễn Thị Ngọc Chăm

Lớp: DA20TTA

MSSV: 110120008

GVHD: ThS. Phạm Thị Trúc Mai

TRÀ VINH, NĂM 2024

LỜI MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh hiện tại, yêu cầu về chất lượng của ngành giáo dục ngày càng cao, việc đánh giá năng lực học tập của sinh viên thường xuyên nhằm đưa ra biện pháp điều chỉnh kịp thời cho sinh viên cũng trở nên quan trọng hơn.

Hệ thống phân tích năng lực cung cấp công cụ hữu ích trong việc theo dõi kết quả, tiến độ học tập của sinh viên. Dựa trên kết quả đã tích lũy, hệ thống phân tích được điểm mạnh, điểm yếu của sinh viên, từ đó đưa ra những gợi ý môn học phù hợp với năng lực nhằm cải thiện và nâng cao chất lượng, kết quả học tập.

Ngoài ra hệ thống hỗ trợ cố vấn học tập trong việc theo dõi, giám sát một cách tổng quan kết quả học tập của lớp cố vấn cũng như kịp thời đưa ra những biện pháp giúp cải thiện chất lượng học tập cho những sinh viên gặp khó khăn. Điều này giúp tạo ra một môi trường học tập toàn diện, mỗi sinh viên đều có cơ hội phát triển tối đa năng lực của mình.

Để xây dựng hệ thống này, tôi sử dụng Bootstrap làm giao diện frontend, Laravel Framework để thực hiện các xử lý backend và mô hình gợi ý với thuật toán KNN bằng ngôn ngữ Python.

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin gửi lời biết ơn chân thành nhất tới quý thầy cô thuộc Bộ môn Công nghệ Thông tin. Những kiến thức, kinh nghiệm quý báu mà quý thầy cô đã tận tình truyền đạt và cung cấp cho tôi trong suốt quá trình học tập là nguồn động lực to lớn để tôi phát triển và tiến bộ.

Tôi cũng gửi lời cảm ơn sâu sắc đến cô Phạm Thị Trúc Mai, giảng viên trực tiếp hướng dẫn tôi ở đề tài này. Những chia sẻ, góp ý tận tâm của cô đã góp phần giúp tôi hoàn thiện và nâng cao chất lượng đề tài.

Với tinh thần không ngừng học hỏi, tôi mong nhận được những nhận xét, góp ý chân thành từ quý thầy cô. Từ đó tích lũy thêm những kiến thức, kinh nghiệm để tiếp tục hoàn thiện bản thân.

Một lần nữa tôi xin chân thành cảm ơn!

Trà Vinh, ngày tháng 7 năm 2024

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Thị Ngọc Chăm

[illegible]

Giảng viên hướng dẫn
(Ký và ghi rõ họ tên)

BẢN NHẬN XÉT ĐỒ ÁN, KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
(Của giảng viên hướng dẫn)

Họ và tên sinh viên: MSSV:

Ngành: Khóa:

Tên đề tài:

.....

.....

Họ và tên Giáo viên hướng dẫn:

Chức danh: Học vị:

NHẬN XÉT

1. Nội dung đề tài:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Ưu điểm:

.....

.....

.....

.....

3. Khuyết điểm:

.....

.....

.....

.....

.....

4. Điểm mới đề tài:

.....

.....

.....

.....

.....

5. Giá trị thực trên đề tài:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Đề nghị sửa chữa bổ sung:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Đánh giá:

.....

.....

.....

.....

Trà Vinh, ngày tháng năm 2024
Giảng viên hướng dẫn
(Ký và ghi rõ họ tên)

[illegible]

Giảng viên chấm
(Ký và ghi rõ họ tên)

BẢN NHẬN XÉT ĐỒ ÁN, KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
(*Của cán bộ chấm đồ án, khóa luận*)

Họ và tên người nhận xét:

Chức danh: Học vị:

Chuyên ngành:

Cơ quan công tác:

Tên sinh viên:

Tên đề tài đồ án, khóa luận tốt nghiệp:

.....

.....

I. Ý KIẾN NHẬN XÉT

1. Nội dung:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Điểm mới các kết quả của đồ án, khóa luận:

.....

.....

.....

3. Ứng dụng thực tế:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Các câu hỏi của giáo viên phản biện)

III. KẾT LUẬN

Người nhận xét
(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. ĐẶT VẤN ĐỀ.....	1
1.1. Lý do chọn đề tài.....	1
1.2. Mục tiêu	2
1.3. Nội dung.....	2
1.4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	2
1.5. Phương pháp nghiên cứu	2
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT	4
2.1. Ngôn ngữ lập trình Frontend.....	4
2.1.1. HTML	4
2.1.2. CSS	5
2.1.3. JavaScript.....	5
2.2. Ngôn ngữ lập trình Backend	6
2.2.1. Laravel Framework.....	6
2.2.2. Cơ sở dữ liệu MySQL.....	7
2.3. Thuật toán KNN.....	8
2.3.1. Giới thiệu	8
2.3.2. Quy trình làm việc của KNN	9
2.3.3. Ưu, nhược điểm	10
2.3.4. Các thư viện sử dụng trong hệ thống	10
CHƯƠNG 3. HIỆN THỰC HÓA NGHIÊN CỨU.....	11
3.1. Mô tả đề tài	11
3.2. Đặc tả yêu cầu	12
3.2.1. Yêu cầu chức năng.....	12
3.2.2. Yêu cầu phi chức năng.....	12
3.3. Mô hình dữ liệu.....	12
3.3.1. Mô hình thực thể kết hợp.....	12
3.3.2. Mô hình vật lý.....	14
3.3.3. Mô tả các bảng dữ liệu.....	15
3.4. Thiết kế giao diện.....	20
3.4.1. Phác thảo giao diện trang chủ	20
3.4.2. Phác thảo bố cục dùng chung của hệ thống.....	21
3.4.3. Phác thảo giao diện các trang chủ sau khi đăng nhập.....	21
3.4.4. Phác thảo các giao diện khác	22
3.5. Dữ liệu thử nghiệm	24
3.6. Mô hình gợi ý đề xuất.....	33

3.6.1. Chuẩn bị dữ liệu.....	33
3.6.2. Gán nhãn dữ liệu.....	34
3.6.3. Chọn giá trị k	34
3.6.4. Gán nhãn dữ liệu mới	35
CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.....	36
4.1. Chức năng đăng nhập, đăng xuất.....	36
4.2. Chức năng đổi mật khẩu	36
4.3. Các chức năng phân quyền quản trị.....	37
4.3.1. Trang chủ quản trị.....	37
4.3.2. Chức năng quản lý chương trình đào tạo.....	37
4.3.3. Chức năng quản lý sinh viên.....	40
4.3.4. Chức năng quản lý điểm	41
4.4. Các chức năng phân quyền cố vấn học tập.....	44
4.4.1. Trang chủ phân quyền cố vấn.....	44
4.4.2. Chức năng xem và thay đổi thông tin cá nhân.....	44
4.4.3. Chức năng nhập và xem điểm.....	45
4.4.4. Chức năng phân tích năng lực sinh viên.....	46
4.4.5. Chức năng xem gợi ý môn học cải thiện từng sinh viên	47
4.5. Các chức năng phân quyền sinh viên.....	47
4.5.1. Trang chủ phân quyền sinh viên.....	47
4.5.2. Chức năng xem chương trình đào tạo.....	48
4.5.3. Chức năng xem phân tích năng lực dựa trên biểu đồ	49
4.5.4. Chức năng xem gợi ý môn học cải thiện	49
CHƯƠNG 5. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	51
5.1. Kết luận.....	51
5.1.1. Ưu điểm	51
5.1.2. Nhược điểm.....	51
5.2. Hướng phát triển	51
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	53

DANH MỤC HÌNH ẢNH, BẢNG BIỂU

Hình 2.1. Mô hình MVC.....	6
Hình 2.2. Ví dụ thuật toán KNN với tham số k.....	8
Hình 3.1. Mô hình thực thể kết hợp.....	13
Hình 3.2. Mô hình vật lý.....	14
Hình 3.3. Giao diện đăng nhập	21
Hình 3.4. Bố cục dùng cho hệ thống.....	21
Hình 3.5. Giao diện trang chủ quản trị	22
Hình 3.6. Giao diện các trang thêm, sửa, xóa dữ liệu.....	22
Hình 3.7. Giao diện nhập điểm sinh viên	23
Hình 3.8. Giao diện xem điểm phân quyền quản trị, cố vấn	23
Hình 3.9. Giao diện danh sách gợi ý cải thiện môn học	24
Hình 3.10. Trang đánh giá điểm mạnh, yếu của sinh viên	24
Hình 3.11. Dùng K-Fold tính độ chính xác mô hình	34
Hình 4.1. Chức năng đăng nhập.....	36
Hình 4.2. Chức năng đăng xuất	36
Hình 4.3. Chức năng thay đổi mật khẩu	37
Hình 4.4. Trang chủ quản trị.....	37
Hình 4.5. Chức năng xem dữ liệu	38
Hình 4.6. Chức năng thêm mới.....	38
Hình 4.7. Xác nhận trước khi xóa.....	39
Hình 4.8. Xem danh sách môn học trong chương trình đào tạo	39
Hình 4.9. Chức năng chia nhóm môn	40
Hình 4.10. Quản lý danh sách sinh viên	40
Hình 4.11. Chức năng thêm sinh viên	41
Hình 4.12. Cập nhật thông tin sinh viên	41
Hình 4.13. Chức năng nhập điểm	42
Hình 4.14. Hộp thoại nhập điểm.....	42
Hình 4.15. Xem điểm theo lớp từng học kỳ	43
Hình 4.16. Ghi chú môn học khi xem điểm của một lớp theo học kỳ	43
Hình 4.17. Xem điểm toàn khóa sinh viên	44
Hình 4.18. Trang chủ phân quyền cố vấn	44
Hình 4.19. Xem và chỉnh sửa thông tin cá nhân.....	45
Hình 4.20. Chức năng nhập điểm	45
Hình 4.21. Cố vấn học tập xem điểm cả lớp theo học kỳ	46
Hình 4.22. Cố vấn học tập xem điểm từng sinh viên.....	46

Hình 4.23. Cố vấn xem phân tích năng lực sinh viên.....	47
Hình 4.24. Cố vấn xem gợi ý môn học cải thiện của sinh viên	47
Hình 4.25. Trang chủ phân quyền sinh viên	48
Hình 4.26. Xem chương trình đào tạo	49
Hình 4.27. Xem phân tích năng lực dựa vào biểu đồ	49
Hình 4.28. Gợi ý môn học cải thiện.....	50

Bảng 3.1. Bảng Khoa (khoa)	15
Bảng 3.2. Bảng Bộ môn (bo_mon)	15
Bảng 3.3. Bảng Ngành (nganh)	15
Bảng 3.4. Bảng chương trình đào tạo (chuong_trinh_dao_tao)	15
Bảng 3.5. Bảng nhóm môn (nhom_mon)	16
Bảng 3.6. Bảng môn học (mon_hoc)	16
Bảng 3.7. Bảng thuộc nhóm môn (thuoc_nhom_mon).....	16
Bảng 3.8. Bảng loại học phần (loai_hoc_phan).....	17
Bảng 3.9. Bảng khối kiến thức (khoi_kien_thuc).....	17
Bảng 3.10. Bảng thuộc chương trình đào tạo (thuoc_chuong_trinh_dao_tao).....	17
Bảng 3.11. Bảng lớp (lop).....	17
Bảng 3.12. Bảng sinh viên (sinh_vien).....	18
Bảng 3.13. Bảng giảng viên (giang_vien)	18
Bảng 3.14. Bảng quản lý lớp (quan_ly_lop).....	18
Bảng 3.15. Bảng tài khoản (tai_khoan)	19
Bảng 3.16. Bảng tài khoản sinh viên (tai_khoan_sinh_vien)	19
Bảng 3.17. Bảng tài khoản giảng viên (tai_khoan_giang_vien).....	19
Bảng 3.18. Bảng học kỳ niên khóa (hoc_ky_nien_khoa).....	19
Bảng 3.19. Bảng điểm môn học (bang_diem_mon_hoc)	20
Bảng 3.20. Bảng điểm học kỳ (bang_diem_hoc_ky)	20
Bảng 3.21. Dữ liệu bảng Khoa (khoa)	24
Bảng 3.22. Dữ liệu bảng Bộ môn (bo_mon).....	25
Bảng 3.23. Dữ liệu bảng Ngành (nganh)	25
Bảng 3.24. Dữ liệu bảng chương trình đào tạo (chuong_trinh_dao_tao)	25
Bảng 3.25. Dữ liệu bảng nhóm môn (nhom_mon)	26
Bảng 3.26. Dữ liệu bảng môn học (mon_hoc).....	26
Bảng 3.27. Dữ liệu bảng thuộc nhóm môn (thuoc_nhom_mon)	27
Bảng 3.28. Dữ liệu bảng loại học phần (loai_hoc_phan)	27

Bảng 3.29. Dữ liệu bảng khối kiến thức (khoi_kien_thuc)	27
Bảng 3.30. Dữ liệu bảng thuộc chương trình đào tạo (thuoc_chuong_trinh_dao_tao)	28
Bảng 3.31. Dữ liệu bảng lớp (lop)	28
Bảng 3.32. Dữ liệu bảng sinh viên (sinh_vien)	29
Bảng 3.33. Dữ liệu bảng giảng viên (giang_vien)	29
Bảng 3.34. Dữ liệu quản lý lớp (quan_ly_lop)	31
Bảng 3.35. Dữ liệu bảng tài khoản (tai_khoan)	31
Bảng 3.36. Dữ liệu bảng tài khoản sinh viên (tai_khoan_sinh_vien)	31
Bảng 3.37. Dữ liệu bảng tài khoản giảng viên (tai_khoan_giang_vien)	32
Bảng 3.38. Dữ liệu bảng học kỳ niên khóa (hoc_ky_nien_khoa)	32
Bảng 3.39. Dữ liệu bảng điểm môn học (bang_diem_mon_hoc)	32
Bảng 3.40. Dữ liệu bảng điểm học kỳ (bang_diem_hoc_ky)	33
Bảng 3.41. Độ chính xác mô hình	35

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Ý nghĩa
CSS	Cascading Style Sheets
HTML	Hyper Text Markup Language
KNN	K - Nearest Neighbors
MySQL	Hypertext Preprocessor
PHP	My Structured Query Language

CHƯƠNG 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1. Lý do chọn đề tài

Một vấn đề chung hiện nay mà bản thân tôi là một sinh viên nhận thấy rằng việc xác định điểm mạnh và điểm yếu của bản thân trong học tập gặp nhiều khó khăn và có phần cảm tính, chủ quan. Điều này khiến không chỉ riêng tôi mơ hồ mà còn làm cho không ít sinh viên các khóa không biết nên tập trung phát triển mặt nào và cần cải thiện những mặt nào trong quá trình học. Trên thực tế, đối với các học phần tự chọn hiện nay được tổ chức tại trường Đại học Trà Vinh đều được gợi ý chọn sẵn để số lượng đăng ký được đảm bảo đủ sĩ số mở lớp. Tuy nhiên, nhu cầu mong muốn được tự do học nhiều học phần tự chọn khác nhau trong sinh viên cùng khóa cùng ngành đào tạo là một nhu cầu chính đáng và cũng phù hợp với hình thức đào tạo theo tín chỉ. Thêm nữa, khi số lượng tuyển sinh hằng năm của các ngành trung bình khoảng ba đến năm lớp đối với mỗi ngành, thì việc triển khai tín chỉ hóa hoàn toàn là có thể làm được. Về nhân lực đào tạo, hiện nay trường Đại học Trà Vinh đã có đội ngũ giảng viên đạt chuẩn giảng dạy và đảm bảo đủ chuyên môn để có thể triển khai tất cả các học phần theo chương trình đào tạo đã công bố. Chính vì thế, để quá trình học tập được hiệu quả, mỗi sinh viên phải thật sự hiểu rõ năng lực học tập của bản thân để từ đó có thể xác định phương hướng và giải pháp học tập phù hợp đảm bảo đúng tiến độ ra trường trong tình hình hiện tại và tương lai sắp tới. Để đạt được mục tiêu này, sinh viên không thể chỉ lựa chọn đăng ký học những học phần tự chọn mà bản thân cảm thấy thích mà phải bao quát được tất cả các yếu tố như: năng lực bản thân có phù hợp hay không, nền tảng các học phần tiên quyết hoặc các học phần liên quan với học phần định đăng ký là gì, khả năng đạt điểm tích lũy mong đợi có cao hay không. Tuy nhiên cho đến hiện tại, trường Đại học Trà Vinh cũng như nhiều trường khác tại Việt Nam chưa triển khai hệ thống có thể hỗ trợ sinh viên xác định điểm mạnh, điểm yếu thông qua kết quả học tập để các đánh giá này có cơ sở khoa học và đáng tin cậy hơn. Nhằm thực hiện mong muốn đóng góp sức mình cho nơi mà mình đã theo học bốn năm và cũng nhằm giúp cho các thế hệ sinh viên tiếp theo tại trường Đại học Trà Vinh có được một công cụ phân tích kết quả học tập hữu ích, tôi đã quyết định thực hiện đề tài Đồ án tốt nghiệp với tên đề tài là “Xây dựng hệ thống phân tích năng lực học tập của sinh viên dựa trên kết quả học tập”.

Hệ thống phân tích năng lực học tập giúp cung cấp cái nhìn toàn diện về quá trình học tập của sinh viên. Dựa trên kết quả học tập đã tích lũy, hệ thống phân tích được điểm

manh, điểm yếu của sinh viên, hỗ trợ sinh viên trong việc lựa chọn học phần phù hợp với năng lực. Giúp giảng viên xác định được tiến độ và năng lực học tập của từng sinh viên, từ đó có biện pháp hỗ trợ kịp thời và hiệu quả. Điều này không chỉ nâng cao chất lượng học tập mà còn cải thiện chất lượng giảng dạy, giúp xây dựng môi trường học tập tích cực và hiệu quả hơn.

1.2. Mục tiêu

Tìm hiểu hệ thống gợi ý với thuật toán KNN (K - Nearest Neighbors), tìm hiểu và xây dựng hệ thống bằng Laravel Framework.

Xây dựng hệ thống phân tích năng lực học tập, xác định điểm mạnh, điểm yếu của sinh viên, gợi ý môn học phù hợp với năng lực, gợi ý học cải thiện các học phần điểm thấp.

1.3. Nội dung

Thu thập, xử lý dữ liệu dùng cho hệ thống.

Tìm hiểu và xây dựng hệ thống gợi ý môn học với thuật toán KNN dựa trên điểm tích lũy của sinh viên.

Tìm hiểu về Laravel Framework.

Xây dựng hệ thống phân tích năng lực học tập, điểm mạnh, điểm yếu dựa trên điểm tích lũy và có cảnh báo sớm nhằm giúp sinh viên cải thiện thành tích, gợi ý các học phần sinh viên có thể cải thiện điểm, các học phần tự chọn phù hợp với năng lực.

1.4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài bao gồm hệ thống gợi ý với thuật toán KNN, cách xây dựng Website với Laravel Framework, cơ sở dữ liệu MySQL trên công cụ phpMyAdmin và dữ liệu bảng điểm của sinh viên.

Phạm vi nghiên cứu của đề tài tập trung vào việc xây dựng hệ thống phân tích, đánh giá năng lực, gợi ý môn học theo năng lực học tập của sinh viên với dữ liệu thử nghiệm được thu thập từ sinh viên ngành Công nghệ Thông tin các khóa 2019, 2020 và 2021, Trường Đại học Trà Vinh.

1.5. Phương pháp nghiên cứu

Thu thập dữ liệu: thu thập dữ liệu về ngành Công nghệ Thông tin, các môn học,

thông tin sinh viên và điểm tích lũy của sinh viên tại Bộ môn Công nghệ Thông tin thuộc Khoa Kỹ thuật và Công nghệ, Trường Đại học Trà Vinh.

Nghiên cứu lý thuyết: tìm hiểu về thuật toán phân lớp KNN trong xây dựng hệ thống gợi ý, tìm hiểu về các ngôn ngữ thiết kế và lập trình Web như PHP, CSS, JavaScript, Python, tìm hiểu cơ sở dữ liệu MySQL.

Phương pháp thực nghiệm: xây dựng hệ thống phân tích năng lực học tập của sinh viên dựa trên kết quả học tập bằng Laravel Framework có tích hợp hệ thống gợi ý được xây dựng bằng ngôn ngữ Python.

CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Ngôn ngữ lập trình Frontend

Bootstrap là Frontend Framework được phát triển bởi Twitter vào năm 2011 bởi Mark Otto và Jacob Thornton. Bootstrap được sử dụng phổ biến trong việc phát triển hệ thống, phần mềm [2].

Các đặc điểm:

- Responsive design: thành phần của trang Web có thể tự điều chỉnh vị trí, kích thước cho phù hợp với các kích thước màn hình khác nhau.
- Grid system: hệ thống lưới của Bootstrap chia làm 12 cột, giúp dễ dàng xây dựng cấu trúc trang Web.
- Component based: Bootstrap cung cấp các thành phần giao diện người dùng như button, navigation bar, modal,... Các thành phần được thiết kế và có sẵn các lớp CSS, JavaScript có thể dễ dàng sử dụng và tùy chỉnh.

Bootstrap là sự kết hợp giữa HTML (Hyper Text Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets) và JS (JavaScript).

2.1.1. HTML

HTML là thành phần cơ bản, dùng để xác định các thành phần và cấu trúc của trang Web. HTML có nhiều dạng thẻ khác nhau, để phân chia thành phần như bảng biểu, đoạn văn, hình ảnh, liên kết,... Các thẻ này có ảnh hưởng và tác động lẫn nhau [5].

Mỗi thẻ trong HTML có thể chứa các thuộc tính khác nhau. Ví dụ thuộc tính href trong thẻ <a> dùng để xác định liên kết. Thuộc tính type trong thẻ <input> xác định kiểu dữ liệu mà người dùng nhập vào.

Về cơ bản, cấu trúc một trang Web HTML gồm ba phần:

- Phần khai báo: phần này cho biết trang Web sử dụng phiên bản HTML nào.
- Phần đầu: nằm trong cặp thẻ <head> và </head>, dùng để khai báo tiêu đề (title), các đường dẫn đến tệp CSS, JavaScript, cùng các thông tin khác của trang Web.
- Phần thân: nằm trong cặp thẻ <body> và </body>. Phần này chứa toàn bộ nội dung hiển thị trên trang Web như văn bản, hình ảnh, âm thanh, liên kết.

Trong HTML có hai loại thẻ chính: thẻ đơn và thẻ kép. Thẻ đơn thường không có nội dung bên trong và không cần thẻ kết thúc như ``, `<meta>`, `<input>`,... Thẻ kép gồm cặp thẻ mở và đóng, nội dung hiển thị nằm giữa hai thẻ này, như `<form></form>`, `<div></div>`, `<a>`.

2.1.2. CSS

CSS được dùng để định dạng các thành phần được tạo ra bởi HTML. CSS có thể thay đổi bố cục, kích thước, màu sắc và nhiều thuộc tính khác của các thành phần dựa trên vùng chọn là thẻ, id, class [6].

Có 3 cách sử dụng CSS:

- Inline: nhúng trực tiếp vào thẻ HTML thông qua thuộc tính style.
- Internal: được đặt trong cặp thẻ `<style>` và `</style>` ở phần đầu của trang Web.
- External: được viết trong một tệp riêng biệt và liên kết với trang HTML thông qua thẻ `<link>`.

2.1.3. JavaScript

JavaScript là ngôn ngữ lập trình được các nhà phát triển sử dụng để tạo trang web tương tác, tăng tính trải nghiệm người dùng. JavaScript là ngôn ngữ động, đơn luồng, đa mô hình dựa trên nguyên mẫu, hỗ trợ các phong cách lập trình hướng đối tượng, lập trình mệnh lệnh, và lập trình khai báo [4].

JavaScript có các đặc điểm sau:

- Lập trình dựa trên nguyên mẫu: là một cách tiếp cận trong lập trình hướng đối tượng mà không sử dụng các lớp (classes). Thay vào đó, nhà phát triển có thể tạo ra các đối tượng mới bằng cách sao chép hoặc thêm thuộc tính vào các đối tượng hiện có.
- Ngôn ngữ động: kiểu dữ liệu của biến không cần khai báo rõ ràng trong phần khai báo và có thể thay đổi trong quá trình thực thi.
- Đơn luồng: JavaScript chỉ thực thi một câu lệnh tại một thời điểm, điều này cũng dẫn đến việc trang Web bị chậm. Hiện nay, JavaScript cung cấp các công cụ giúp bổ sung luồng, cải thiện hiệu suất như Asynchronous Programming (cơ chế bất đồng bộ), Web Worker.

- Đa mô hình: nhà phát triển có nhiều cách để tiếp cận và giải quyết vấn đề như hướng đối tượng, lập trình hàm.

2.2. Ngôn ngữ lập trình Backend

2.2.1. *Laravel Framework*

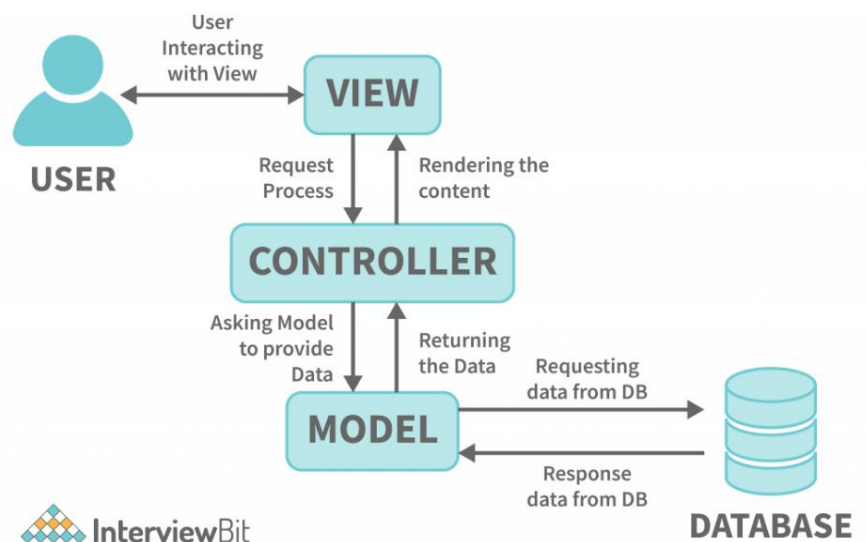
2.2.1.1. *Giới thiệu*

Laravel là một Backend Framework mã nguồn mở được xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình PHP (Hypertext Preprocessor), triển khai theo kiến trúc MVC (Model - View - Controller). Laravel được phát triển bởi nhà phát triển phần mềm Taylor Otwell và phát hành lần đầu vào năm 2011. Laravel cung cấp các công cụ và tính năng mạnh mẽ giúp đơn giản hóa việc phát triển ứng dụng Web [3].

Laravel phát triển nhanh chóng và trở thành một trong những Backend Framework phổ biến và được sử dụng rộng rãi trong việc phát triển ứng dụng Web.

2.2.1.2. *Cấu trúc MVC*

MVC là mô hình thiết kế được sử dụng rộng rãi hiện nay. MVC phân chia hệ thống thành ba thành phần chính: Model, View và Controller. Mỗi thành phần có nhiệm vụ và chức năng khác nhau, giúp việc bảo trì nâng cấp hệ thống trở nên dễ dàng hơn.



Hình 2.1. Mô hình MVC

- Model: dùng để tương tác với cơ sở dữ liệu. Mỗi model là một bảng trong cơ sở dữ liệu. Có thể thực hiện các tương tác với cơ sở dữ liệu như create, read, update, delete. Các model định nghĩa mối quan hệ với nhau thông qua các mối quan hệ (relationships).

- View: nhận dữ liệu từ Controller và hiển thị dữ liệu lên trang Web. View trong Laravel thường được viết bằng Blade. Blade có thể kết hợp với các đoạn mã PHP thuần, giúp tăng tính linh hoạt và hiệu suất của hệ thống.

- Controller: dùng để xử lý yêu cầu từ người dùng, thực hiện các logic, tương tác với dữ liệu và trả kết quả đến người dùng thông qua View.

2.2.1.3. Các thành phần khác

Ngoài ba thành phần chính trong cấu trúc MVC thì Laravel còn các thành phần, tiện ích khác như:

- Routing: hiểu đơn giản là đường đi của các yêu cầu từ người dùng. Mỗi route phải bao gồm HTTP method (phương thức: get, post, put, delete) để xác định loại yêu cầu và một phương thức được định nghĩa trong một Controller cụ thể. Ngoài ra một route còn có thể chứa tham số (nằm trong cặp dấu { }) và name route giúp dễ dàng tham chiếu đến đường đi của yêu cầu.

- Middleware: sử dụng để kiểm tra xác thực người dùng, kiểm tra quyền truy cập trước khi thực hiện các yêu cầu từ người dùng. Middleware có thể được sử dụng cho một hoặc nhiều route cụ thể.

- CSRF: Laravel sử dụng một token (mã thông báo) duy nhất sinh ra cho mỗi phiên làm việc của người dùng. Mã này sẽ được gắn với mỗi yêu cầu từ người dùng nhằm ngăn chặn các cuộc tấn công, tránh gây mất mát dữ liệu.

- Mã hóa: Laravel cung cấp một số hàm mã hóa, đảm bảo an toàn thông tin hệ thống như mã hóa bcrypt, mã hóa dữ liệu với encrypt, giải mã decrypt cùng các hàm băm Hashing như SHA-256 hay MD5.

2.2.2. Cơ sở dữ liệu MySQL

2.2.2.1. Giới thiệu

MySQL (viết tắt của My Structured Query Language) là cơ sở dữ liệu mã nguồn mở phổ biến nhất thế giới. MySQL ra mắt lần đầu vào năm 1995, bởi công ty MySQL AB ở Thụy Điển. Sau nhiều lần nâng cấp, phiên bản mới nhất của MySQL là 8.4 LTS (Long Term Support) [7].

MySQL có thể áp dụng cho các dự án vừa và nhỏ, hỗ trợ nhiều hệ điều hành và nền

tăng khác nhau như Linux, Windows, macOS.

2.2.2.2. Đặc điểm

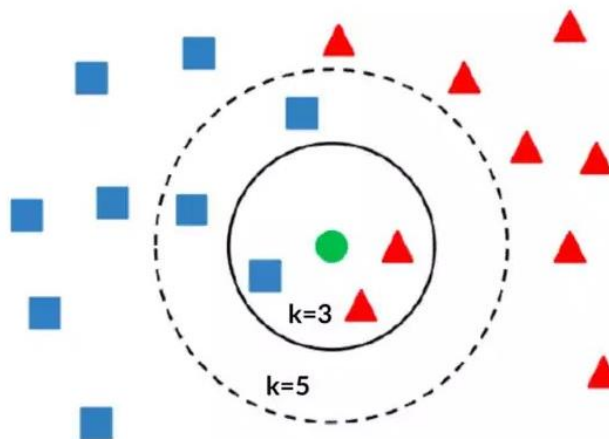
- Dễ sử dụng: dễ dàng cài đặt và sử dụng. Người dùng có thể thực hiện các thao tác quản lý cơ sở dữ liệu, thực hiện các truy vấn một cách dễ dàng.
- Hiệu suất: MySQL được tối ưu hóa để cải thiện hiệu suất và giảm chi phí so với với các cơ sở dữ liệu khác.
- Bảo mật: MySQL cung cấp các tính năng bảo mật như xác thực người dùng (Authentication), mã hóa dữ liệu, ghi lại các hoạt động người dùng, tường lửa để giám sát, kiểm soát truy cập đến cơ sở dữ liệu.

2.3. Thuật toán KNN

2.3.1. Giới thiệu

KNN, viết tắt của K - Nearest Neighbors, là một trong những thuật toán học máy có giám sát thường được sử dụng để giải quyết các bài toán về phân lớp và hồi quy. KNN được phát triển bởi Evelyn Fix và Joseph Hodges vào năm 1951, sau đó được Thomas Cover mở rộng [1].

Thuật toán KNN cho rằng các điểm dữ liệu tương tự nhau sẽ nằm gần nhau về mặt không gian.



Hình 2.2. Ví dụ thuật toán KNN với tham số k

2.3.2. Quy trình làm việc của KNN

2.3.2.1. Chọn giá trị k láng giềng

Giá trị của k rất quan trọng, thông thường k được chọn sẽ là số lẻ nhằm tránh việc xung đột khi lựa chọn nhãn cho dữ liệu cần gán nhãn.

Nếu k quá nhỏ kết quả dễ bị ảnh hưởng bởi các giá trị nhiễu.

Nếu k quá lớn có thể làm giảm tính ổn định của mô hình do có quá nhiều lớp lân cận.

2.3.2.2. Tính khoảng cách

Tùy vào từng trường hợp mà có cách khác nhau để tính khoảng cách giữa hai điểm dữ liệu. Dưới đây là các cách cơ bản để tính khoảng cách:

- Euclidean

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^k (x_i - y_i)^2}$$

- Manhattan

$$D = \sum_{i=1}^k |x_i - y_i|$$

- Minkowski

$$\left(\sum_{i=1}^k (|x_i - y_i|^q) \right)^{\frac{1}{q}}$$

Minkowski là công thức tổng quát của hai công thức Euclidean và Manhattan. Với $q = 1$, thì Minkowski trở thành công thức Manhattan, khi $q = 2$ thì trở thành công thức Euclidean [9].

Trong đó:

k: số chiều không gian

x, y: tọa độ hai điểm cần tính khoảng cách

2.3.2.3. Chọn k láng giềng gần nhất

Sắp xếp khoảng cách theo giá trị tăng dần và xác định số k láng giềng gần nhất với đối tượng cần phân lớp.

2.3.2.4. Xác định lớp của đối tượng

Dựa vào số phần tử của các lớp láng giềng đã xác định, chọn lớp có số láng giềng lớn nhất để gán nhãn cho đối tượng cần phân lớp.

2.3.3. Ưu, nhược điểm

Ưu điểm: dễ dàng xây dựng mô hình do độ phức tạp không cao, ít tham số nên việc đánh giá và điều chỉnh tham số trở nên dễ dàng.

Nhược điểm: không phù hợp đối với những bài toán có tập dữ liệu lớn, dễ bị ảnh hưởng bởi các giá trị nhiễu khi k nhỏ.

2.3.4. Các thư viện sử dụng trong hệ thống

Hệ thống sử dụng thư viện scikit-learn với các lớp:

- KNeighborsClassifier của lớp sklearn.neighbors dùng để xây dựng mô hình KNN cho các bài toán phân loại.

- KFold của lớp sklearn.model_selection để chia dữ liệu thành các tập huấn luyện và tập kiểm tra.

- Accuracy_score của lớp sklearn.metrics là hàm dùng để tính độ chính xác của mô hình [8].

CHƯƠNG 3. HIỆN THỰC HÓA NGHIÊN CỨU

3.1. Mô tả đề tài

Trong phạm vi nghiên cứu của đề tài này, hệ thống phân tích năng lực học tập sinh viên tập trung phân tích, quản lý dữ liệu của sinh viên ngành Công nghệ Thông Tin, khoa Kỹ thuật và Công nghệ, Trường Đại học Trà Vinh. Hệ thống có các chức năng chính như theo dõi tiến độ và kết quả học tập của từng sinh viên, phân tích điểm mạnh, yếu của sinh viên dựa trên điểm đã tích lũy thông qua các biểu đồ, gợi ý môn học mà sinh viên có thể cải thiện để nâng cao điểm tích lũy cá nhân.

Hệ thống với ba phân quyền chính: quản trị, cố vấn học tập và sinh viên. Mỗi phân quyền có thể thực hiện các chức năng khác nhau. Người dùng cần đăng nhập trước khi thực hiện các chức năng của hệ thống.

Đối với quản trị hệ thống: quản trị là cán bộ ở Bộ môn Công nghệ Thông tin, có những hiểu biết nhất định về quy trình đánh giá kết quả học tập và có kiến thức về các chương trình đào tạo tại Bộ môn. Quản trị có toàn quyền đối với hệ thống từ quản lý các thông tin chung như chương trình đào tạo, danh sách môn học cho từng chương trình, quản lý lớp, danh sách cố vấn học tập cho đến quản lý danh sách sinh viên, điểm tích lũy của từng sinh viên

Đối với cố vấn học tập, sau khi đăng nhập, cố vấn có các quyền sau:

- Xem các báo cáo, phân tích điểm của lớp cố vấn và của sinh viên trong lớp.
- Xem gợi ý môn học cải thiện phù hợp với năng lực học tập từng sinh viên.
- Xem thông tin sinh viên lớp cố vấn.
- Nhập và chỉnh sửa điểm cho sinh viên của lớp đang cố vấn.
- Xem điểm cả lớp theo học kỳ, xem điểm toàn khóa của từng sinh viên.
- Xem và chỉnh sửa thông tin cá nhân.

Đối với sinh viên, sinh viên có các quyền sau:

- Xem các báo cáo, phân tích chung về điểm mạnh điểm yếu.
- Xem gợi ý môn học cải thiện.
- Xem chương trình đào tạo và tiến độ học tập của cá nhân.

- Xem điểm toàn khóa đã tích lũy.
- Xem và chỉnh sửa thông tin cá nhân.

3.2. Đặc tả yêu cầu

3.2.1. Yêu cầu chức năng

Quản lý phiên làm việc của người dùng với các phân quyền khác nhau.

Quản lý thông tin về ngành, chương trình đào tạo, môn học, sinh viên, điểm số tích lũy của sinh viên và các thông tin khác

Gợi ý môn học cải thiện phù hợp với năng lực học tập của từng sinh viên.

Phân tích điểm mạnh và điểm yếu của sinh viên dựa trên điểm số mà sinh viên đã tích lũy.

3.2.2. Yêu cầu phi chức năng

Bảo mật dữ liệu người dùng bằng các mã hóa thông tin đăng nhập.

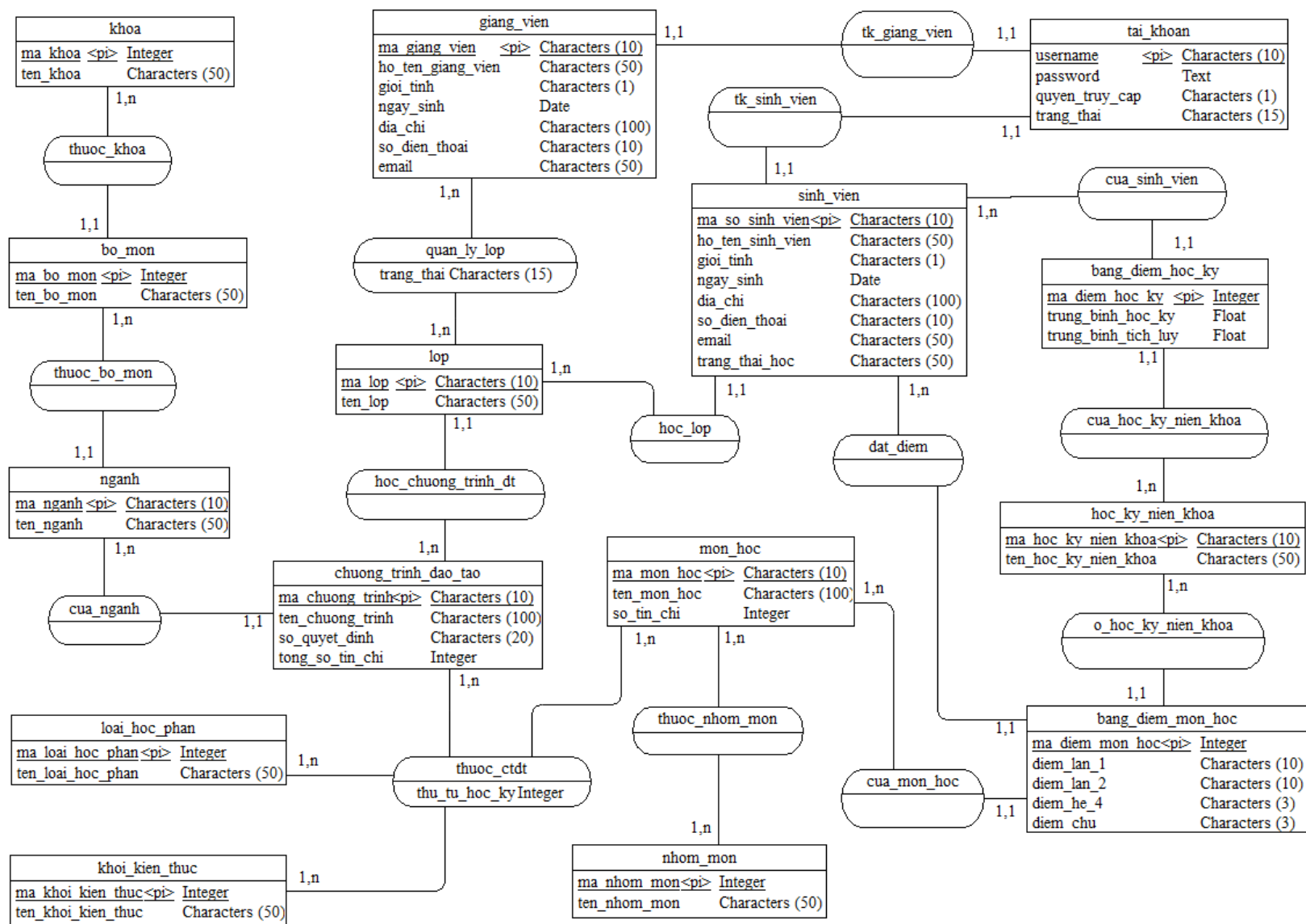
Giao diện tương thích với kích thước thiết bị khác nhau nhằm đảm bảo sự thuận tiện cho người dùng.

Giao diện trực quan, dễ sử dụng.

3.3. Mô hình dữ liệu

3.3.1. Mô hình thực thể kết hợp

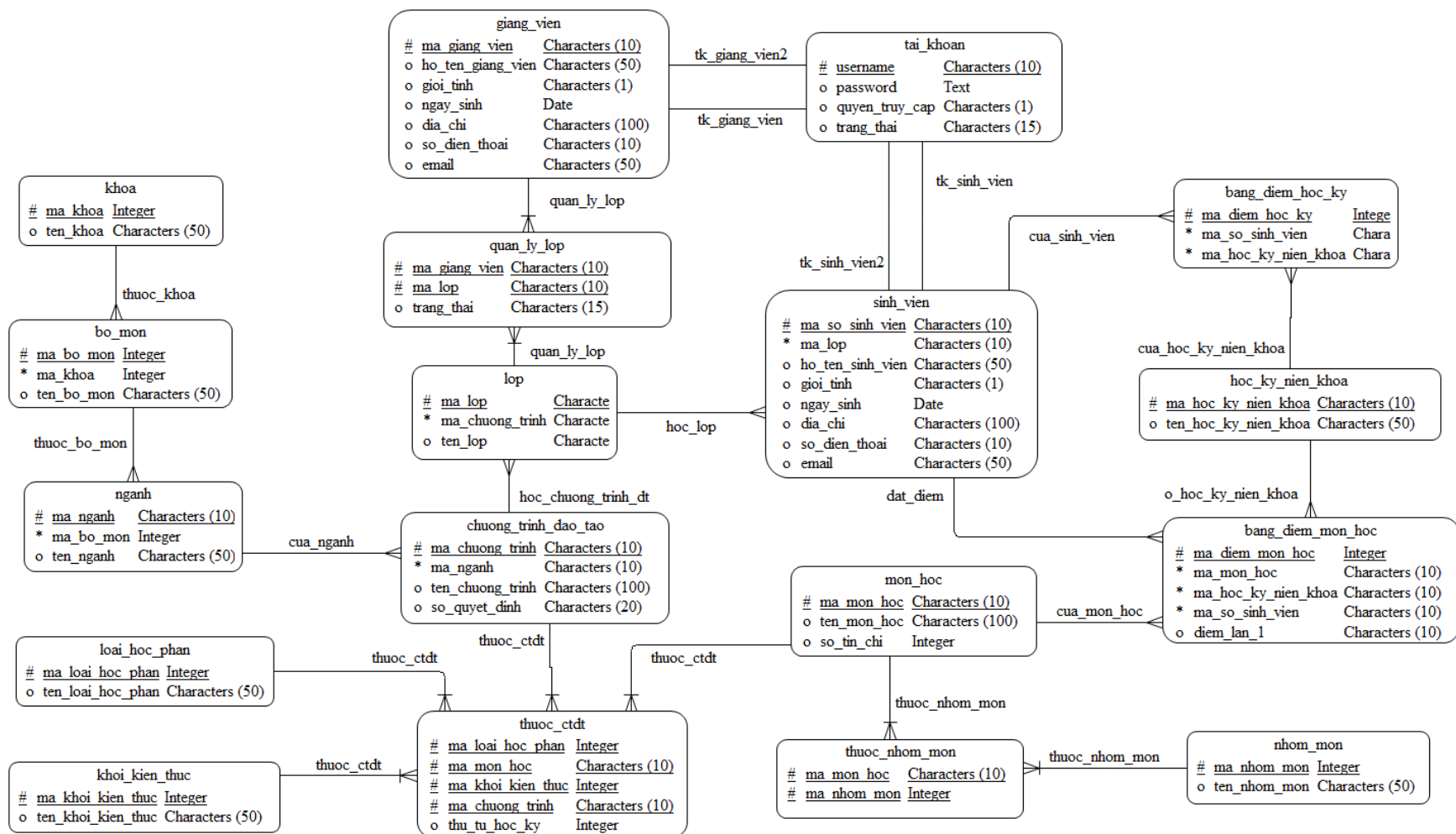
Hệ thống có 15 thực thể và các mối kết hợp như hình 3.1



Hình 3.1. Mô hình thực thể kết hợp

3.3.2. Mô hình vật lý

Từ mô hình thực thể kết hợp, hệ thống có mô hình vật lý như sau:



Hình 3.2. Mô hình vật lý

3.3.3. Mô tả các bảng dữ liệu

Bảng Khoa gồm các thông tin: mã khoa là duy nhất dùng để xác định giữa các khoa, tên khoa.

Bảng 3.1. Bảng Khoa (khoa)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_khoa	Mã Khoa	int	Khóa chính
ten_khoa	Tên Khoa	varchar (50)	

Bảng Bộ môn gồm các thông tin: mã Bộ môn là duy nhất dùng để xác định giữa các Bộ môn, tên Bộ môn và mã Khoa tương ứng mà Bộ môn thuộc.

Bảng 3.2. Bảng Bộ môn (bo_mon)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_bo_mon	Mã Bộ môn	int	Khóa chính
ten_bo_mon	Tên Bộ môn	varchar (50)	
ma_khoa	Mã Khoa	int	Khóa ngoại

Bảng Ngành gồm các thông tin: mã Ngành là duy nhất để xác định giữa các Ngành, tên Ngành và mã Bộ Môn tương ứng của Ngành.

Bảng 3.3. Bảng Ngành (nganh)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_nganh	Mã Ngành	varchar (10)	Khóa chính
ten_nganh	Tên Ngành	varchar (50)	
ma_bo_mon	Mã Bộ môn	int	Khóa ngoại

Bảng chương trình đào tạo gồm các thông tin: mã chương trình là duy nhất, tên chương trình, số quyết định triển khai chương trình, số tín chỉ tối thiểu đào tạo sinh viên và mã Ngành tương ứng của chương trình đào tạo.

Bảng 3.4. Bảng chương trình đào tạo (chuong_trinh_dao_tao)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_chuong_trinh	Mã chương trình đào tạo	varchar (10)	Khóa chính
ten_chuong_trinh	Tên chương trình	varchar (50)	

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
so_quyet_dinh	Số quyết định	varchar (50)	
tong_so_tin_chi	Tổng số tín chỉ	int	
ma_nganh	Mã Ngành	varchar (10)	Khóa ngoại

Bảng nhóm môn gồm các thông tin: mã nhóm duy nhất phân biệt giữa các nhóm và tên nhóm.

Bảng 3.5. Bảng nhóm môn (nhom_mon)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_nhom	Mã nhóm môn	int	Khóa chính
ten_nhom	Tên nhóm môn	varchar (100)	

Bảng môn học gồm các thông tin cơ bản của môn học: mã môn học là duy nhất, tên môn và số tín chỉ đào tạo.

Bảng 3.6. Bảng môn học (mon_hoc)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_mon_hoc	Mã môn học	varchar (10)	Khóa chính
ten_mon_hoc	Tên môn học	varchar (100)	
so_tin_chi	Số tín chỉ	int	

Bảng thuộc nhóm môn chứa thông tin về mã nhóm môn và mã môn từ hai bảng nhóm môn và môn học.

Bảng 3.7. Bảng thuộc nhóm môn (thuoc_nhom_mon)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_nhom_mon	Mã nhóm môn	int	Khóa ngoại
ma_mon_hoc	ma_mon_hoc	varchar (10)	Khóa ngoại

Bảng loại học phần gồm mã loại học phần duy nhất để phân biệt các học phần và tên loại học phần.

Bảng 3.8. Bảng loại học phần (loai_hoc_phan)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_loai_hoc_phan	Mã loại học phần	int	Khóa chính
ten_loai_hoc_phan	Tên loại học phần	varchar (50)	

Bảng khối kiến thức gồm mã khối kiến thức duy nhất phân biệt các khối kiến thức, tên khối kiến thức.

Bảng 3.9. Bảng khối kiến thức (khoi_kien_thuc)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_khoi_kien_thuc	Mã khối kiến thức	int	Khóa chính
ten_khoi_kien_thuc	Tên khối kiến thức	varchar (50)	

Bảng thuộc chương trình đào tạo gồm mã chương trình, mã môn, mã loại học phần, mã khối kiến thức và học kỳ giảng dạy môn học.

Bảng 3.10. Bảng thuộc chương trình đào tạo (thuoc_chuong_trinh_dao_tao)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_chuong_trinh	Mã chương trình	varchar (10)	Khóa ngoại
ma_mon_hoc	Mã môn học	varchar (10)	Khóa ngoại
ma_loai_hoc_phan	Mã loại học phần	int	Khóa ngoại
ma_khoi_kien_thuc	Mã khối kiến thức	int	Khóa ngoại
thu_tu_hoc_ky	Thứ tự học kỳ	int	

Bảng lớp gồm mã lớp là duy nhất, tên lớp và mã chương trình đào tạo của lớp.

Bảng 3.11. Bảng lớp (lop)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_lop	Mã lớp	varchar (10)	Khóa chính
ten_lop	Tên lớp	varchar (50)	
ma_chuong_trinh	Mã chương trình	varchar (10)	Khóa ngoại

Bảng sinh viên gồm mã sinh viên duy nhất và các thông tin của sinh viên như họ tên, ngày sinh, giới tính, địa chỉ, số điện thoại, email, mã lớp sinh viên đang theo học và trạng thái học.

Bảng 3.12. Bảng sinh viên (sinh_vien)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_sinh_vien	Mã sinh viên	varchar (10)	Khóa chính
ho_ten	Họ tên	varchar (50)	
gioi_tinh	Giới tính	varchar (5)	
ngay_sinh	Ngày sinh	int	
dia_chi	Địa chỉ	varchar (50)	
so_dien_thoai	Số điện thoại	varchar (10)	
email	Email	varchar (50)	
ma_lop	Mã lớp	varchar (10)	Khóa ngoại
trang_thai_hoc	Trạng thái học	varchar (20)	

Bảng giảng viên gồm mã giảng viên duy nhất, họ tên, giới tính, ngày sinh, địa chỉ, số điện thoại, email.

Bảng 3.13. Bảng giảng viên (giang_vien)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_giang_vien	Mã giảng viên	varchar (10)	Khóa chính
ho_ten	Họ tên	varchar (50)	
gioi_tinh	Giới tính	varchar (5)	
ngay_sinh	Ngày sinh	int	
dia_chi	Địa chỉ	varchar (50)	
so_dien_thoai	Số điện thoại	varchar (10)	
email	Email	varchar (50)	

Bảng quản lý lớp cho biết giảng viên nào đang là cố vấn học tập của lớp, gồm mã lớp, mã giảng viên và trạng thái.

Bảng 3.14. Bảng quản lý lớp (quan_ly_lop)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_lop	Mã lớp	varchar (10)	Khóa ngoại
ma_giang_vien	Mã giảng viên	varchar (10)	Khóa ngoại
trang_thai	Trạng thái	varchar (15)	

Bảng tài khoản gồm tên đăng nhập, mật khẩu, quyền truy cập hệ thống và trạng thái của tài khoản

Bảng 3.15. Bảng tài khoản (tai_khoan)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ten_dang_nhap	Tên đăng nhập	varchar (10)	Khóa chính
mat_khau	Mật khẩu	text	
quyen_truy_cap	Quyền truy cập	int	
trang_thai	Trạng thái	int	

Bảng tài khoản sinh viên chứa tài khoản dùng cho phân quyền sinh viên, gồm tên đăng nhập từ bảng tài khoản và mã sinh viên từ bảng sinh viên

Bảng 3.16. Bảng tài khoản sinh viên (tai_khoan_sinh_vien)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ten_dang_nhap	Tên đăng nhập	varchar (10)	Khóa ngoại
ma_sinh_vien	Mã sinh viên	varchar (10)	Khóa ngoại

Bảng tài khoản giảng viên chứa những tài khoản thuộc phân quyền giảng viên (cố vấn học tập), gồm tên đăng nhập từ bảng tài khoản và mã giảng viên từ bảng giảng viên

Bảng 3.17. Bảng tài khoản giảng viên (tai_khoan_giang_vien)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ten_dang_nhap	Tên đăng nhập	varchar (10)	Khóa ngoại
ma_giang_vien	Mã giảng viên	varchar (10)	Khóa ngoại

Bảng học kỳ niên khóa gồm mã học kỳ niên khóa là duy nhất và tên học kỳ niên khóa.

Bảng 3.18. Bảng học kỳ niên khóa (hoc_ky_nien_khoa)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_hoc_ky_nien_khoa	Mã học kỳ niên khóa	varchar (10)	Khóa chính
ten_hoc_ky_nien_khoa	Tên học kỳ niên khóa	varchar (50)	

Bảng điểm môn học gồm mã bảng điểm là duy nhất, mã sinh viên từ bảng sinh viên, mã môn học từ bảng môn học, mã học kỳ niên khóa, điểm hệ 10, điểm hệ 4, điểm chữ.

Bảng 3.19. Bảng điểm môn học (bang_diem_mon_hoc)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_bang_diem_mon_hoc	Mã bảng điểm môn học	int	Khóa chính
ma_sinh_vien	Mã sinh viên	varchar (10)	Khóa ngoại
ma_mon_hoc	Mã môn học	varchar (10)	Khóa ngoại
ma_hoc_ky_nien_khoa	Tên học kỳ niên khóa	varchar (50)	Khóa ngoại
diem_lan_1	Điểm kết thúc lần 1	varchar(10)	
diem_lan_2	Điểm lần 2	varchar (10)	
diem_he_4	Điểm hệ 4	varchar (5)	
diem_chu	Điểm chữ	varchar (10)	

Bảng điểm học kỳ gồm mã bảng điểm là duy nhất, mã sinh viên từ bảng sinh viên, mã học kỳ niên khóa, điểm trung bình học kỳ và điểm trung bình đã tích lũy.

Bảng 3.20. Bảng điểm học kỳ (bang_diem_hoc_ky)

Tên thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
ma_bang_diem_hoc_ky	Mã bảng điểm học kỳ	int	Khóa chính
ma_sinh_vien	Mã sinh viên	varchar (10)	Khóa ngoại
ma_hoc_ky_nien_khoa	Tên học kỳ niên khóa	varchar (50)	Khóa ngoại
trung_binh_hoc_ky	Trung bình học kỳ	float	
trung_binh_tich_luy	Trung bình tích lũy	float	

3.4. Thiết kế giao diện

3.4.1. Phác thảo giao diện trang chủ

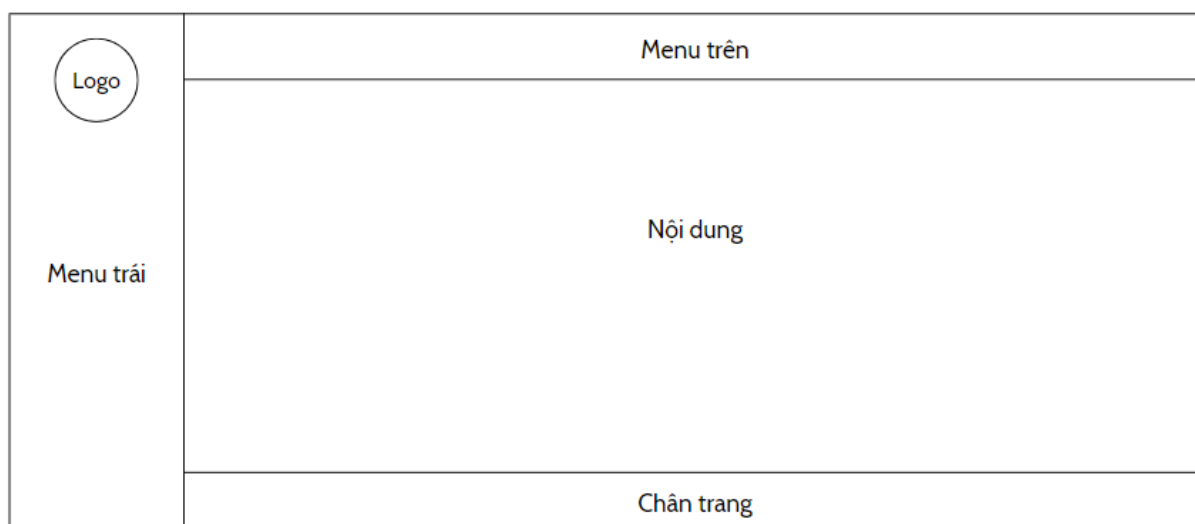
Trang chủ của hệ thống là trang đăng nhập, người dùng phải thực hiện đăng nhập để sử dụng các chức năng của hệ thống.

The diagram shows a login interface within a rectangular frame. In the center is a rounded rectangle containing a circular logo at the top. Below the logo is the text "HỆ THỐNG PHÂN TÍCH NĂNG LỰC HỌC TẬP CỦA SINH VIÊN". Underneath this text are three stacked input fields: the first is labeled "Tên đăng nhập", the second is labeled "Mật khẩu", and the third is a button labeled "ĐĂNG NHẬP".

Hình 3.3. Giao diện đăng nhập

3.4.2. Phác thảo bố cục dùng chung của hệ thống

Bố hệ thống gồm 4 phần chính: menu trái chứa đường dẫn đến các trang chức năng, menu trên chứa thông tin đăng nhập của người dùng, nội dung chính của trang Web và chân trang.



Hình 3.4. Bố cục dùng cho hệ thống

3.4.3. Phác thảo giao diện các trang chủ sau khi đăng nhập

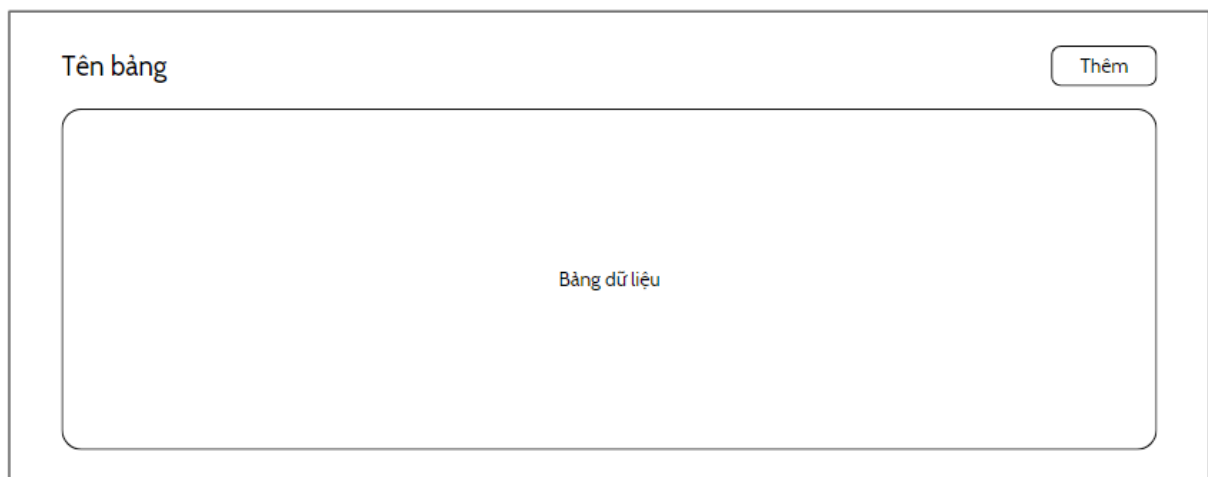
Sau khi đăng nhập, hệ thống chuyển người dùng đến trang chủ, tùy vào phân quyền sẽ có các thống kê và loại biểu đồ khác nhau.



Hình 3.5. Giao diện trang chủ quản trị

3.4.4. Phác thảo các giao diện khác

Các trang quản lý dữ liệu cho phép người dùng xem, thêm, chỉnh sửa và xóa.



Hình 3.6. Giao diện các trang thêm, sửa, xóa dữ liệu

Trang nhập điểm có hai phần là phần dùng để nhập điểm theo lớp, hoặc theo sinh viên, phần thứ hai là hướng dẫn chi tiết cách nhập điểm vào tệp Excel.

Hình 3.7. Giao diện nhập điểm sinh viên

Đối với trang xem điểm, quyền quản trị và cố vấn có thể xem dữ liệu của nhiều lớp hoặc nhiều sinh viên. Còn quyền sinh viên chỉ xem được được của cá nhân.

Hình 3.8. Giao diện xem điểm phân quyền quản trị, cố vấn

Trang gợi ý môn cải thiện có các thẻ chứa thông tin các môn mà sinh viên có thể học cải thiện. Có hai nhóm chính là môn mà hệ thống gợi ý cho sinh viên học cải thiện và những môn mà sinh viên có thể xem xét để học cải thiện.

Môn gợi ý cải thiện	Môn gợi ý cải thiện	Môn gợi ý cải thiện	Môn gợi ý cải thiện
Môn xem xét cải thiện	Môn xem xét cải thiện	Môn xem xét cải thiện	

Hình 3.9. Giao diện danh sách gợi ý cải thiện môn học

Tên biểu đồ

Biểu đồ điểm các môn

Hình 3.10. Trang đánh giá điểm mạnh, yếu của sinh viên

3.5. Dữ liệu thử nghiệm

Dữ liệu thử nghiệm được thu thập từ các chương trình đào tạo thực tế của ngành Công nghệ Thông tin thuộc Khoa Kỹ thuật và Công nghệ, Trường Đại học Trà Vinh.

Bảng 3.21. Dữ liệu bảng Khoa (khoa)

ma_khoa	ten_khoa
1	Nông nghiệp, Thủy sản
2	Răng Hàm Mặt
3	Kỹ thuật và Công nghệ
4	Khoa học cơ bản
5	Y Dược

Bảng 3.22. Dữ liệu bảng Bộ môn (bo_mon)

ma_bo_mon	ten_bo_mon	ma_khoa
1	Điện, Điện tử	3
2	Cơ khí – Động lực	3
3	Xây dựng	3
4	Công nghệ Thông tin	3

Bảng 3.23. Dữ liệu bảng Ngành (nganh)

ma_nganh	ten_nganh	ma_bo_mon
7480107	Trí tuệ nhân tạo	4
7480201	Công nghệ Thông tin	4
7510102	Công nghệ Kỹ thuật Công trình Xây dựng	3
7510201	Công nghệ Kỹ thuật Cơ khí	2
7510205	Công nghệ Kỹ thuật Ô tô	2
7510301	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử	1
7580205	Kỹ thuật Xây dựng Công trình Giao thông	3

Bảng 3.24. Dữ liệu bảng chương trình đào tạo (chuong_trinh_dao_tao)

ma_chuong_trinh	ten_chuong_trinh	so_quyet_dinh	tong_so_tin_chi	ma_nganh
ck	Công nghệ Kỹ thuật Cơ khí	null	null	7510201
cntt19	Công nghệ Thông tin	3455/QĐ-ĐHTV, năm 2018	136	7480201
cntt20	Công nghệ Thông tin	3327/QĐ-ĐHTV, năm 2020	150	7480201
dcn	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử - Điện công nghiệp	null	null	7510301
dktdh	Công nghệ Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa	null	null	7510301
htd	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử - Hệ thống điện	null	null	7510301

ma_chuong _trinh	ten_chuong_trinh	so_quyet_dinh	tong_so _tin_chi	ma_nganh
ot	Công nghệ Kỹ thuật Ô tô	null	null	7510205
ttnt	Trí tuệ nhân tạo	null	null	7480107
xd	Công nghệ Kỹ thuật công trình xây dựng	null	null	
xdgt	Kỹ thuật Xây dựng Công trình Giao thông	null	null	7580205

Bảng 3.25. Dữ liệu bảng nhóm môn (nhom_mon)

ma_nhom_mon	ten_nhom_mon
1	cntt20-Toán, Tin học, Khoa học tự nhiên
2	cntt20-Lý luận chính trị
3	cntt20-GD thể chất, Quốc phòng – An ninh
4	cntt20-Ngoại ngữ
5	cntt20-Kỹ năng mềm
6	cntt20-Khoa học xã hội - Nhân văn nghệ thuật
7	cntt20-Hệ thống máy tính
8	cntt20-Dữ liệu, Kỹ thuật phần mềm
9	cntt20-Ngôn ngữ lập trình
10	cntt20-Thực tập, khóa luận

Bảng 3.26. Dữ liệu bảng môn học (mon_hoc)

ma_nhom_mon	ten_nhom_mon	So_tin_chi
000004	Khóa luận tốt nghiệp	7
110001	Đại số tuyến tính	2
110002	Vị tích phân A2	2
110003	Toán rời rạc	2
110042	Vị tích phân A1	3
110057	Quy hoạch tuyến tính	2
110079	Kiến trúc máy tính	3
120004	Vật lý đại cương	2

ma_nhom_mon	ten_nhom_mon	So_tin_chi
150001	Kỹ năng mềm (5 kỹ năng)	2
170011	Tiếng Việt thực hành	2
180051	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2
180052	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2

Bảng 3.27. Dữ liệu bảng thuộc nhóm môn (thuoc_nhom_mon)

ma_nhom_mon	ma_mon_hoc
10	000004
1	110001
1	110002
7	110003
1	110042
1	110057
7	110079
1	120004
5	150001
6	170011
2	180051
2	180052

Bảng 3.28. Dữ liệu bảng loại học phần (loai_hoc_phan)

ma_loai_hoc_phan	ten_loai_hoc_phan
1	Bắt buộc
2	Tự chọn

Bảng 3.29. Dữ liệu bảng khối kiến thức (khoi_kien_thuc)

ma_khoi_kien_thuc	ten_khoi_kien_thuc
1	Chuyên ngành
2	Cơ sở ngành
3	Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng – An ninh
4	Khoa học xã hội - Nhân văn nghệ thuật

ma_khoi_kien_thuc	ten_khoi_kien_thuc
5	Kỹ năng ngoại khóa
6	Lý luận chính trị
7	Ngoại ngữ
8	Toán, Tin học, Khoa học tự nhiên
9	Tốt nghiệp

Bảng 3.30. Dữ liệu bảng thuộc chương trình đào tạo (thuoc_chuong_trinh_dao_tao)

ma_chuong_trinh	ma_mon_hoc	ma_loai_hoc_phan	ma_khoi_kien_thuc	thu_tu_hoc_ky
cntt20	000004	2	4	8
cntt20	110001	1	8	1
cntt20	110002	1	8	3
cntt20	110003	1	8	2
cntt20	110042	1	8	1
cntt20	110057	2	8	4
cntt20	110079	1	5	3
cntt20	120004	2	8	4
cntt20	150001	1	9	2
cntt20	170011	1	7	2
cntt20	180051	1	1	2
cntt20	180052	1	1	3

Bảng 3.31. Dữ liệu bảng lớp (lop)

ma_lop	ten_lop	ma_chuong_trinh
DA19TTA	Đại học Công nghệ Thông tin A khóa 19	cntt19
DA19TTB	Đại học Công nghệ Thông tin B khóa 19	cntt19
DA20TTA	Đại học Công nghệ Thông tin A khóa 20	cntt20
DA20TTB	Đại học Công nghệ Thông tin B khóa 20	cntt20
DA21TTA	Đại học Công nghệ Thông tin A khóa 21	cntt20
DA21TTB	Đại học Công nghệ Thông tin B khóa 21	cntt20
DA21TTC	Đại học Công nghệ Thông tin C khóa 21	cntt20

Bảng 3.32. Dữ liệu bảng sinh viên (sinh_vien)

ma_sinh_vien	ho_ten	gioi_tinh	ngay_sinh	dia_chi	so_dien_thoai	email	ma_lop	trang_thai_hoc
110120002	Huỳnh Trần Tuấn Anh	Nam	null	null	null	null	DA20TTA	Đang học
110120004	Trần Tiến Anh	Nam	null	null	null	null	DA20TTA	Đang học
110120006	Đặng Kim Bắc	Nam	null	null	null	null	DA20TTA	Đang học
110120008	Nguyễn Thị Ngọc Chăm	Nữ	null	null	null	null	DA20TTA	Đang học
110120010	Hà Minh Chiến	Nam	null	null	null	null	DA20TTA	Đang học
110120021	Vũ Duy Đức	Nam	null	null	null	null	DA20TTA	Đang học
110120026	Lâm Ngọc Hân	Nữ	null	null	null	null	DA20TTB	Đang học
110120027	Lê Minh Hận	Nam	null	null	null	null	DA20TTB	Đang học
110120029	Huỳnh Hữu Hiếu	Nam	null	null	null	null	DA20TTB	Đang học
110120034	Trương Vũ Huy	Nam	null	null	null	null	DA20TTB	Đang học
110120047	Trần Hữu Lợi	Nam	null	null	null	null	DA20TTB	Đang học
110120049	Lê Bảo Nghi	Nữ	null	null	null	null	DA20TTB	Đang học

Bảng 3.33. Dữ liệu bảng giảng viên (giang_vien)

ma_giang_vien	ho_ten	gioi_tinh	ngay_sinh	dia_chi	so_dien_thoai	email
139284	Võ Thành C	Nam	null	null	null	null
148822	Phan Thị Phương Nam	Nữ	null	null	null	null
152285	Huỳnh Văn Thanh	Nam	null	null	null	null

ma_giang_vien	ho_ten	gioi_tinh	ngay_sinh	dia_chi	so_dien_thoai	email
543750	Lê Minh Tự	Nam	null	null	null	null
480959	Đoàn Phước Miên	Nam	null	null	null	null
362127	Nguyễn Bảo Ân	Nam	null	null	null	null
667551	Nguyễn Ngọc Đan Thanh	Nữ	null	null	null	null
829928	Ngô Thanh Huy	Nam	null	null	null	null
337021	Phạm Minh Dương	Nam	null	null	null	null
638141	Hà Thị Thúy Vi	Nữ	null	null	null	null
551801	Nguyễn Hoàng Duy Thiện	Nam	null	null	null	null
491155	Trịnh Quốc Việt	Nam	null	null	null	null

Bảng 3.34. Dữ liệu quản lý lớp (quan_ly_lop)

ma_lop	ma_giang_vien	trang_thai
DA19TTA	139284	Hết hiệu lực
DA19TTB	148822	Hết hiệu lực
DA20TTA	667551	Hiệu lực
DA20TTB	202753	Hiệu lực
DA21TTA	543750	Hiệu lực
DA21TTB	480959	Hiệu lực
DA21TTC	362127	Hiệu lực

Bảng 3.35. Dữ liệu bảng tài khoản (tai_khoan)

ten_dang_nhap	mat_khau	quyen_truy_cap	trang_thai
ngoccham	ngoccham	0	0
667551	667551	1	0
202753	202753	1	0
543750	543750	1	0
480959	480959	1	0
362127	362127	1	0
337021	337021	1	0
110120002	110120002	2	0
110120004	110120004	2	0
110120006	110120006	2	0
110120008	110120008	2	0
110120010	110120010	2	0
110120021	110120021	2	0

Bảng 3.36. Dữ liệu bảng tài khoản sinh viên (tai_khoan_sinh_vien)

ten_dang_nhap	ma_sinh_vien
110120002	110120002
110120004	110120004
110120006	110120006

ten_dang_nhap	ma_sinh_vien
110120008	110120008
110120010	110120010
110120021	110120021

Bảng 3.37. Dữ liệu bảng tài khoản giảng viên (tai_khoan_giang_vien)

ten_dang_nhap	ma_sinh_vien
667551	667551
202753	202753
543750	543750
480959	480959
362127	362127
337021	337021

Bảng 3.38. Dữ liệu bảng học kỳ niên khóa (hoc_ky_nien_khoa)

ma_hoc_ky_nien_khoa	ten_hoc_ky_nien_khoa
11819	667551
21819	202753
543750	543750
480959	480959
362127	362127
337021	337021

Bảng 3.39. Dữ liệu bảng điểm môn học (bang_diem_mon_hoc)

ma_bang_diem_mon_hoc	ma_sinh_vien	ma_mon_hoc	ma_hoc_ky_nien_khoa	diem_lan_1	diem_lan_2	diem_he_4	diem_chu
1	110120002	110003	22021	9.5		4	A
2	110120002	110042	12021	8.2		3.5	B+
3	110120002	110057	42122	7.5		3	B
4	110120002	110079	32122	8.7		3.5	B+
5	110120002	120004	42122	7.4		3	B

ma_bang_diem_mon_hoc	ma_sinh_vien	ma_mon_hoc	ma_hoc_ky_nien_khoa	diem_lan_1	diem_lan_2	diem_he_4	diem_chu
6	110120002	150001	22021	6.9		2.5	C+
7	110120004	110003	22021	7.2		3.0	B
8	110120004	110042	12021	7.9		3.0	B
9	110120004	110057	42122	VT	5.2	1.5	D+
10	110120004	110079	32122	4.5		1	D
11	110120004	120004	42122	6.0		2.0	C
12	110120004	150001	22021	9.0		4.0	A

Bảng 3.40. Dữ liệu bảng điểm học kỳ (bang_diem_hoc_ky)

ma_bang_diem_hoc_ky	ma_sinh_vien	ma_hoc_ky_nien_khoa	trung_binh_hoc_ky	trung_binh_tich_luy
1	110120002	12021	3.94	3.94
2	110120002	22021	3.38	3.66
3	110120002	12122	3.61	3.64
4	110120002	22122	3.45	3.58
5	110120002	12223	3.5	3.5
6	110120002	22223	3.43	3.49
7	110120004	12021	2.32	2.32
8	110120004	22021	2.45	2.38
9	110120004	12122	2.45	2.41
10	110120004	22122	1.95	2.28
11	110120004	12223	2.18	2.26
12	110120004	22223	2.78	2.35

3.6. Mô hình gợi ý đề xuất

3.6.1. Chuẩn bị dữ liệu

Với mỗi sinh viên cần thực hiện gợi ý cải thiện môn học, hệ thống cần chuẩn bị điểm của tất cả sinh viên trong cùng ngành, cùng khóa và điểm tích lũy của cá nhân sinh viên đó.

Hệ thống gợi ý trong đề tài này sử dụng dữ liệu là điểm tích lũy hệ 4 của sinh viên.

Sau khi đã lấy được tất cả điểm, cần xử lý dữ liệu. Với các giá trị điểm rỗng (do miễn thi), hệ thống thay thế bằng điểm trung bình của nhóm môn đó.

3.6.2. Gán nhãn dữ liệu

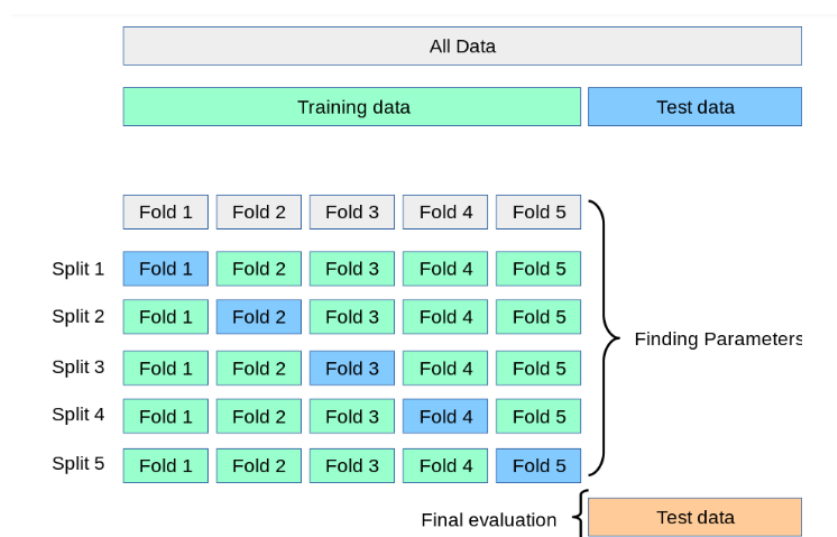
Hệ thống gợi ý có hai giá trị nhãn cần gán là 1 (gợi ý) và 0 (không gợi ý). Với những môn sinh viên đạt điểm dưới 2 hoặc điểm của môn thấp hơn nhiều so với điểm trung bình của nhóm thì được gán nhãn 1, còn lại gán nhãn 0.

3.6.3. Chọn giá trị k

Ban đầu, hệ thống sử dụng hệ số $k = 5$, sau đó dùng K-Fold để tính độ chính xác của mô hình.

K-Fold Cross-Validation chia dữ liệu thành các tập con, thực hiện đào tạo mô hình và đánh giá nhiều lần.

Với $n_splits = 5$, tập dữ liệu được chia thành 5 tập con. Mỗi lần đánh giá, mô hình sử dụng 4 fold để đào tạo và fold còn lại để đánh giá. Quá trình đánh giá trải qua 5 lần, tương ứng với $n_splits = 5$. Sau khi có kết quả, lấy trung bình của 5 lần đánh giá để tính độ chính xác của mô hình.



Hình 3.11. Dùng K-Fold tính độ chính xác mô hình

Với cách tính độ chính xác bằng K-Fold, độ chính xác của mô hình KNN với các hệ số k ở thể hiện ở bảng 3.41.

Bảng 3.41. Độ chính xác mô hình

Giá trị k	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Độ chính xác (%)	84.7	84.3	84.9	83.9	84.2	82.9	83.4	82.6	82.9

Có thể thấy, độ chính xác cao nhất của mô hình là 84.9% với k bằng 7.

3.6.4. Gán nhãn dữ liệu mới

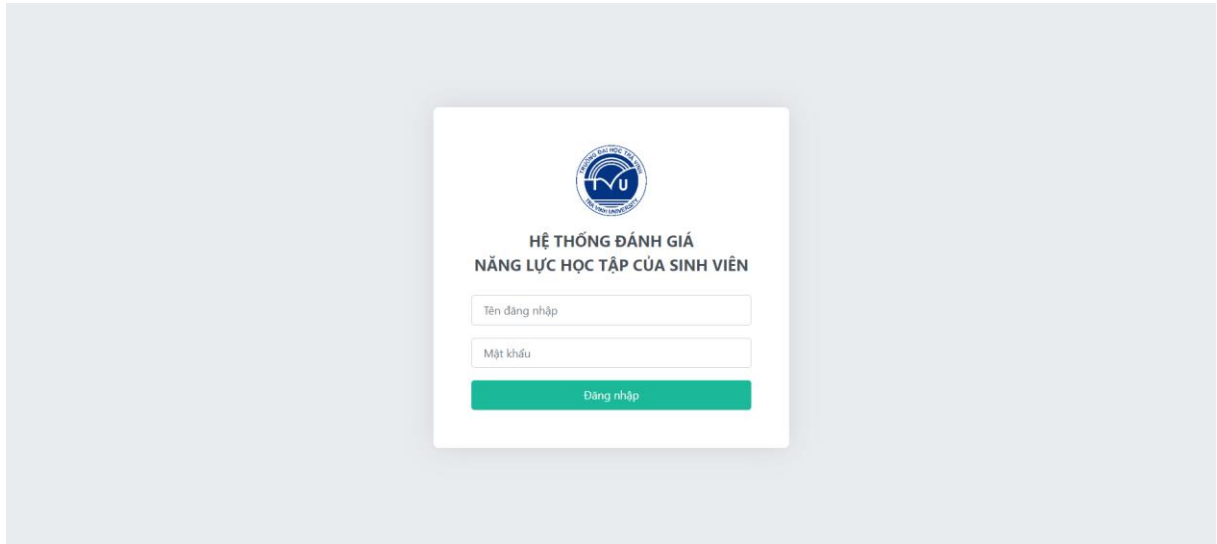
Khi sinh viên chọn chức năng xem gợi ý môn học, điểm của sinh viên được tổng hợp và thực hiện gán nhãn để phân lớp dựa trên mô hình đã đào tạo.

Hệ thống tìm k láng giềng gần nhất so với vị trí của giá trị điểm cần gán nhãn. Sau đó so sánh số láng giềng của hai loại nhãn 1 và 0, loại nào có số lượng lớn hơn thì gán nhãn đó cho giá trị điểm của sinh viên.

CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

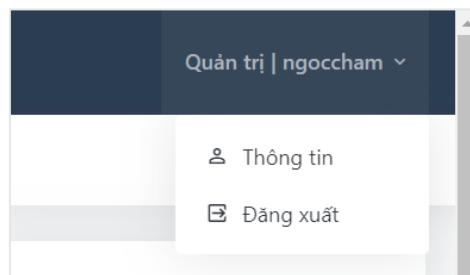
4.1. Chức năng đăng nhập, đăng xuất

Người dùng cần nhập chính xác tên đăng nhập và mật khẩu (mặc định mật khẩu giống tên đăng nhập) để đăng nhập vào hệ thống. Tùy và quyền truy cập của tài khoản, hệ thống sẽ chuyển người dùng đến trang tương ứng.



Hình 4.1. Chức năng đăng nhập

Người dùng đăng xuất khỏi hệ thống để kết thúc phiên làm việc bằng cách chọn chức năng đăng xuất.



Hình 4.2. Chức năng đăng xuất

4.2. Chức năng đổi mật khẩu

Người dùng có thể thay đổi mật khẩu tài khoản sau khi nhập chính xác mật khẩu hiện tại và xác nhận mật khẩu mới.

Hình 4.3. Chức năng thay đổi mật khẩu

4.3. Các chức năng phân quyền quản trị

4.3.1. Trang chủ quản trị

Trang chủ quản trị hiển thị thống kê về số lượng ngành, số lượng ssinh viên, giảng viên và số lượng môn học cho tất cả chương trình đào tạo.

Quản trị có thể lọc xem tỉ lệ xếp loại sinh viên thay đổi thế nào qua từng học kỳ theo từng ngành và khóa.

Ngoài ra quản trị có thể xem số lượng xếp loại sinh viên qua các học kỳ của từng lớp bằng biểu đồ cột.

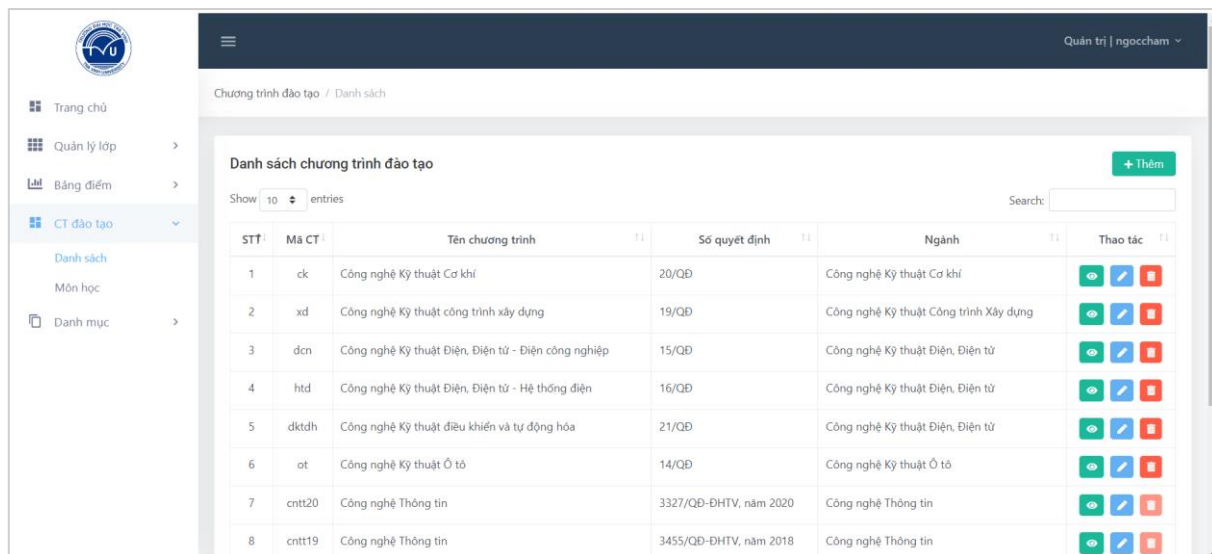


























Hình 4.4. Trang chủ quản trị

4.3.2. Chức năng quản lý chương trình đào tạo

Quản trị có thể xem thông tin, thêm, chỉnh sửa và xóa các chương trình đào tạo mà hệ thống quản lý. Mỗi chương trình đào tạo thuộc một ngành có thể áp dụng cho một hoặc

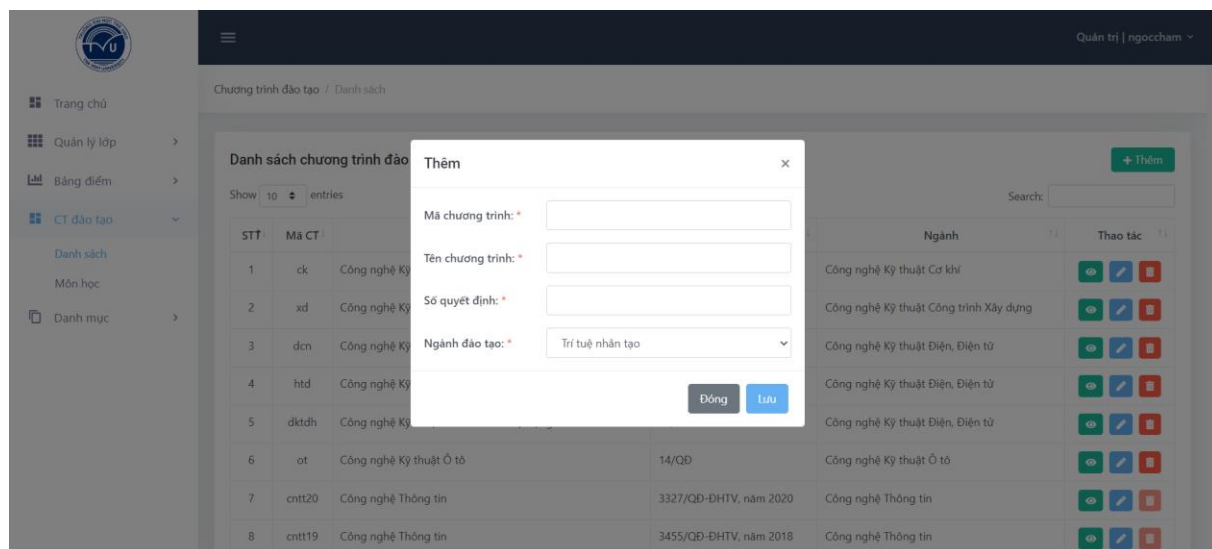
nhiều khóa sinh viên khác nhau.



























STT	Mã CT	Tên chương trình	Số quyết định	Ngành	Thao tác
1	ck	Công nghệ Kỹ thuật Cơ khí	20/QĐ	Công nghệ Kỹ thuật Cơ khí	  
2	xd	Công nghệ Kỹ thuật công trình xây dựng	19/QĐ	Công nghệ Kỹ thuật Công trình Xây dựng	  
3	dcn	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử - Điện công nghiệp	15/QĐ	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử	  
4	htđ	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử - Hệ thống điện	16/QĐ	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử	  
5	dktdh	Công nghệ Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa	21/QĐ	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử	  
6	ot	Công nghệ Kỹ thuật Ô tô	14/QĐ	Công nghệ Kỹ thuật Ô tô	  
7	cnit20	Công nghệ Thông tin	3327/QĐ-DHTV, năm 2020	Công nghệ Thông tin	  
8	cnit19	Công nghệ Thông tin	3455/QĐ-DHTV, năm 2018	Công nghệ Thông tin	  

Hình 4.5. Chức năng xem dữ liệu

Quản trị thêm mới một chương trình bằng cách nhấn vào nút thêm ở phía trên bên phải. Hộp thoại thêm mới sẽ hiện ra. Quản trị nhập các thông tin về chương trình rồi nhấn nút lưu. Hệ thống sẽ kiểm tra dữ liệu nhập vào có lỗi hay không rồi thực hiện lưu vào cơ sở dữ liệu.



STT	Mã CT	Tên chương trình	Số quyết định	Ngành	Thao tác
1	ck	Công nghệ Kỹ thuật Cơ khí	20/QĐ	Công nghệ Kỹ thuật Cơ khí	  
2	xd	Công nghệ Kỹ thuật Công trình Xây dựng	19/QĐ	Công nghệ Kỹ thuật Công trình Xây dựng	  
3	dcn	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử - Điện công nghiệp	15/QĐ	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử	  
4	htđ	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử - Hệ thống điện	16/QĐ	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử	  
5	dktdh	Công nghệ Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa	21/QĐ	Công nghệ Kỹ thuật Điện, Điện tử	  
6	ot	Công nghệ Kỹ thuật Ô tô	14/QĐ	Công nghệ Kỹ thuật Ô tô	  
7	cnit20	Công nghệ Thông tin	3327/QĐ-DHTV, năm 2020	Công nghệ Thông tin	  
8	cnit19	Công nghệ Thông tin	3455/QĐ-DHTV, năm 2018	Công nghệ Thông tin	  

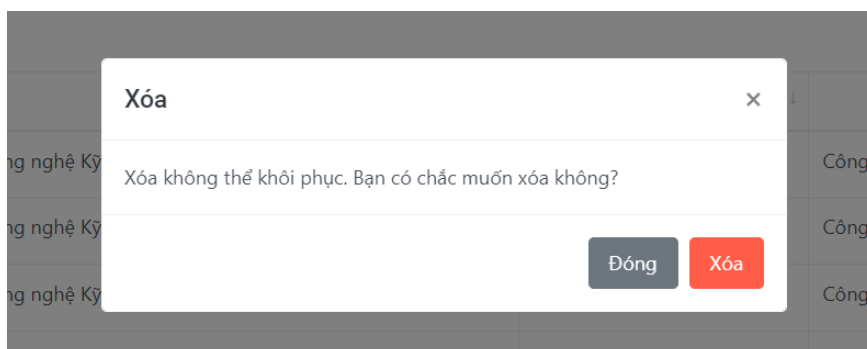
Hình 4.6. Chức năng thêm mới

Quản trị nhấn nút cập nhật của chương trình đào tạo cần chỉnh sửa thông tin. Sau khi nhập các thông tin cần thiết, nhấn nút lưu để thực hiện cập nhật thông tin cho chương trình đào tạo.

Không phải dữ liệu nào cũng có thể xóa, với những dữ liệu hệ thống không cho phép

xóa, thì nút xóa sẽ ở trạng thái disable, không cho người dùng nhấn chọn.

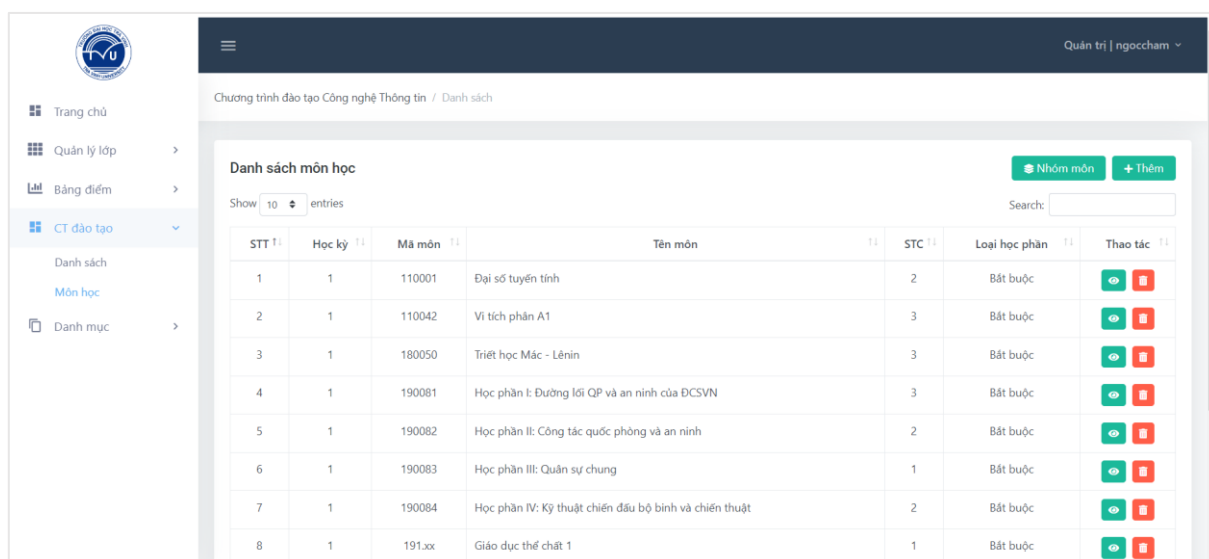
Trước khi xóa, hệ thống cần người dùng xác nhận có thật sự muốn xóa hay không mới thực hiện xóa.



Hình 4.7. Xác nhận trước khi xóa

Khi nhấn vào xem chi tiết chương trình, người dùng được chuyển đến trang danh sách các môn học thuộc chương trình đào tạo đó.

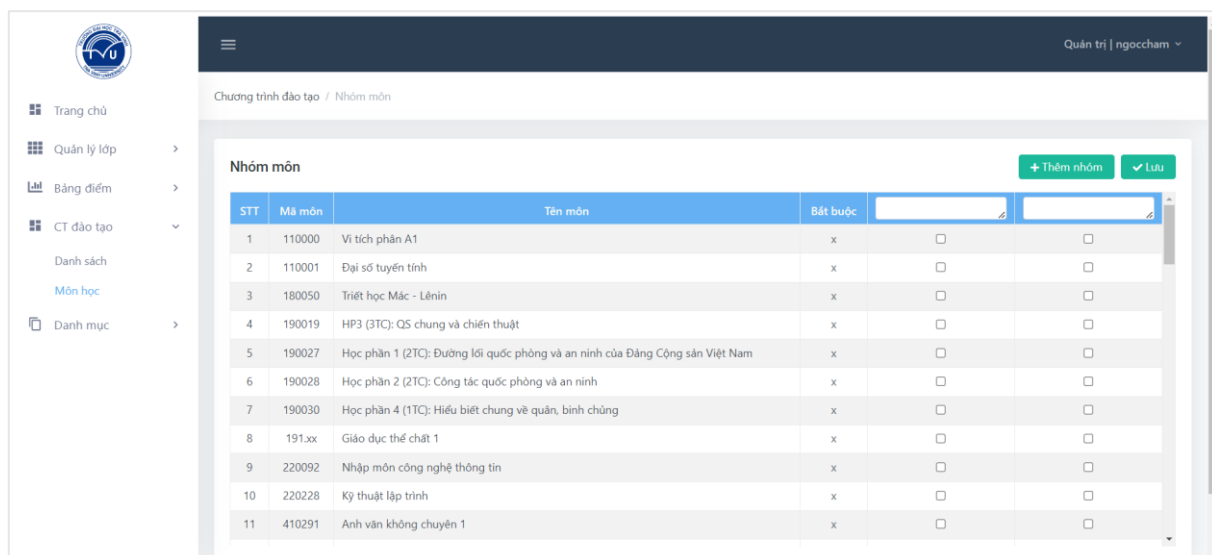
Người dùng có thể xem thông tin chi tiết môn học, thêm hoặc xóa môn khỏi chương trình đào tạo.



Hình 4.8. Xem danh sách môn học trong chương trình đào tạo

Nhằm phục vụ chức năng gợi ý môn học cho sinh viên, quản trị cần thực hiện chia nhóm cho các môn trong chương trình.

Mỗi môn trong chương trình có thể thuộc một hoặc nhiều nhóm khác nhau. Nhấn vào thêm nhóm để thêm một cột nhóm. Quản trị cần nhập đầy đủ tên của nhóm, chọn tất cả các môn vào nhóm tương ứng rồi nhấn nút lưu.

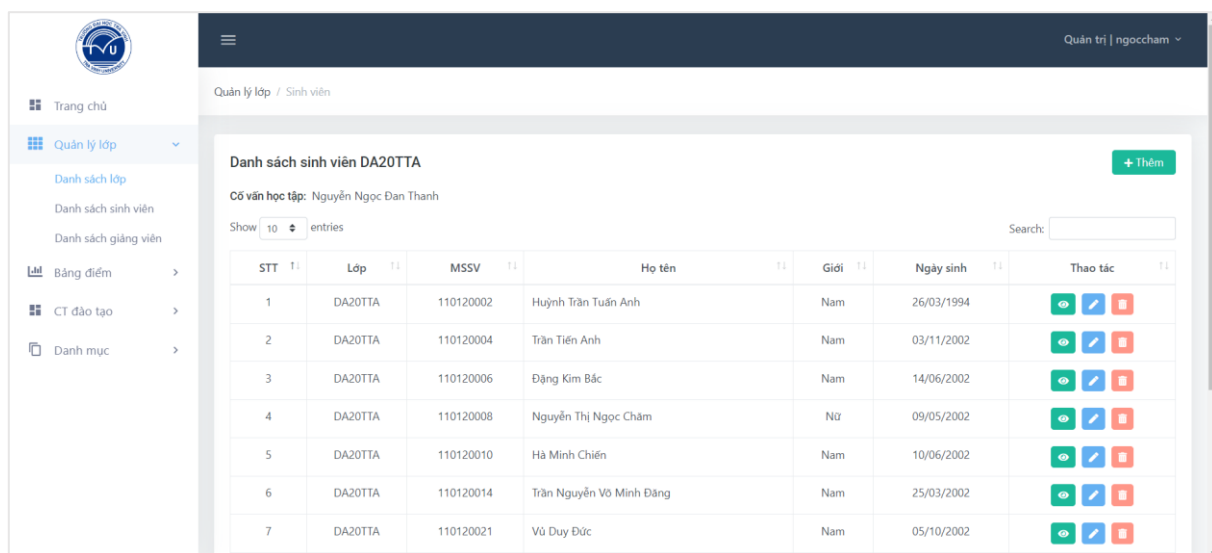


Hình 4.9. Chức năng chia nhóm môn

Các trang quản lý thông tin còn lại cũng có chức năng tương tự như trang chương trình đào tạo.

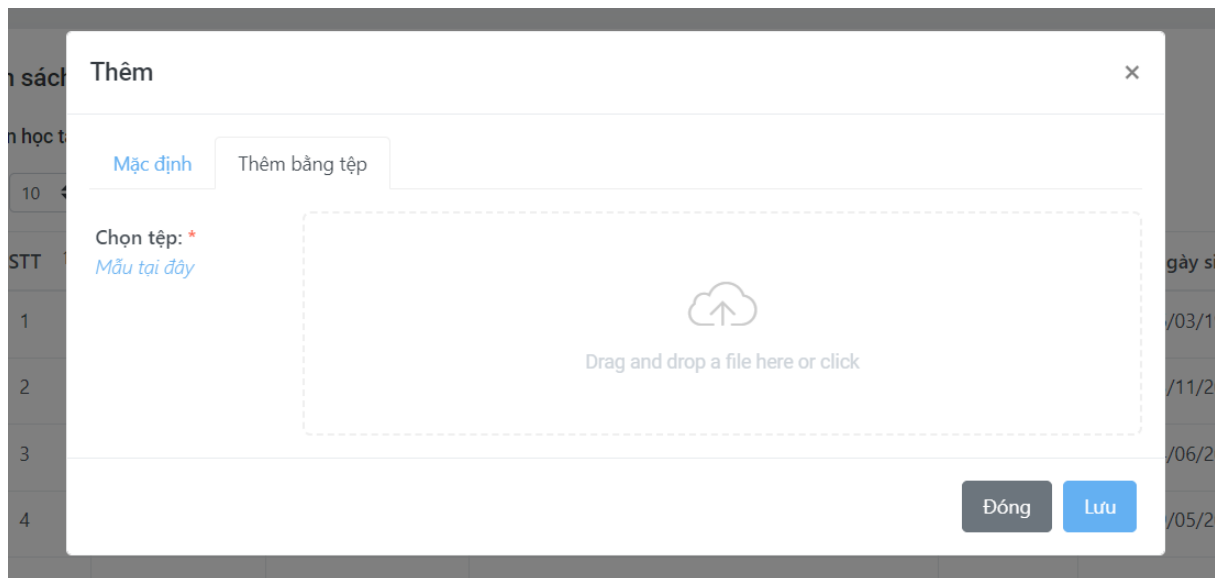
4.3.3. Chức năng quản lý sinh viên

Quản trị có thể xem danh sách tất cả sinh viên hoặc xem theo từng lớp. Nếu xem theo lớp, quản trị có thể biết lớp có cố vấn là ai.



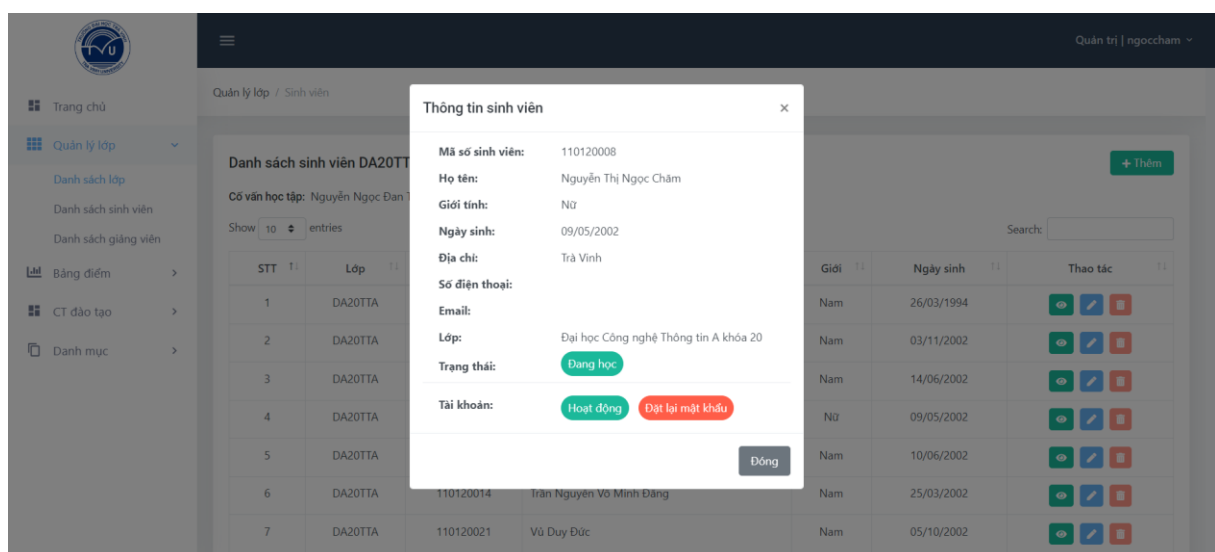
Hình 4.10. Quản lý danh sách sinh viên

Có hai cách thêm sinh viên, thêm lần lượt từng sinh viên hoặc thêm nhiều sinh viên từ tệp Excel. Người dùng tải mẫu Excel mà hệ thống cung cấp, sau đó nhập đầy đủ thông tin theo yêu cầu rồi chọn tệp chứa danh sách sinh viên để thêm nhiều sinh viên trong một lượt.



Hình 4.11. Chức năng thêm sinh viên

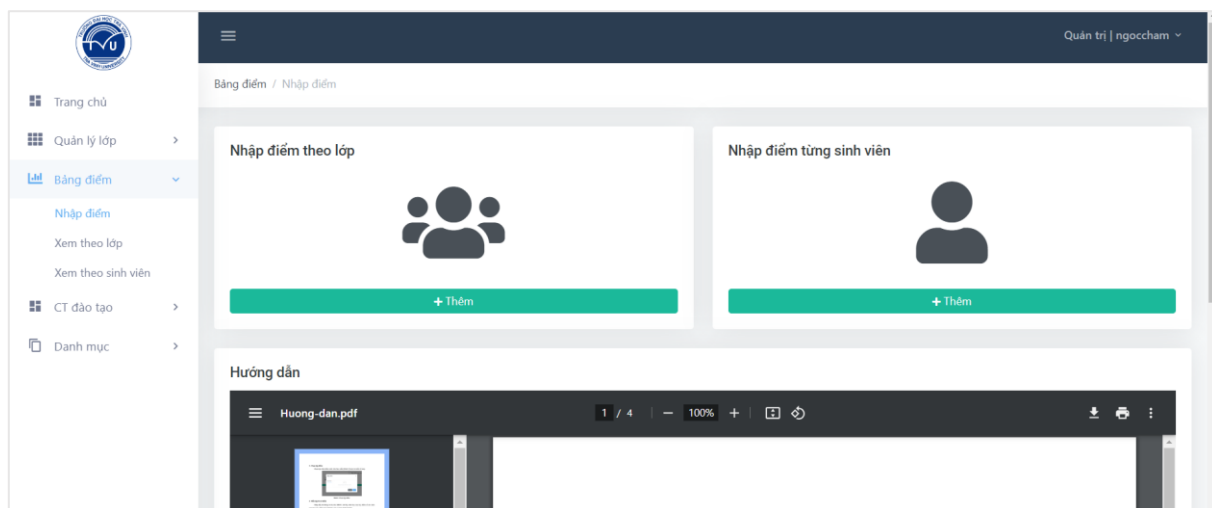
Quản trị có thể thay đổi trạng thái học của sinh viên trong trường hợp sinh viên đã thôi học nhằm tránh ảnh hưởng đến dữ liệu dùng cho hệ thống gợi ý. Ngoài ra quản trị có thể tạm thời vô hiệu hóa tài khoản cũng như đặt lại mật khẩu mặc định tài khoản của sinh viên.



Hình 4.12. Cập nhật thông tin sinh viên

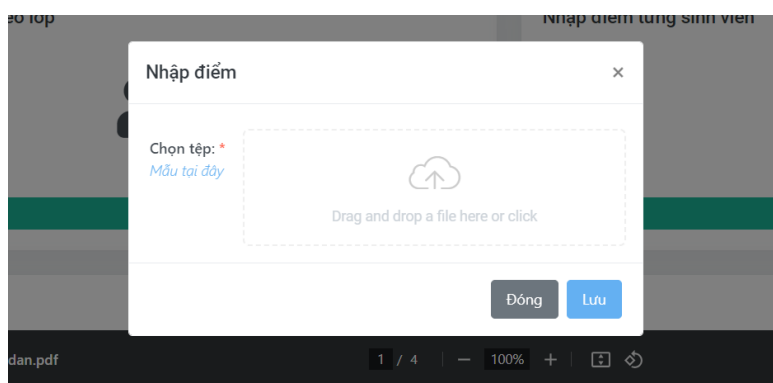
4.3.4. Chức năng quản lý điểm

Ở trang nhập điểm, quản trị có hai lựa chọn, nhập điểm cả lớp hoặc nhập điểm từng sinh viên. Phần hướng dẫn chi tiết cách nhập điểm ngay bên dưới lựa chọn nhằm tránh lỗi trong quá trình lưu điểm cho sinh viên.



Hình 4.13. Chức năng nhập điểm

Với mỗi tùy chọn, hệ thống cung cấp sẵn mẫu tệp Excel, người dùng có thể tải mẫu về và nhập theo hướng dẫn bên dưới.



Hình 4.14. Hộp thoại nhập điểm

Quản trị có thể xem điểm (điểm hệ 4) các môn học đã đăng ký, điểm trung bình học kỳ và trung bình tích lũy theo lớp trong từng học kỳ. Với các môn học sinh viên không đăng ký, điểm hệ 4 thay bằng dấu gạch ngang (-). Với các môn sinh viên được miễn thi thay bằng MT.

Trường hợp sinh viên bị cảnh báo học vụ dựa trên điểm trung bình học kỳ, trung bình tích lũy, sinh viên sẽ được hệ thống đánh dấu giúp quản trị có thể dễ dàng nhìn thấy.

STT	MSSV	Họ tên	Môn học													TBHK	TBTL
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	110120013	Nguyễn Minh Đăng	3.0	2.0	3.5	2.5	3.5	3.5	3.0	2.5	4.0	4.0	2.0	-	3.5	3.13	3.13
2	110120016	Huỳnh Phúc Đạt	2.0	2.0	2.0	3.5	3.0	3.0	2.0	3.5	3.0	1.0	1.0	-	2.5	1.79	1.79
3	110120019	Phạm Quyền Đình	3.5	3.5	3.5	3.0	3.5	3.5	3.5	3.0	4.0	4.0	3.5	-	3.5	3.66	3.66
4	110120020	Nguyễn Minh Đức	1.0	2.0	1.0	-	-	-	-	3.0	3.0	2.5	2.0	-	3.0	2.05	2.05
5	110120031	Trần Thái Hùng	3.5	2.5	3.0	-	-	-	-	3.5	3.5	3.5	2.0	-	2.5	2.92	2.92
6	110120037	Phan Vĩ Khang	3.0	1.0	2.5	3.0	3.5	2.0	2.5	3.0	3.5	1.0	1.0	-	3.0	1.92	1.92
7	110120038	Trần Thị Mỹ Khánh	2.0	1.0	3.0	3.5	3.5	3.0	3.0	3.0	3.5	1.5	2.0	-	3.0	2.16	2.16
8	110120041	Nguyễn Huỳnh Bách Khôi	1.5	0.0	2.0	-	-	-	-	0.0	3.0	0.0	MT	-	2.0	1.19	1.19
9	110120044	Huỳnh Tấn Lộc	2.0	2.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	1.5	2.0	-	2.5	2.34	2.34
10	110120046	Tăng Xuân Lộc	2.5	1.0	3.0	3.0	3.5	3.0	3.0	2.0	3.5	1.0	MT	-	2.0	2	2
11	110120053	Nguyễn Huỳnh Nhiên	2.0	1.0	2.0	1.5	-	-	-	2.0	4.0	-	1.0	-	2.0	1.87	1.87

Hình 4.15. Xem điểm theo lớp từng học kỳ

Bên dưới bảng điểm là phần ghi chú, chứa thông tin cơ bản của các môn học theo số thứ tự đã được đánh dấu.

44	110120153	Trần Trí Tài	3.0	1.0	2.5	-	-	-	-	2.0	3.5	3.0	MT	-	2.5	2.53	2.53
45	110120161	Nhan Lê Minh Trọng	3.0	2.0	3.0	3.5	3.0	2.5	2.5	4.0	4.0	1.5	1.5	-	3.0	2.39	2.39
46	110120163	Lê Thanh Truyền	4.0	3.5	3.5	-	-	-	-	2.5	4.0	4.0	MT	MT	3.5	3.75	3.75
47	110120171	Trần Huỳnh Khang	2.5	1.5	3.0	3.5	3.5	3.0	3.0	2.5	3.0	1.0	1.5	-	3.0	2.05	2.05
48	117520002	Châu Phước Vinh	2.0	1.0	3.0	3.0	2.5	2.5	3.0	3.5	4.0	-	MT	-	3.0	2.5	2.5
49	117520005	Nguyễn Thanh Trúc	2.5	1.0	2.5	3.0	2.5	2.5	3.0	2.5	3.5	1.0	MT	-	2.5	1.97	1.97

1: 110001 - Đại số tuyến tính
 2: 110042 - Vi tích phân A1
 3: 180050 - Triết học Mác - Lênin
 4: 190081 - Học phần I: Đường lối QP và an ninh của ĐCSVN
 5: 190082 - Học phần II: Công tác quốc phòng và an ninh
 6: 190083 - Học phần III: Quân sự chung
 7: 190084 - Học phần IV: Kỹ thuật chiến đấu bộ binh và chiến thuật
 8: 191.xx - Giáo dục thể chất 1
 9: 220092 - Nhập môn công nghệ thông tin
 10: 220228 - Kỹ thuật lập trình
 11: 410291 - Anh văn không chuyên 1
 12: 410292 - Anh văn không chuyên 2
 13: 450015 - Pháp luật đại cương

Hình 4.16. Ghi chú môn học khi xem điểm của một lớp theo học kỳ

Khi xem điểm theo mã sinh viên, quản trị có thể xem điểm mà sinh viên đã tích lũy trong tất cả học kỳ, bao gồm cả các học phần chưa đạt. Mỗi học kỳ đều có chi tiết điểm các môn cùng trung bình học kỳ và trung bình tích lũy của học kỳ đó.

STT	Mã môn	Tên môn	STC	ĐTK L1 (10)	ĐTK L2 (10)	ĐTK (4)	ĐTK (C)
Học kỳ 1, năm học 2023 - 2024							
1	220057	Xử lý ảnh	3	9.2		4.0	A
2	220064	Chuyên đề ASP.net	3	8.8		3.5	B+
3	220078	Quản trị dự án công nghệ thông tin	3	8.7		3.5	B+
4	220120	Xây dựng phần mềm hướng DT	3	8.7		3.5	B+
5	220243	Phát triển ứng dụng Web với mã nguồn mở	3	9.0		4.0	A
6	220266	Thực tập đồ án chuyên ngành	3	9.5		4.0	A
7	220268	Phát triển ứng dụng hướng dịch vụ	3	9.2		4.0	A
Trung bình học kỳ: 3.79			Trung bình tích lũy: 3.39				
Học kỳ 2, năm học 2022 - 2023							

Hình 4.17. Xem điểm toàn khóa sinh viên

4.4. Các chức năng phân quyền cố vấn học tập

4.4.1. Trang chủ phân quyền cố vấn

Trang chủ cho phép cố vấn học tập xem danh sách lớp đã và đang cố vấn.

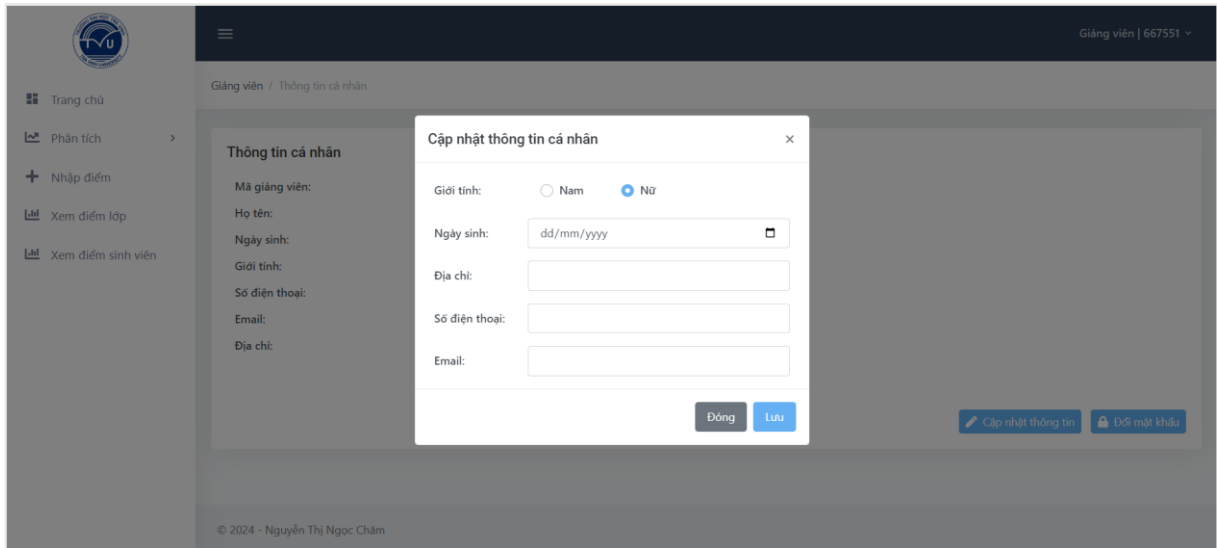
Biểu đồ cột thể hiện số lượng sinh viên theo xếp loại học lực của lớp đang cố vấn qua từng học kỳ. Từ đó có thể nắm được tình hình học tập chung của lớp.



Hình 4.18. Trang chủ phân quyền cố vấn

4.4.2. Chức năng xem và thay đổi thông tin cá nhân

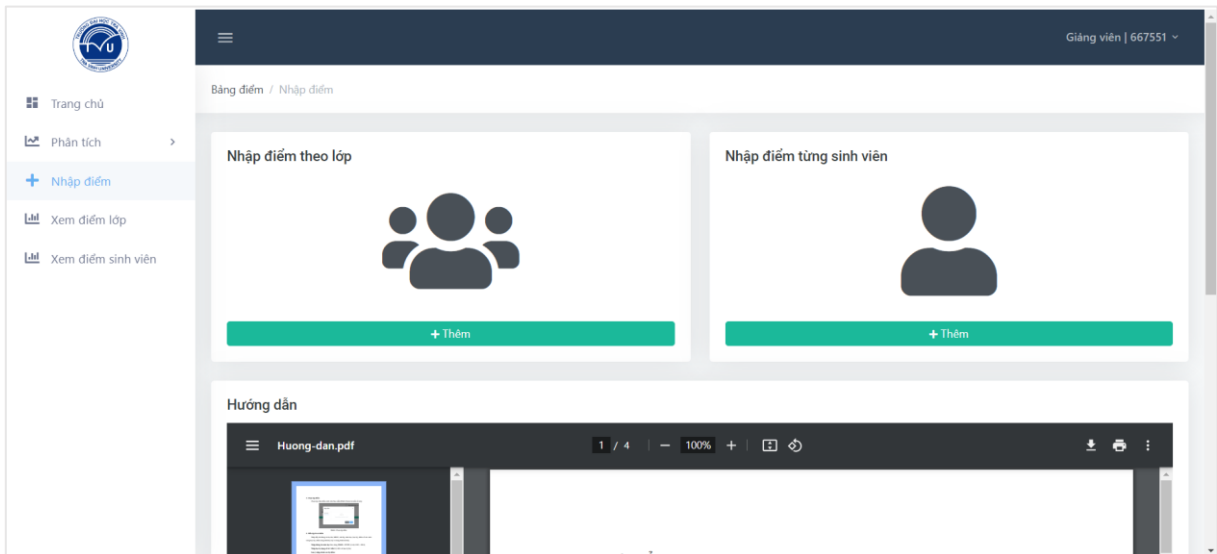
Cố vấn có thể xem và cập nhật thông tin cá nhân tại trang thông tin.



Hình 4.19. Xem và chỉnh sửa thông tin cá nhân

4.4.3. Chức năng nhập và xem điểm

Tương tự phân quyền quản trị, cố vấn học tập cũng có thể nhập điểm cho một hoặc nhiều sinh viên theo mẫu Excel mà hệ thống cung cấp.



Hình 4.20. Chức năng nhập điểm

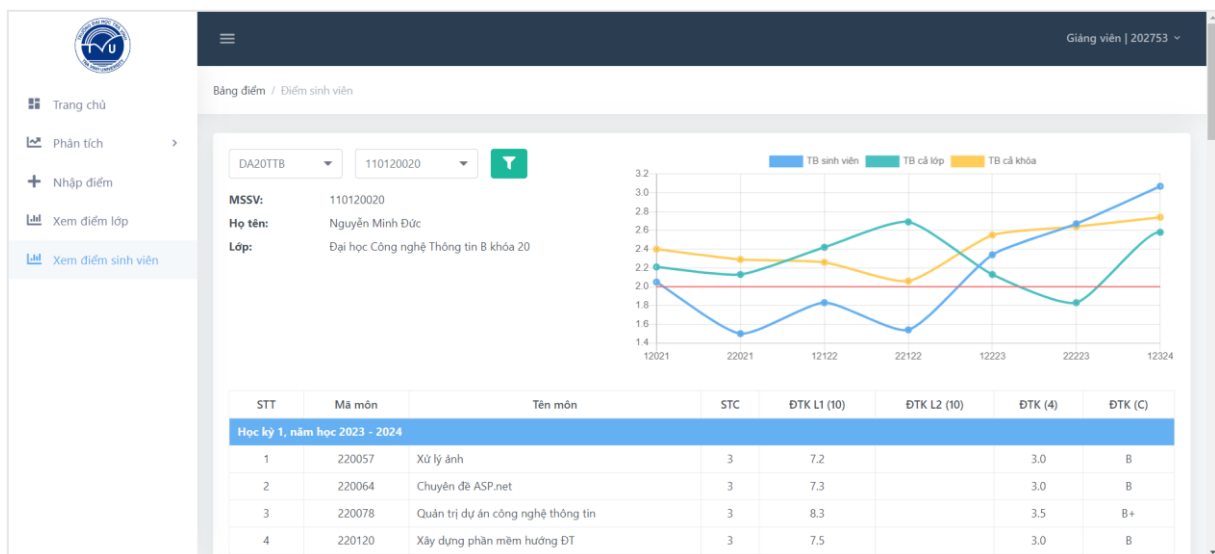
Cố vấn học tập có thể xem điểm cả lớp trong từng học kỳ và những sinh viên bị cảnh báo học vụ.

Phía dưới bảng điểm là phần ghi chú thông tin môn học.

STT	MSSV	Họ tên	Môn học												TBHK	TBL
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	110120013	Nguyễn Minh Đăng	3.0	3.5	-	2.0	-	3.0	3.0	1.5	2.0	-	-	2.0	2.42	2.84
2	110120016	Huỳnh Phúc Đạt	2.5	2.5	-	2.0	-	3.5	3.0	1.5	1.0	-	-	2.0	2.05	2.02
3	110120019	Phạm Quyến Đình	3.5	4.0	-	3.5	-	4.0	4.0	4.0	3.5	-	-	-	3.78	3.61
4	110120020	Nguyễn Minh Đức	3.0	2.0	2.5	2.0	1.5	3.0	3.0	1.5	1.0	1.0	1.5	-	1.83	1.86
5	110120031	Trần Thái Hưng	2.5	3.5	-	2.0	-	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	3.0	2.92	2.81
6	110120037	Phan Vi Khang	2.0	2.0	-	2.0	-	3.5	3.0	-	1.0	-	-	1.0	1.81	1.97
7	110120038	Trần Thị Mỹ Khánh	2.0	2.5	-	2.0	-	3.0	2.5	1.0	1.5	-	-	1.0	1.76	2.13
8	110120041	Nguyễn Huỳnh Bách Khôi	2.0	1.0	-	2.0	-	0.0	2.0	0.0	0.0	-	-	0.0	0.89	1.04
9	110120044	Huỳnh Tấn Lộc	2.0	2.5	-	2.0	-	2.5	2.5	1.0	2.0	-	-	1.5	1.92	2.17
10	110120046	Tăng Xuân Lộc	3.0	0.0	-	-	-	2.0	0.0	0.0	0.0	-	-	3.0	0.88	1.43
11	110120053	Nguyễn Huỳnh Nhiên	2.0	1.5	-	2.5	-	3.5	2.0	1.0	2.0	-	-	1.0	1.66	1.86

Hình 4.21. Cố vấn học tập xem điểm cả lớp theo học kỳ

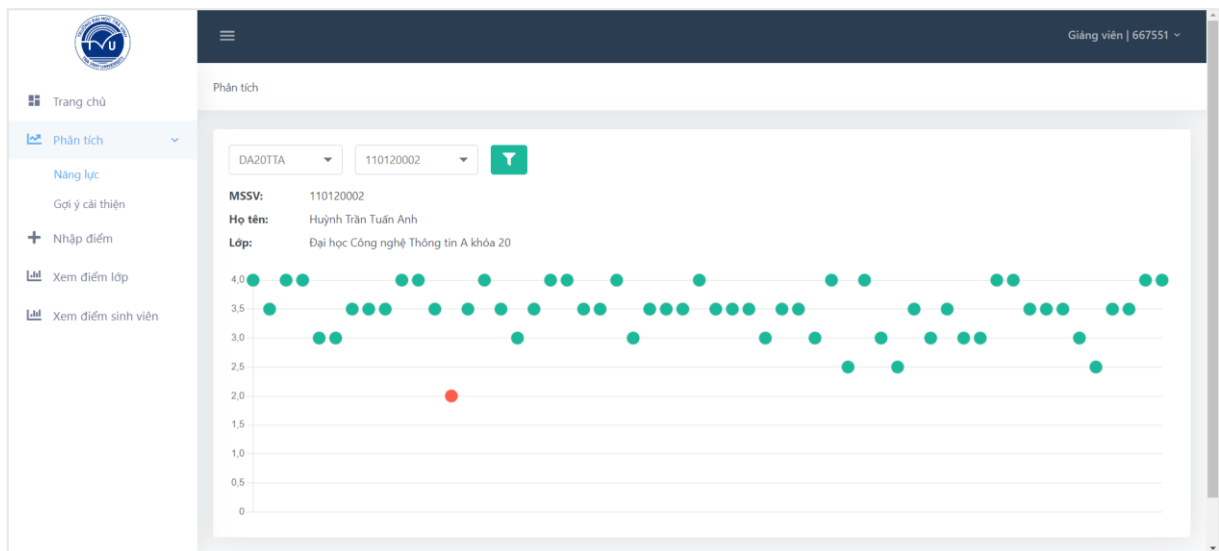
Cố vấn học tập có thể xem điểm toàn khóa từng sinh viên cùng với biểu đồ so sánh điểm trung bình qua các học kỳ của sinh viên so với cả lớp và cả khóa.



Hình 4.22. Cố vấn học tập xem điểm từng sinh viên

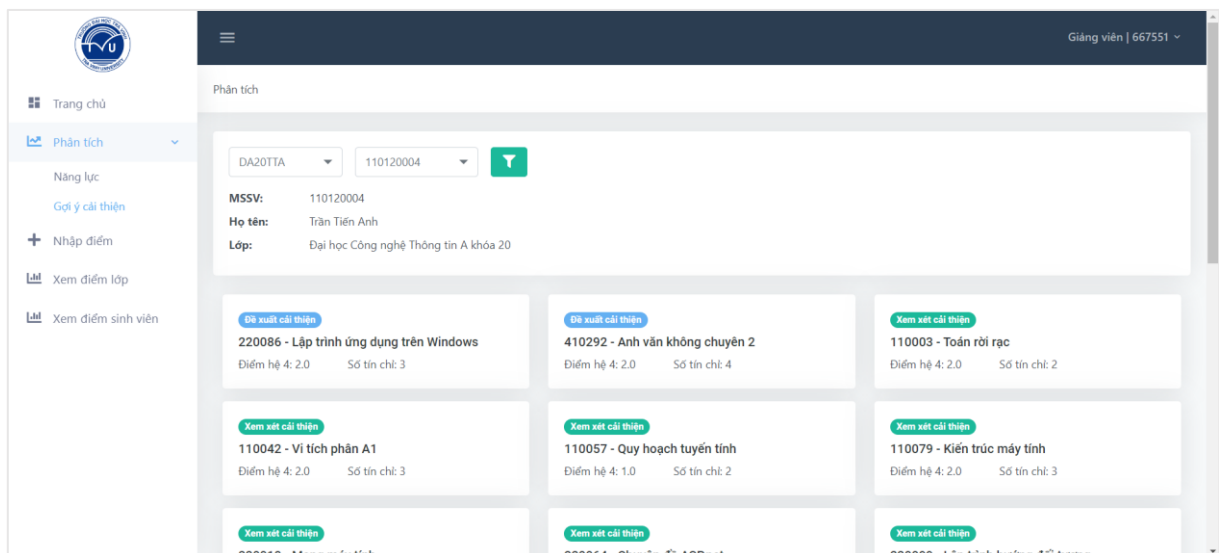
4.4.4. Chức năng phân tích năng lực sinh viên

Cố vấn học tập chọn từng sinh viên để xem điểm sinh viên đã tích được biểu diễn trên biểu đồ. Với số lượng điểm xanh càng nhiều tương đương với điểm trung bình của sinh viên càng cao. Ngược lại điểm đỏ càng nhiều thì điểm trung bình sinh viên càng thấp.



Hình 4.23. Cố vấn xem phân tích năng lực sinh viên

4.4.5. Chức năng xem gợi ý môn học cải thiện từng sinh viên



Hình 4.24. Cố vấn xem gợi ý môn học cải thiện của sinh viên

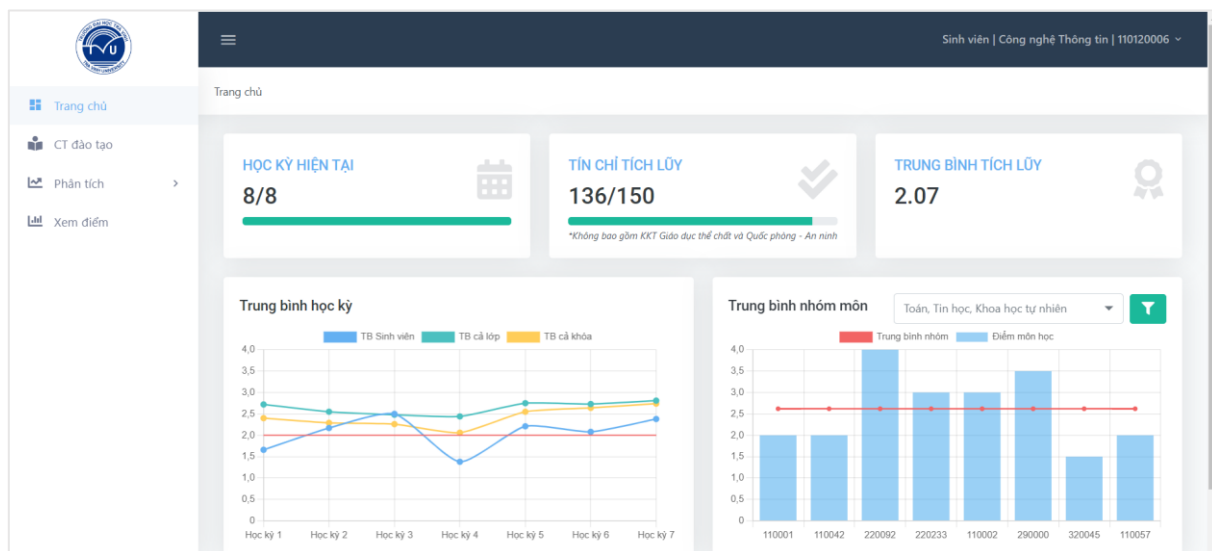
4.5. Các chức năng phân quyền sinh viên

4.5.1. Trang chủ phân quyền sinh viên

Trang chủ phân quyền sinh viên chứa các thống kê về học kỳ, số tín chỉ đã tích lũy và điểm trung bình tích lũy.

Biểu đồ trung bình học kỳ thể hiện điểm trung bình của cá nhân sinh viên với trung bình của lớp và trung bình cả khóa nhằm so sánh năng lực của sinh viên với lớp và khóa theo từng học kỳ.

Biểu đồ trung bình nhóm thể hiện điểm trung bình của nhóm môn cùng điểm các môn trong nhóm mà quản trị đã chia theo từng chương trình đào tạo. Sinh viên có thể so sánh được trong cùng nhóm, các môn có điểm như thế nào, cũng có thể dựa vào đây để xem xét học cải thiện.



Hình 4.25. Trang chủ phân quyền sinh viên

4.5.2. Chức năng xem chương trình đào tạo

Sinh viên có thể xem danh sách các môn học trong chương trình đào tạo theo từng học kỳ. Thông tin môn học như mã môn, tên môn, số tín chỉ và loại học phần của môn (bắt buộc hay tự chọn).

Những học phần sinh viên đã tích lũy được đánh dấu ở cột cuối cùng. Với những học phần chưa đạt được đánh dấu đỏ giúp sinh viên dễ dàng biết được và lên kế hoạch để đăng ký học.

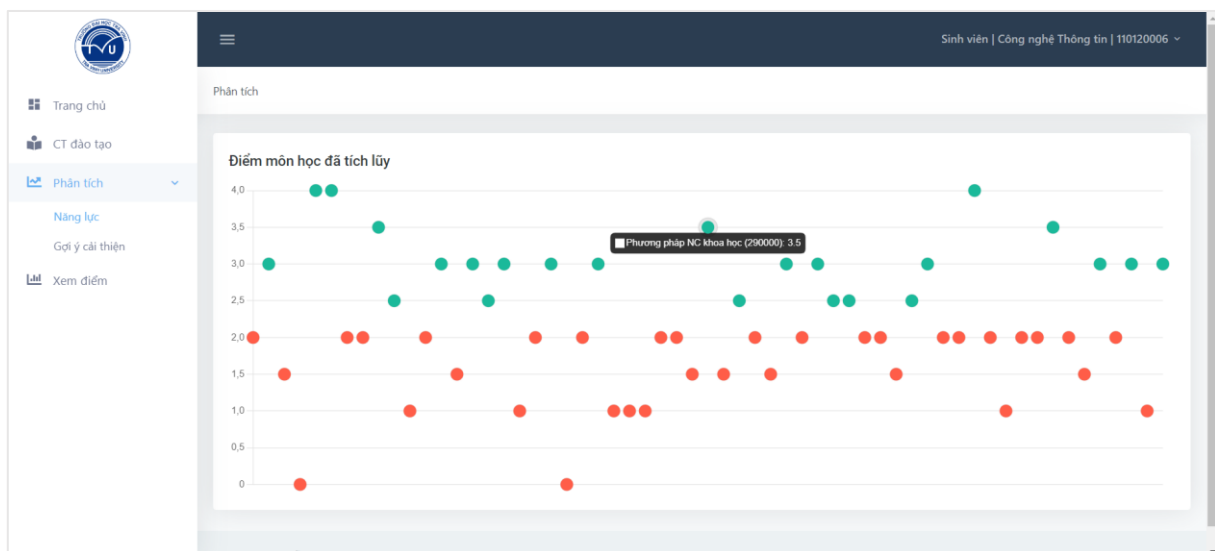
STT	Mã môn	Tên môn	Số tín chỉ	Loại học phần	Đã tích lũy
Học kỳ 1					
1	110001	Đại số tuyến tính	2	Bắt buộc	✓
2	110042	Vị tích phần A1	3	Bắt buộc	✓
3	180050	Triết học Mác - Lênin	3	Bắt buộc	✓
4	190081	Học phần I: Đường lối QP và an ninh của ĐCSVN	3	Bắt buộc	✓
5	190082	Học phần II: Công tác quốc phòng và an ninh	2	Bắt buộc	✓
6	190083	Học phần III: Quân sự chung	1	Bắt buộc	✓
7	190084	Học phần IV: Kỹ thuật chiến đấu bộ binh và chiến thuật	2	Bắt buộc	✓
8	191.xx	Giáo dục thể chất 1	1	Bắt buộc	✓
9	220092	Nhập môn công nghệ thông tin	2	Bắt buộc	✓
10	220228	Kỹ thuật lập trình	4	Bắt buộc	⚠
11	410291	Anh văn không chuyên 1	3	Bắt buộc	✓
12	450015	Pháp luật đại cương	2	Bắt buộc	✓
Học kỳ 2					
1	110003	Toán rời rạc	2	Bắt buộc	✓

Hình 4.26. Xem chương trình đào tạo

4.5.3. Chức năng xem phân tích năng lực dựa trên biểu đồ

Biểu đồ ở trang phân tích năng lực biểu diễn điểm các môn mà sinh viên đã đăng ký học bao gồm cả các môn không đạt. Dựa vào số lượng điểm từng màu có thể đánh giá chung năng lực của sinh viên.

Điểm xanh biểu diễn các môn đạt điểm từ 2.5, điểm đỏ biểu diễn các môn dưới 2.5 điểm. Có thể xem thông tin môn khi rê chuột lên từng điểm.

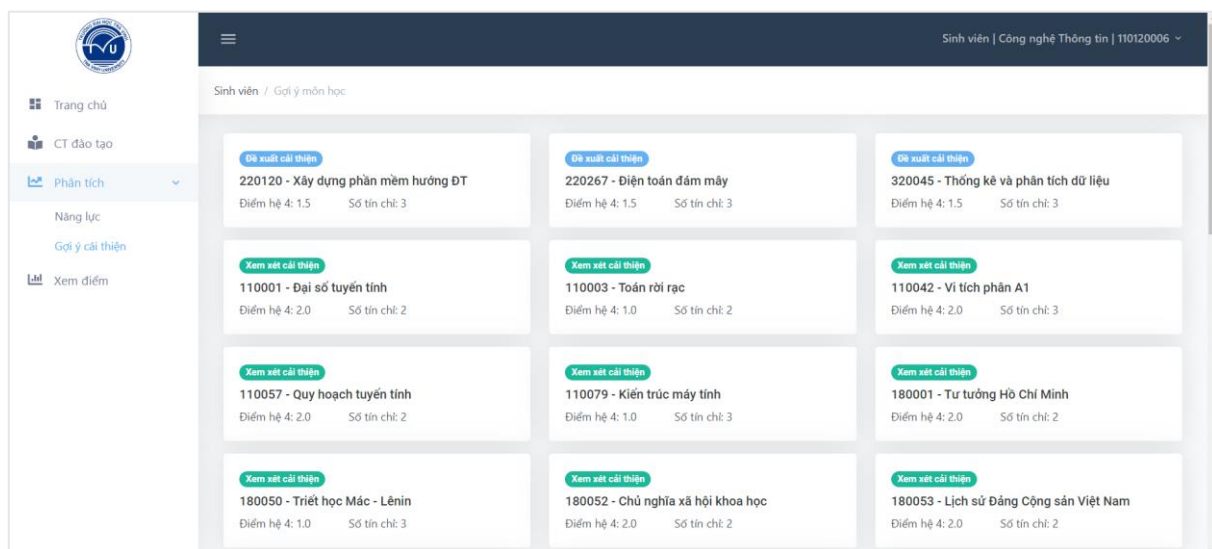


Hình 4.27. Xem phân tích năng lực dựa vào biểu đồ

4.5.4. Chức năng xem gợi ý môn học cải thiện

Dựa vào điểm tích lũy từng sinh viên, hệ thống sẽ đưa ra gợi ý những môn học mà sinh viên có thể cải thiện điểm.

Có hai phần gợi ý, các môn có nhãn đề xuất cải thiện sử dụng mô hình gợi ý xây dựng bằng thuật toán KNN và các môn có nhãn xem xét cải thiện là những môn mà sinh viên đạt điểm tích lũy hệ 4 dưới 2.5.



Hình 4.28. Gợi ý môn học cải thiện

CHƯƠNG 5. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

5.1. Kết luận

Sau 10 tuần thực hiện khóa luận, tôi đã hoàn thành những mục tiêu đề ra. Thông qua việc lưu trữ những dữ liệu về chương trình đào tạo, môn học, sinh viên, điểm số,... Hệ thống phân tích được điểm mạnh, điểm yếu sinh viên dựa trên điểm đã tích lũy qua từng học kỳ. Thể hiện dữ liệu điểm số dưới nhiều dạng biểu đồ trực quan giúp người dùng dễ dàng đánh giá năng lực học tập của sinh viên, hoặc so sánh năng lực của sinh viên so với lớp, với khóa. Hệ thống gợi ý cho từng sinh viên những học phần có thể cải thiện điểm để nâng cao điểm tích lũy cá nhân.

Ngoài những chức năng trên, hệ thống thống còn giúp quản trị, cố vấn học tập nắm bắt được tình hình học tập của từng khóa, từng lớp, từng sinh viên. Từ đó nâng cao chất lượng trong quản lý, giảng dạy.

5.1.1. Ưu điểm

Hệ thống có thể quản lý chính xác các thông tin liên quan đến chương trình đào tạo, sinh viên và điểm sinh viên.

Hệ thống gợi ý hoạt động khá chính xác. Gợi ý đưa ra những môn học cải thiện phù hợp với năng lực của từng sinh viên.

Dữ liệu được thể hiện dưới các dạng khác nhau, dễ dàng quan sát, so sánh.

Giao diện hệ thống trực quan, dễ sử dụng.

5.1.2. Nhược điểm

Hệ thống hiện tại đang đáp ứng với lượng sinh viên nhất định. Khi tập dữ liệu tăng lên với nhiều sinh viên thuộc các chương trình đào tạo khác nhau, có thể xuất hiện các lỗi ở hệ thống gợi ý cải thiện môn học.

5.2. Hướng phát triển

Dưới đây là những hướng phát triển tiếp theo của đề tài:

- Mở rộng hệ thống để dùng cho cả Khoa, cả Trường. Để thực hiện điều này cần thêm quyền quản trị cả hệ thống và chia nhỏ quyền quản trị cho cán bộ ở các Khoa, các Bộ môn. Cán bộ ở từng Khoa, Bộ môn sẽ chịu trách nhiệm quản lý chương trình đào tạo, môn

học, sinh viên, điểm số,... ở Khoa, Bộ môn của mình.

- Đối với các chương trình đào tạo khác nhau, cần sử dụng hệ số k lắng giềng trong mô hình gợi ý khác nhau. Cho nên, hệ thống cần cho phép quản trị thay đổi hệ số k phù hợp với từng chương trình đào tạo.

- Triển khai hệ thống vào thực tế.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] A. Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, O'Reilly Media, 2019.
- [2] GeeksforGeeks, "Bootstrap Tutorial". Truy cập từ: <https://www.geeksforgeeks.org/bootstrap/>. [Truy cập ngày: 13/6/2024].
- [3] Matt Stauffer, Laravel: Up & Running: A Framework for Building Modern PHP Apps, Second edition, O'Reilly Media, 2019.
- [4] MDN Web Docs, "JavaScript". Truy cập từ: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>. [Truy cập ngày 12/6/2024].
- [5] MDN Web Docs, "HTML: HyperText Markup Language". Truy cập từ: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>. [Truy cập ngày 12/6/2024].
- [6] MDN Web Docs, "CSS: Cascading Style Sheets". Truy cập từ: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>. [Truy cập ngày 12/6/2024].
- [7] Oracle, "What is MySQL?" Truy cập từ: <https://www.oracle.com/mysql/what-is-mysql/>. [Truy cập ngày 17/6/2024].
- [8] scikit-learn, "Cross-validation: evaluating estimator performance" Truy cập từ: https://scikit-learn.org/stable/modules/cross_validation.html. [Truy cập ngày 19/6/2024].
- [9] Swathi Nayak, Manisha Bhat, N V Subba Reddy, B Ashwath Rao, "Study of distance metrics on k - nearest neighbor," Journal of Physics: Conference Series, 2018.