|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **VŨ HÀ TRANG** |  |  | |
| BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO | |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC PHENIKAA | |
| A logo of a university  Description automatically generated | |
| **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP** | |
|  | |
|  | |
| **CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VIỆT NHẬT** | **PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG QUẢN LÝ TRƯỜNG HỌC LIÊN CẤP** | |
| **Sinh viên: Vũ Hà Trang** | |
| **Mã số sinh viên: 21010289** | **Khóa: K15** |
| **Ngành: Công nghệ thông tin Việt Nhật** | **Hệ: Đại học chính quy** |
| **Giảng viên hướng dẫn: TS. Mai Thúy Nga** | |
|  | |
| Hà Nội – Năm 2025 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **VŨ HÀ TRANG** |  |  | |
| BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO | |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC PHENIKAA | |
| A logo of a university  Description automatically generated | |
| **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP** | |
|  | |
|  | |
| **CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VIỆT NHẬT** | **PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG QUẢN LÝ TRƯỜNG HỌC LIÊN CẤP** | |
| **Sinh viên: Vũ Hà Trang** | |
| **Mã số sinh viên: 21010289** | **Khóa: K15** |
| **Ngành: Công nghệ thông tin Việt Nhật** | **Hệ: Đại học chính quy** |
| **Giảng viên hướng dẫn: TS. Mai Thúy Nga** | |
|  | |
| Hà Nội – Năm 2025 | |

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: Vũ Hà Trang

Mã sinh viên: 21010289 Lớp: K15-CNTTVJ1

Ngành: Công nghệ thông tin Việt Nhật

Tôi đã thực hiện đồ án/khóa luận tốt nghiệp với đề tài: Phát triển hệ thống quản lý trường học liên cấp.

Tôi xin cam đoan đây là đề tài nghiên cứu của riêng tôi và được sự hướng dẫn của:

TS. Mai Thúy Nga

Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa được các tác giả khác công bố dưới bất kỳ hình thức nào. Nếu phát hiện có bất kỳ hình thức gian lận nào tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật.

Hà Nội, ngày tháng năm 2025

|  |  |
| --- | --- |
| GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN  (Ký, ghi rõ họ tên) | SINH VIÊN  (Ký, ghi rõ họ tên) |

LỜI CẢM ƠN

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến Trường Đại học Phenikaa và Khoa Công nghệ Thông tin đã tạo dựng một môi trường học tập năng động, giàu tri thức và đầy thử thách. Nhờ sự quan tâm, hỗ trợ và định hướng của Nhà trường cùng Quý Thầy/Cô trong Khoa, em đã có cơ hội tiếp cận, trau dồi và vận dụng những kiến thức, công nghệ mới vào quá trình học tập cũng như thực hiện đồ án.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến TS. Mai Thúy Nga, giảng viên hướng dẫn, người đã luôn tận tình chỉ bảo, định hướng và động viên em trong suốt quá trình thực hiện. Sự tâm huyết, kiến thức sâu rộng cùng những đóng góp quý báu của Cô là nguồn động lực lớn lao, giúp em hoàn thành đồ án này với kết quả tốt nhất có thể.

Mặc dù đã nỗ lực hết mình, nhưng với hạn chế về thời gian và kinh nghiệm, đồ án chắc chắn khó tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong tiếp tục nhận được sự chỉ bảo, đóng góp của Quý Thầy/Cô để có thể hoàn thiện hơn nữa, đồng thời tích lũy thêm kinh nghiệm, phục vụ tốt cho công việc thực tế sau này.

Một lần nữa, em xin chân thành cảm ơn!

**Mục Lục**

[**Danh mục hình ảnh** 8](#_Toc209710664)

[**Danh mục bảng biểu** 9](#_Toc209710665)

[**Chương 1: Tổng quan về đề tài** 10](#_Toc209710666)

[**1.1 Giới thiệu về đề tài** 10](#_Toc209710667)

[**1.2 Đối tượng nghiên cứu** 12](#_Toc209710668)

[**1.3 Mục tiêu và phạm vi nghiên cứu** 13](#_Toc209710669)

[**1.4 Định hướng giải pháp** 15](#_Toc209710670)

[**1.5 Bố cục đồ án tốt nghiệp** 16](#_Toc209710671)

[**CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG** 18](#_Toc209710672)

[**2.1. Phân tích yêu cầu hệ thống** 18](#_Toc209710673)

[**2.1.1 Nhóm chức năng khởi tạo dữ liệu** 18](#_Toc209710674)

[**2.1.2 Nhóm chức năng theo admin** 18](#_Toc209710675)

[**2.1.3 Nhóm chức năng theo giáo viên** 19](#_Toc209710676)

[**2.1.4 Nhóm chức năng theo nhân viên** 20](#_Toc209710677)

[**2.1.5 Nhóm chức năng theo phụ huynh** 20](#_Toc209710678)

[**2.1.6 Nhóm chức năng theo học sinh** 21](#_Toc209710679)

[**2.2. Biểu đồ use case tổng quan** 22](#_Toc209710680)

[**2.3. Biểu đồ use case phân rã** 23](#_Toc209710681)

[**2.3.1 Biểu đồ use case theo admin** 23](#_Toc209710682)

[**2.3.2 Biểu đồ use case theo giáo viên** 24](#_Toc209710683)

[**2.3.3 Biểu đồ use-case theo nhân viên** 24](#_Toc209710684)

[**2.3.4 Biểu đồ use-case theo phụ huynh** 25](#_Toc209710685)

[**2.3.5 Biểu đồ use-case theo học sinh** 26](#_Toc209710686)

[**2.4. Đặc tả chức năng** 26](#_Toc209710687)

[**2.4.1 Nhóm chức năng khởi tạo dữ liệu** 26](#_Toc209710688)

[**2.4.2 Nhóm chức năng theo admin** 35](#_Toc209710689)

[**2.4.3 Nhóm chức năng theo giáo viên** 57](#_Toc209710690)

[**2.4.4 Nhóm chức năng theo nhân viên** 61](#_Toc209710691)

[**2.4.5 Nhóm chức năng theo phụ huynh và học sinh** 62](#_Toc209710692)

[**2.5. Yêu cầu phi chức năng** 66](#_Toc209710693)

[**2.5.1 Giao diện người dùng** 66](#_Toc209710694)

[**2.5.2 Tính bảo mật** 66](#_Toc209710695)

[**2.5.3 Tính ràng buộc** 67](#_Toc209710696)

[**2.5.4. Tính hiệu năng** 68](#_Toc209710697)

[**2.5.5. Độ tin cậy** 68](#_Toc209710698)

[**CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG** 70](#_Toc209710699)

[**3.1. Sơ đồ kiến trúc tổng thể** 70](#_Toc209710700)

[**3.1.1. Sơ đồ** 70](#_Toc209710701)

[**3.1.2. Mô tả sơ đồ** 70](#_Toc209710702)

[**3.1.3. Giới thiệu các công nghệ sử dụng** 71](#_Toc209710703)

[**3.2. Cơ sở dữ liệu** 72](#_Toc209710704)

[**3.2.1. Giới thiệu về hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL** 72](#_Toc209710705)

[**3.2.2. Lý do chọn MySQL** 73](#_Toc209710706)

[**3.3. Công nghệ Front-end, Backend** 74](#_Toc209710707)

[**3.3.1. HTML- HyperText Markup Language** 74](#_Toc209710708)

[**3.3.2. CSS – Cascading Style Sheets** 75](#_Toc209710709)

[**3.3.3. JavaScript** 75](#_Toc209710710)

[**3.3.4. Express.js/Node.js** 76](#_Toc209710711)

[**CHƯƠNG 4: PHÁT TRIỂN VÀ TRIỂN KHAI PHẦN MỀM** 77](#_Toc209710712)

[**4.1. Thiết kế kiến trúc** 77](#_Toc209710713)

[**4.1.1. Lựa chọn kiến trúc phần mềm** 77](#_Toc209710714)

[**4.1.2 Thiết kế tổng quan** 78](#_Toc209710715)

[**4.2 Thiết kế chi tiết** 80](#_Toc209710716)

[**4.2.1. Thiết kế giao diện** 80](#_Toc209710717)

[**4.2.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu** 81](#_Toc209710718)

[**4.3 Kết quả đạt được** 90](#_Toc209710719)

[**4.4 Kiểm thử phần mềm** 94](#_Toc209710720)

[**4.4.1 Chức năng xác thực và phân quyền (Authentication & Authorization)** 94](#_Toc209710721)

[**4.4.2 Chức năng quản lý người dùng (User Management)** 95](#_Toc209710722)

[**4.4.3 Chức năng quản lý trường học** 95](#_Toc209710723)

[**4.4.4 Chức năng quản lý học vụ** 96](#_Toc209710724)

[**4.4.5 Chức năng quản lý điểm** 96](#_Toc209710725)

[**4.4.6 Tổng kết kiểm thử** 96](#_Toc209710726)

[**KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN** 98](#_Toc209710727)

[**Danh mục tài liệu tham khảo** 100](#_Toc209710728)

# **Danh mục hình ảnh**

[Hình 1.1 Sơ đồ use case tổng quát 22](#_Toc209705811)

[Hình 1.2 Sơ đồ use case phân rã theo admin 23](#_Toc209705812)

[Hình 1.3 Sơ đồ use case phân rã theo giáo viên 24](#_Toc209705813)

[Hình 1.4 Sơ đồ use case phân rã theo nhân viên 24](#_Toc209705814)

[Hình 1.5 Sơ đồ use case phân rã theo phụ huynh 25](#_Toc209705815)

[Hình 1.6 Sơ đồ use case phân rã theo học sinh 26](#_Toc209705816)

[Hình 2.1 Sơ đồ lớp phân tích chức năng "Đăng nhập" 29](#_Toc209705817)

[Hình 2.2 Sơ đồ lớp phân tích chức năng “Tạo tài khoản” 32](#_Toc209705818)

[Hình 2.3 Sơ đồ lớp phân tích chức năng "Phân quyền" 35](#_Toc209705819)

[Hình 2.4 Sơ đồ lớp phân tích chức năng "Quản lý cấp học" 38](#_Toc209705820)

[Hình 2.5 Sơ đồ lớp phân tích "Quản lý khối lớp" 41](#_Toc209705821)

[Hình 2.6 Sơ đồ lớp phân tích "Quản lý lớp học" 45](#_Toc209705822)

[Hình 2.7 Sơ đồ lớp phân tích chức năng "Quản lý môn học" 49](#_Toc209705823)

[Hình 2.8 Sơ đồ lớp phân tích chức năng "Quản lý năm học" 52](#_Toc209705824)

[Hình 3.1 Sơ đồ trình tự chức năng "Đăng nhập" 30](#_Toc209705825)

[Hình 3.2 Sơ đồ trình tự chức năng "Tạo tài khoản" 33](#_Toc209705826)

[Hình 3.3 Sơ đồ trình tự chức năng "Phân quyền" 35](#_Toc209705827)

[Hình 3.4 Sơ đồ trình tự chức năng "Quản lý cấp học" 38](#_Toc209705828)

[Hình 3.5 Sơ đồ trình tự chức năng "Quản lý khối lớp" 41](#_Toc209705829)

[Hình 3.6 Sơ đồ trình tự chức năng "Quản lý lớp học" 46](#_Toc209705830)

[Hình 3.7 Sơ đồ trình tự chức năng "Quản lý môn học" 50](#_Toc209705831)

[Hình 3.8 Sơ đồ trình chức năng "Quản lý năm học" 53](#_Toc209705832)

[Hình 4. 1 Sơ đồ kiến trúc tổng thể hệ thống 70](#_Toc209705833)

[Hình 4. 2 Logo MySql 73](#_Toc209705834)

[Hình 4. 3 Sơ đồ kiến trúc 77](#_Toc209705835)

[Hình 4. 4 Thiết kế cơ sở dữ liệu 81](#_Toc209705836)

# **Danh mục bảng biểu**

[Bảng 1.1 Bảng đặc tả chức năng "Đăng nhập" 29](#_Toc209710729)

[Bảng 1.2 Bảng đặc tả chức năng “Tạo tài khoản người dùng” 32](#_Toc209710730)

[Bảng 1.3 Bảng đặc tả chức năng “Phân quyền” 34](#_Toc209710731)

[Bảng 1.4 Bảng đặc tả chức năng “Quản lý cấp học” 37](#_Toc209710732)

[Bảng 1.5 Bảng đặc tả chức năng “Quản lý khối lớp” 40](#_Toc209710733)

[Bảng 1.6 Bảng đặc tả chức năng “Quản lý lớp học” 45](#_Toc209710734)

[Bảng 1.7 Bảng đặc tả chức năng "Quản lý môn học" 48](#_Toc209710735)

[Bảng 1.8 Bảng đặc tả chức năng "Quản lý năm học" 52](#_Toc209710736)

[Bảng 1.9 Bảng đặc tả chức năng "Quản lý học kỳ" 55](#_Toc209710737)

[Bảng 2.1 Danh sách các bảng 83](#_Toc209710738)

[Bảng 2.2 Bảng dữ liệu users 84](#_Toc209710739)

[Bảng 2.3 Bảng dữ liệu parent\_student 84](#_Toc209710740)

[Bảng 2.4 Bảng dữ liệu education\_levels 84](#_Toc209710741)

[Bảng 2.5 Bảng dữ liệu grades 85](#_Toc209710742)

[Bảng 2.6 Bảng dữ liệu teacher\_level 85](#_Toc209710743)

[Bảng 2.7 Bảng dữ liệu classes 86](#_Toc209710744)

[Bảng 2.8 Bảng dữ class\_enrollments 86](#_Toc209710745)

[Bảng 2.9 Bảng dữ liệu subjects 86](#_Toc209710746)

[Bảng 2.10 Bảng dữ liệu school\_years 87](#_Toc209710747)

[Bảng 2.11 Bảng dữ liệu terms 87](#_Toc209710748)

[Bảng 2.12 Bảng dữ liệu teacher\_subjects 87](#_Toc209710749)

[Bảng 2.13 Bảng dữ liệu periods 88](#_Toc209710750)

[Bảng 2.14 Bảng dữ liệu timetable\_entries 88](#_Toc209710751)

[Bảng 2.15 Bảng dữ liệu meal\_plans 88](#_Toc209710752)

[Bảng 2.16 Bảng dữ liệu invoices 89](#_Toc209710753)

[Bảng 2.17 Bảng dữ liệu invoice\_items 90](#_Toc209710754)

[Bảng 2.18 Bảng dữ liệu payments 90](#_Toc209710755)

**Chương 1: Tổng quan về đề tài**

## **1.1 Giới thiệu về đề tài**

Trong những năm gần đây, chuyển đổi số trong lĩnh vực giáo dục trở nên cần thiết, với bối cảnh xã hội ngày càng coi trọng vai trò của công nghệ thông tin ứng dụng vào quản lý trường học. Việc ứng dụng các hệ thống công nghệ thông tin vào quản lý trường học không chỉ giúp rút gọn quy trình vận hành mà còn tạo nền tảng cho sự phát triển bền vững và chuyên nghiệp của các cơ sở giáo dục. Đây không chỉ là nhu cầu riêng của các trường đại học hay các cơ sở giáo dục lớn mà còn đặc biệt quan trọng đối với các mô hình trường học liên cấp – nơi tập trung học sinh ở nhiều độ tuổi, chương trình đào tạo và phương pháp tiếp cận giáo dục khác nhau.

Phenikaa là một ví dụ điển hình của mô hình trường học liên cấp hiện đại tại Việt Nam. Với hệ thống đào tạo khép kín bao gồm: tiểu học, trung học cơ sở, trung học phổ thông, Phenikaa hướng tới xây dựng một môi trường giáo dục toàn diện, liên thông và nhất quán từ giai đoạn đầu đời học sinh cho đến bậc đào tạo chuyên sâu. Không chỉ giúp học sinh phát triển liên tục mà còn thể hiện tầm nhìn dài hạn trong việc chuẩn bị nguồn nhân lực chất lượng cao cho xã hội.

Tuy nhiên, quy mô lớn và đặc thù liên cấp cũng đặt ra nhiều thách thức trong công tác quản lý. Sự đa dạng về cấp học, độ tuổi học sinh, chương trình học, đội ngũ giáo viên và nhân viên hành chính, cũng như các yêu cầu khác biệt giữa từng cấp bậc học, đòi hỏi một hệ thống quản lý linh hoạt, thống nhất nhưng vẫn đủ chi tiết để đáp ứng từng nhu cầu cụ thể. Trong thực tế, việc vận hành và quản lý dữ liệu tại các cơ sở liên cấp như Phenikaa vẫn còn nhiều điểm chưa đồng bộ, sử dụng các công cụ truyền thống như bảng tính, giấy tờ hoặc phần mềm rời rạc, dẫn đến tốn kém thời gian, dễ sai sót và thiếu hiệu quả trong việc giám sát, tổng hợp thông tin.

Một ví dụ cụ thể, việc chuyển cấp của học sinh – từ tiểu học lên THCS, rồi THPT thường kéo theo việc phải tạo lại hồ sơ, cập nhật lại thông tin hoặc xử lý dữ liệu nhiều lần. Tình trạng dữ liệu không được đồng bộ phải thay đổi nhiều lần không chỉ ảnh hưởng đến hiệu quả quản lý mà còn tạo áp lực lên đội ngũ nhân sự nhà trường. Đồng thời, việc thiếu một hệ thống liên kết cũng khiến việc phối hợp giữa các bộ phận nhân sự như: giáo viên, ban giám hiệu, nhân viên hành chính... gặp nhiều khó khăn. Trong khi đó, phụ huynh và học sinh lại chưa có công cụ tương tác thuận tiện, hiện đại để tiếp cận thông tin học tập, lịch học, điểm số hay phản hồi từ giáo viên một cách kịp thời.

Vì vậy, đề tài “Phát triển hệ thống quản lý trường học liên cấp” được đề xuất nhằm xây dựng một nền tảng công nghệ thống nhất, hướng tới giải quyết bài toán quản lý tổng thể trong môi trường giáo dục liên cấp. Hệ thống không chỉ đóng vai trò như một phần mềm quản lý học sinh, giáo viên, lớp học hay tài chính mà còn là cầu nối giao tiếp và tương tác giữa các bên: học sinh, giáo viên, phụ huynh và nhà trường. Việc phát triển một hệ thống như vậy sẽ giúp:

* Đồng bộ hóa dữ liệu xuyên suốt các cấp học, giúp học sinh có một hồ sơ học tập liên tục, đầy đủ và dễ dàng tra cứu.
* Tự động hóa các quy trình hành chính như điểm danh, nhập điểm, quản lý thời khóa biểu, tuyển sinh, thu học phí.
* Hỗ trợ ban giám hiệu và cán bộ quản lý trong việc theo dõi, đánh giá, ra quyết định dựa trên hệ thống báo cáo và thống kê trực quan, chính xác.
* Tăng cường tương tác giữa giáo viên - phụ huynh - học sinh thông qua hệ thống thông báo, và cập nhật kết quả học tập theo thời gian thực.
* Đáp ứng các yêu cầu linh hoạt từ từng cấp học khác nhau trong cùng một hệ thống, nhưng vẫn giữ được tính thống nhất và khả năng mở rộng trong tương lai.

Hơn thế, trong bối cảnh giáo dục đang chuyển mình mạnh mẽ theo hướng cá nhân hóa và tích hợp công nghệ, hệ thống này còn góp phần tạo dựng một môi trường học tập hiện đại, nơi mà mỗi học sinh không chỉ là người tiếp nhận tri thức mà còn là trung tâm của toàn bộ quá trình giáo dục. Việc đầu tư phát triển và áp dụng hệ thống quản lý trường học liên cấp chính là một bước đi quan trọng, giúp Phenikaa hiện thực hóa mục tiêu xây dựng mô hình giáo dục toàn diện, chất lượng cao và tiên phong trong thời đại số hóa.

## **1.2 Đối tượng nghiên cứu**

Hệ thống quản lý trường học liên cấp hướng tới phục vụ và đáp ứng nhu cầu của nhiều đối tượng trong môi trường giáo dục, cụ thể gồm:

* Ban giám hiệu: Là những người điều hành, giám sát và đưa ra các quyết định quản lý trong nhà trường. Họ sử dụng hệ thống để theo dõi tổng quan tình hình học tập, giảng dạy, tài chính và các hoạt động điều hành chung.
* Giáo viên: Sử dụng hệ thống để quản lý lớp học, điểm danh, nhập điểm, xây dựng thời khóa biểu, theo dõi quá trình học tập của học sinh và liên lạc với phụ huynh.
* Học sinh: Là đối tượng trực tiếp tiếp nhận chương trình giáo dục. Học sinh có thể tra cứu thời khóa biểu, điểm số, lịch kiểm tra và nhận các thông báo từ nhà trường.
* Phụ huynh: Sử dụng hệ thống để theo dõi kết quả học tập, điểm danh và nhận thông báo từ giáo viên và nhà trường. Đồng thời, có thể trao đổi trực tiếp với giáo viên để nắm bắt tình hình học tập của con em mình.
* Nhân viên hành chính: Quản lý hồ sơ học sinh, giáo viên, tài chính (học phí, thu chi), tuyển sinh, và các công tác hành chính khác như cấp giấy tờ, thống kê số liệu phục vụ báo cáo.

Mỗi đối tượng đều có vai trò và quyền truy cập khác nhau trong hệ thống, giúp đảm bảo sự phân quyền rõ ràng và hiệu quả trong quá trình sử dụng. Việc nghiên cứu nhu cầu và đặc điểm sử dụng của từng đối tượng là cơ sở quan trọng để thiết kế hệ thống thân thiện, dễ sử dụng và phù hợp với thực tế vận hành của các trường học liên cấp.

## **1.3 Mục tiêu và phạm vi nghiên cứu**

Mục tiêu của đề tài là xây dựng một hệ thống quản lý trường học liên cấp hiện đại, giúp tự động hóa các quy trình quản lý hành chính - học vụ, giảm thiểu sai sót trong nhập liệu, tiết kiệm thời gian và công sức cho giáo viên, nhân viên và ban giám hiệu. Qua đó, hệ thống giúp nâng cao chất lượng dạy và học, đồng thời tạo ra một môi trường học đường thông minh, hỗ trợ tốt hơn cho học sinh và phụ huynh trong việc theo dõi quá trình học tập.

Ngoài ra, hệ thống còn hỗ trợ nhà trường trong việc thống kê dữ liệu và phân tích thông tin như điểm số, tỷ lệ chuyên cần, tình hình tài chính, giúp lãnh đạo nhà trường đưa ra các quyết định quản lý chính xác và kịp thời. Việc cung cấp kênh liên lạc hiệu quả giữa giáo viên - học sinh - phụ huynh cũng là một trong những mục tiêu quan trọng nhằm tăng cường sự kết nối và phối hợp trong quá trình học tập.

Phạm vi nghiên cứu của hệ thống tập trung vào các hoạt động quản lý trong trường học liên cấp, bao gồm:

* Quản lý tài khoản người dùng
* Tạo/ Chỉnh sửa/ Xóa tài khoản người dùng
* Phân quyền người dùng
* Đăng nhập
* Quên mật khẩu
* Đổi mật khẩu
* Chỉnh sửa thông tin cá nhân
* Quản lý giáo viên
* Thêm/ Sửa/ Xóa giáo viên vào cấp
* Quản lý học sinh
* Quản lý trường học
* Quản lý cấp học
* Quản lý khối lớp
* Quản lý lớp học
* Quản lý học vụ
* Quản lý môn học
* Quản lý năm học
* Quản lý học kỳ
* Quản lý thời khóa biểu
* Quản lý điểm
* Quản lý bán trú
* Quản lý suất ăn
* Đăng ký bán trú
* Điểm danh bán trú
* Quản lý tài chính – thanh toán
* Quản lý học phí
* Quản lý các khoản thu khác
* Thanh toán trực tuyến
* Xuất biên lai, hóa đơn
* Thống kê và báo cáo phục vụ công tác quản lý.

Hệ thống có thể được triển khai và áp dụng tại các trường tiểu học, trung học cơ sở và trung học phổ thông, đặc biệt là các trường liên cấp tư thục hoặc công lập đang có nhu cầu tin học hóa quy trình quản lý nội bộ. Qua đó, đề tài góp phần cải thiện hiệu quả điều hành, nâng cao chất lượng dịch vụ giáo dục và chuẩn hóa quy trình hoạt động tại các cơ sở giáo dục liên cấp.

## **1.4 Định hướng giải pháp**

Để giải quyết các vấn đề được nêu trong phần 1.3, hệ thống quản lý trường học liên cấp sẽ được phát triển dưới dạng một ứng dụng web hiện đại, hỗ trợ nhiều nền tảng và tối ưu trải nghiệm người dùng. Việc ứng dụng công nghệ thông tin không chỉ giúp tự động hóa các quy trình quản lý mà còn tạo điều kiện thuận lợi cho việc tương tác giữa nhà trường, giáo viên, học sinh và phụ huynh.

Về giao diện người dùng (frontend), hệ thống sẽ sử dụng HTML5, CSS3 và JavaScript. Các công nghệ này hỗ trợ xây dựng giao diện thân thiện, dễ sử dụng và phản hồi tốt trên nhiều thiết bị khác nhau (máy tính, máy tính bảng, điện thoại).

Về xử lý phía máy chủ (backend), hệ thống sử dụng Express.js – một framework phổ biến và linh hoạt của Node.js. Mã nguồn trở nên rõ ràng, có khả năng kiểm tra kiểu tĩnh, giúp giảm lỗi khi phát triển.

Về cơ sở dữ liệu, hệ thống sử dụng MySQL, một hệ quản trị cơ sở dữ liệu mạnh mẽ và phổ biến. MySQL hỗ trợ lưu trữ, truy vấn và xử lý dữ liệu hiệu quả, giúp hệ thống dễ dàng quản lý thông tin học sinh, giáo viên, lớp học, điểm số và tài chính. Express sẽ kết nối với MySQL thông qua ORM như TypeORM hoặc Prisma, giúp làm việc với cơ sở dữ liệu một cách linh hoạt và rõ ràng hơn.

Ngoài ra, hệ thống sẽ được tích hợp các chức năng bảo mật như xác thực (authentication), phân quyền (authorization), mã hóa thông tin nhạy cảm và ghi log hoạt động hệ thống. Điều này nhằm đảm bảo an toàn dữ liệu và tính minh bạch trong vận hành.

Với định hướng xây dựng theo kiến trúc web hiện đại, kết hợp NestJS và các công nghệ tiên tiến, hệ thống sẽ đáp ứng tốt nhu cầu quản lý của các trường học liên cấp, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý, giảng dạy và học tập trong môi trường giáo dục số.

## **1.5 Bố cục đồ án tốt nghiệp**

Đồ án "Phát triển hệ thống quản lý trường học liên cấp" được tổ chức thành 6 chương, mỗi chương phản ánh một giai đoạn quan trọng trong quá trình nghiên cứu và phát triển hệ thống. Cụ thể:

* Chương 1: Tổng quan đề tài

Trình bày bối cảnh ra đời của đề tài, lý do chọn đề tài, mục tiêu, phạm vi nghiên cứu, định hướng giải pháp và bố cục khóa luận. Chương này đóng vai trò định hình toàn bộ nội dung và hướng tiếp cận của đồ án.

* Chương 2: Phân tích và thiết kế hệ thống

Trình bày quá trình khảo sát thực tế, thu thập yêu cầu từ các đối tượng sử dụng như ban giám hiệu, giáo viên, học sinh và phụ huynh. Trên cơ sở đó, xác định các yêu cầu chức năng và phi chức năng của hệ thống, đồng thời thiết kế các sơ đồ nghiệp vụ (use case), sơ đồ hoạt động (activity diagram), và mô hình dữ liệu ban đầu.

* Chương 3: Công nghệ sử dụng

Giới thiệu các công nghệ được sử dụng trong quá trình phát triển hệ thống, bao gồm:

Frontend: html, css để xây dựng giao diện người dùng hiện đại.

Backend: Express, Node.js hướng đối tượng, hỗ trợ kiến trúc mô-đun rõ ràng.

Cơ sở dữ liệu: MySQL – hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ phổ biến.

Đồng thời trình bày lý do lựa chọn các công nghệ này dựa trên yêu cầu của hệ thống.

* Chương 4: Phát triển và triển khai ứng dụng

Trình bày chi tiết quy trình hiện thực hệ thống từ giai đoạn thiết kế kiến trúc tổng thể, thiết kế cơ sở dữ liệu, xây dựng các module chức năng cho đến khi hệ thống có thể hoạt động ổn định. Chương này cũng mô tả quy trình triển khai ứng dụng lên môi trường thực tế và các công cụ hỗ trợ triển khai.

* Chương 5: Kết luận và hướng phát triển

Tóm tắt những kết quả đã đạt được trong quá trình thực hiện đồ án, đánh giá hiệu quả và những điểm còn hạn chế của hệ thống. Đồng thời đề xuất các hướng phát triển trong tương lai như mở rộng tính năng, tối ưu hiệu năng, tích hợp trí tuệ nhân tạo hoặc hệ thống phân tích học tập (Learning Analytics).

# **CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG**

## **2.1. Phân tích yêu cầu hệ thống**

### **2.1.1 Nhóm chức năng khởi tạo dữ liệu**

* Đăng nhập/Đăng xuất: Người dùng cần đăng nhập bằng tài khoản được cấp để sử dụng các chức năng chính của hệ thống.
* Phân quyền người dùng: Mỗi loại tác nhân (Admin, Giáo viên, Nhân viên, Phụ huynh, Học sinh).

### **2.1.2 Nhóm chức năng theo admin**

* Quản lý tài khoản người dùng:
* Admin có thể tạo tài khoản người dùng mới dành cho giáo viên, nhân viên, phụ huynh và học sinh.
* Quản lý trường học:
* Quản lý thông tin người dùng: Admin min quản lý thông tin liên quan đến giáo viên, học sinh và phụ huynh.
* Cung cấp công cụ quản lý cơ cấu tổ chức của trường học, bao gồm: cấp học (tiểu học, THCS, THPT), khối lớp và từng lớp học cụ thể.
* Hỗ trợ sắp xếp, thay đổi, cập nhật thông tin lớp học một cách linh hoạt, đảm bảo phản ánh chính xác cơ cấu đào tạo thực tế của trường.
* Quản lý học vụ:
* Cho phép quản lý toàn diện các yếu tố học vụ như: danh mục môn học, kế hoạch năm học, các học kỳ và phân bổ môn học theo từng cấp/lớp.
* Đảm bảo dữ liệu học vụ luôn chính xác và đồng bộ, phục vụ cho công tác giảng dạy và đánh giá.
* Quản lý thời khóa biểu: Quản lý thời khóa biểu cho 3 cấp.
* Hệ thống hỗ trợ xây dựng và quản lý thời khóa biểu cho cả 3 cấp học, phù hợp với chương trình đào tạo của từng cấp.
* Cho phép phân công môn học, giáo viên giảng dạy, hạn chế trùng lặp hoặc xung đột lịch.

### **2.1.3 Nhóm chức năng theo giáo viên**

* Xem thời khóa biểu:
* Giáo viên có thể tra cứu thời khóa biểu cá nhân.
* Hệ thống hiển thị rõ ràng thông tin về môn học, tiết học, lớp học.
* Quản lý điểm:
* Cho phép giáo viên nhập điểm kiểm tra, điểm miệng, điểm thi của học sinh theo từng môn học.
* Hệ thống tự động tính điểm trung bình và xếp loại theo đúng quy định của Bộ Giáo dục hoặc nhà trường.
* Giáo viên có thể chỉnh sửa, cập nhật điểm và xuất báo cáo kết quả học tập cho học sinh.
* Xem danh sách học sinh:
* Giáo viên truy cập danh sách chi tiết học sinh trong lớp mình phụ trách hoặc giảng dạy.
* Thông tin bao gồm: họ tên, ngày sinh, giới tính, số điện thoại phụ huynh.
* Danh sách hỗ trợ tìm kiếm, lọc nhanh, in ấn khi cần thiết cho công tác giảng dạy.
* Đánh giá hạnh kiểm (Giáo viên chủ nhiệm):
* Giáo viên chủ nhiệm có thể nhập nhận xét, đánh giá hạnh kiểm của từng học sinh theo từng kỳ hoặc năm học.
* Hệ thống hỗ trợ phân loại hạnh kiểm (Tốt, Khá, Trung bình, Yếu) và cho phép bổ sung ghi chú cụ thể.

### **2.1.4 Nhóm chức năng theo nhân viên**

* Quản lý học phí:
* Nhân viên kế toán có thể theo dõi, ghi nhận và cập nhật tình trạng nộp học phí của học sinh theo từng kỳ hoặc từng tháng.
* Hệ thống hỗ trợ lập phiếu thu, quản lý các khoản phí khác (như phí dịch vụ, phí ngoại khóa, phí cơ sở vật chất…).
* Cho phép tổng hợp báo cáo học phí theo lớp, khối, hoặc toàn trường để phục vụ công tác quản lý tài chính.
* Cung cấp công cụ tra cứu nhanh tình trạng học phí của từng học sinh, hỗ trợ phụ huynh khi cần đối chiếu.
* Quản lý suất ăn bán trú:
* Tạo phí ăn bán trú theo khối (chỉ có cấp 1)
* Xuất báo cáo thống kê số lượng suất ăn theo lớp hoặc toàn trường, phục vụ cho bộ phận bếp ăn và quản lý chi phí.

### **2.1.5 Nhóm chức năng theo phụ huynh**

* Xem thời khóa biểu:
* Phụ huynh có thể tra cứu thời khóa biểu học tập của con theo từng lớp, từng ngày, tuần hoặc học kỳ.
* Hệ thống hiển thị rõ ràng các môn học, giáo viên giảng dạy, tiết học.
* Giúp phụ huynh nắm bắt kế hoạch học tập của con, thuận tiện trong việc sắp xếp và hỗ trợ việc học ở nhà.
* Đăng ký bán trú:
* Phụ huynh có thể đăng ký suất ăn bán trú cho con ngay trên hệ thống theo kỳ học (tích đăng ký trên hệ thống). Có thể hủy nếu thời gian bán trú chưa bắt đầu.
* Thanh toán học phí:
* Phụ huynh có thể thực hiện thanh toán học phí trực tuyến.
* Hệ thống hiển thị chi tiết các khoản phí cần nộp, tình trạng đã thanh toán hoặc còn nợ.
* Cung cấp biên lai điện tử và lịch sử thanh toán để phụ huynh tiện tra cứu, đối chiếu.
* Xem thông tin lớp học:
* Phụ huynh có thể xem thông tin tổng quan về lớp học của con, bao gồm: thông tin của giáo viên chủ nhiệm, lớp học.
* Xem kết quả học tập:

Phụ huynh có thể theo dõi điểm số, kết quả kiểm tra và xếp loại học lực của con theo từng môn học, từng kỳ.

### **2.1.6 Nhóm chức năng theo học sinh**

* Xem thời khóa biểu:
* Học sinh có thể tra cứu thời khóa biểu cá nhân theo từng ngày, tuần hoặc học kỳ.
* Hệ thống hiển thị rõ ràng thông tin môn học, tiết học, giáo viên giảng dạy.
* Xem thông tin lớp học:
* Học sinh có thể xem thông tin chi tiết về lớp mình theo học, bao gồm: danh sách bạn học, giáo viên chủ .
* Xem kết quả học tập:
* Học sinh có thể theo dõi điểm kiểm tra, điểm thi, điểm trung bình và xếp loại học lực của bản thân.

## **2.2. Biểu đồ use case tổng quan**

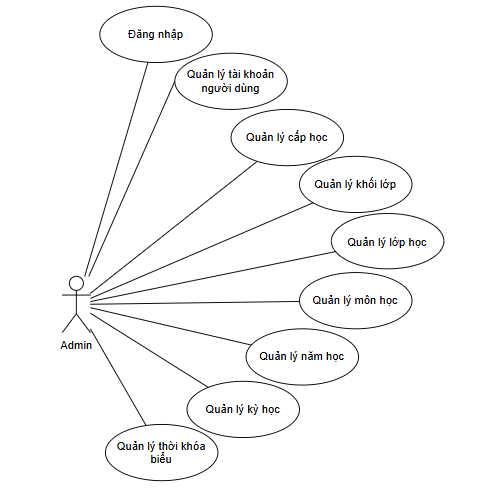
A diagram of people with text

AI-generated content may be incorrect.

Hình 1.1 Sơ đồ use case tổng quát

## **2.3. Biểu đồ use case phân rã**

### **2.3.1 Biểu đồ use case theo admin**



Hình 1.2 Sơ đồ use case phân rã theo admin

Biểu đồ trên là Use Case Diagram mô tả chức năng của hệ thống quản lý trường học đối với tác nhân Admin. Khi tác nhân đăng nhập vào hệ thống có thể thực hiện các chức năng:

* Quản lý tài khoản người dùng
* Quản lý trường học trong đó có các chức năng con: Quản lý cấp học, Quản lý khối lớp, Quản lý lớp học.
* Quản lý học vụ trong đó có các chức năng con: Quản lý môn học, Quản lý năm học, Quản lý kỳ học.
* Quản lý thời khóa biểu.

### **2.3.2 Biểu đồ use case theo giáo viên**

A diagram of a person with text

AI-generated content may be incorrect.

Hình 1.3 Sơ đồ use case phân rã theo giáo viên

Biểu đồ trên là Use Case Diagram mô tả chức năng của hệ thống quản lý trường học đối với tác nhân Giáo viên. Khi tác nhân đăng nhập vào hệ thống có thể thực hiện các chức năng:

* Xem thời khóa biểu cá nhân
* Quản lý điểm của học sinh
* Xem thông tin học sinh
* Đánh giá hạnh kiểm theo lớp (GVCN)

### **2.3.3 Biểu đồ use-case theo nhân viên**

A diagram of a person with text

AI-generated content may be incorrect.

Hình 1.4 Sơ đồ use case phân rã theo nhân viên

Biểu đồ trên là Use Case Diagram mô tả chức năng của hệ thống quản lý trường học đối với tác nhân Nhân viên. Khi tác nhân đăng nhập vào hệ thống có thể thực hiện các chức năng:

* Quản lý học phí
* Quản lý bán trú

### **2.3.4 Biểu đồ use-case theo phụ huynh**

A diagram of a person with text and circles

AI-generated content may be incorrect.

Hình 1.5 Sơ đồ use case phân rã theo phụ huynh

Biểu đồ trên là Use Case Diagram mô tả chức năng của hệ thống quản lý trường học đối với tác nhân Phụ huynh. Khi tác nhân đăng nhập vào hệ thống có thể thực hiện các chức năng:

* Đăng ký bán trú
* Xem thời khóa biểu
* Thanh toán học phí
* Xem thông tin lớp học
* Xem kết quả học tập

### **2.3.5 Biểu đồ use-case theo học sinh**

A diagram of a person with text

AI-generated content may be incorrect.

Hình 1.6 Sơ đồ use case phân rã theo học sinh

Biểu đồ trên là Use Case Diagram mô tả chức năng của hệ thống quản lý trường học đối với tác nhân Học sinh. Khi tác nhân đăng nhập vào hệ thống có thể thực hiện các chức năng:

* Xem thời khóa biểu
* Xem thông tin lớp học
* Xem kết quả học tập

## **2.4. Đặc tả chức năng**

### **2.4.1 Nhóm chức năng khởi tạo dữ liệu**

#### **2.4.1.1 Đăng nhập**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | UC001 | **Tên use case** | Đăng nhập |
| **Tác nhân** | Admin, giáo viên, nhân viên, phụ huynh | | |
| **Mô tả** | Người dùng muốn đăng nhập vào hệ thống | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Truy cập vào giao diện đăng nhập trên hệ thống | | |
| **Tiền điều kiện** | Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Người dùng | Nhập thông tin đăng nhập trên hệ thống | | 2 | Người dùng | Click button “ Đăng nhập” | | 3 | Hệ thống | Kiểm tra người dùng có nhập đúng yêu cầu của bắt buộc của hệ thống hay không? | | 4 | Hệ thống | Kiểm tra dữ liệu của người nhập có trùng với dữ liệu trong hệ thống hay không | | 5 | Hệ thống | Hiển thị trang chủ và các chức năng tương ứng đối với người dùng. | | | |
| **Luồng sự kiện phụ** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | A. Quên mật khẩu | | | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1A | Người dùng | Nhấn chọn nút “Quên mật khẩu” trên màn hình đăng nhập. | | 2A | Hệ thống | Hiển thị giao diện Quên mật khẩu. | | 3A | Người dùng | Nhập tài khoản email của mình | | 4A | Hệ thống | Kiểm tra email có tồn tại trong cơ sở dữ liệu hay không. | | 5A | Hệ thống | Gửi mã OTP về email đã nhập và hiển thị ô input để người dùng nhập mã OTP. | | 6A | Người dùng | Nhập mã OTP nhận được. | | 7A | Hệ thống | Xác thực OTP có hợp lệ hay không. | | 8A | Hệ thống | Hiển thị giao diện đổi mật khẩu gồm 2 ô: “Mật khẩu mới” và “Nhập lại mật khẩu mới”. | | 9A | Người dùng | Nhập mật khẩu mới và xác nhận lại mật khẩu. | | 10A | Hệ thống | Lưu mật khẩu mới vào cơ sở dữ liệu, thông báo “Đổi mật khẩu thành công” và chuyển về màn hình đăng nhập. | | B. Đổi mật khẩu | | | | 1B | Người dùng | Sau khi đăng nhập thành công, chọn chức năng “Đổi mật khẩu” trong hệ thống. | | 2B | Hệ thống | Hiển thị màn hình yêu cầu nhập: Mật khẩu hiện tại, Mật khẩu mới, Xác nhận mật khẩu mới. | | 3B | Người dùng | Nhập đầy đủ thông tin vào các ô tương ứng. | | 4B | Hệ thống | Kiểm tra mật khẩu hiện tại có khớp với dữ liệu trong hệ thống hay không. | | 5B | Hệ thống | Kiểm tra mật khẩu mới và xác nhận mật khẩu mới có trùng nhau và đáp ứng yêu cầu bảo mật (độ dài, ký tự đặc biệt, …). | | 6B | Hệ thống | Nếu hợp lệ, lưu mật khẩu mới vào hệ thống. Thông báo đổi mật khẩu thành công. | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 4a | Hệ thống | Thông báo lỗi: cần nhập đủ và đúng yêu cầu bắt buộc khi khách nhập sai | | 5a | Hệ thống | Thông báo lỗi: email/mật khẩu không đúng hoặc không tìm thấy email/ mật khẩu trên hệ thống | | | |
| **Hậu điều kiện** | Người dùng đăng nhập được vào hệ thống | | |

Bảng 1.1 Bảng đặc tả chức năng "Đăng nhập"

Sơ đồ lớp phân tích

A black arrow pointing to a circle

AI-generated content may be incorrect.

Hình 2.1 Sơ đồ lớp phân tích chức năng "Đăng nhập"

Sơ đồ trình tự

A diagram of a software project

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.1 Sơ đồ trình tự chức năng "Đăng nhập"

#### **2.4.1.2 Tạo tài khoản người dùng**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | UC002 | **Tên use case** | Tạo tài khoản người dùng |
| **Tác nhân** | Admin | | |
| **Mô tả** | Admin thực hiện việc khởi tạo tài khoản mới cho các đối tượng trong hệ thống như: giáo viên, nhân viên, phụ huynh hoặc học sinh. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Admin chọn chức năng “Tạo tài khoản” trong hệ thống. | | |
| **Tiền điều kiện** | Admin đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Admin | Chọn chức năng “Tạo tài khoản người dùng” trên hệ thống. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị form nhập thông tin tài khoản mới:  Họ và tên  Email  Mật khẩu (Nếu không được nhập sẽ tự tạo bằng tên người dùng + ngày tháng năm sinh. VD: Vũ Hà Trang, 26/12/2003 -> vuhatrang2612)  Giới tính  Sinh nhật  Số điện thoại (nếu có) | | 3 | Admin | Nhập đầy đủ thông tin cần thiết và chọn vai trò phù hợp cho người dùng. | | 4 | Admin | Nhấn nút “Thêm”. | | 5 | Hệ thống | Kiểm tra hợp lệ dữ liệu nhập (đủ trường bắt buộc, không trùng tên đăng nhập hoặc email). Nếu hợp lệ, hệ thống lưu vào cơ sở dữ liệu và thông báo “Tạo tài khoản thành công”. | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 4a | Hệ thống | Nếu thông tin nhập thiếu hoặc không hợp lệ → Hệ thống thông báo lỗi và yêu cầu nhập lại. | | 2 | 5a | Nếu email đã tồn tại trong hệ thống → Hệ thống thông báo lỗi trùng lặp và yêu cầu admin đổi thông tin. | | | |
| **Hậu điều kiện** | Tài khoản người dùng mới được khởi tạo thành công và lưu trong hệ thống. | | |

Bảng 1.2 Bảng đặc tả chức năng “Tạo tài khoản người dùng”

Sơ đồ lớp phân tích

A black arrow pointing to the right

AI-generated content may be incorrect.

Hình 2.2 Sơ đồ lớp phân tích chức năng “Tạo tài khoản”

Sơ đồ trình tự

A diagram of a diagram

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.2 Sơ đồ trình tự chức năng "Tạo tài khoản"

#### **2.4.1.3 Phân quyền**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | UC003 | **Tên use case** | Phân quyền |
| **Tác nhân** | Admin | | |
| **Mô tả** | Admin thực hiện gán quyền cho các tài khoản người dùng trong hệ thống (giáo viên, nhân viên, học sinh, phụ huynh) để đảm bảo mỗi đối tượng chỉ được truy cập và sử dụng các chức năng phù hợp. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Admin chọn chức năng **“Phân quyền tài khoản”** từ giao diện quản trị. | | |
| **Tiền điều kiện** | Admin đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Admin | Chọn chức năng “Phân quyền tài khoản”. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách tài khoản người dùng hiện có. | | 3 | Admin | Tìm kiếm tài khoản muốn phân quyền. | | 4 | Admin | Chọn tài khoản cần phân quyền. | | 5 | Admin | Gán quyền cho tài khoản (ví dụ: giáo viên, nhân viên, phụ huynh, học sinh). | |  | Hệ thống | Lưu thông tin phân quyền và thông báo “Phân quyền thành công”. | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 3a | Hệ thống | Hiển thị trang trắng khi không tìm thấy dữ  liệu trùng khớp với dữ liệu đã nhập vào | | 5a | Hệ thống | Nếu Admin chưa chọn quyền khi lưu → hiển thị thông báo “Vui lòng chọn quyền cho tài khoản”. | | | |
| **Hậu điều kiện** | Tài khoản người dùng được gán quyền truy cập phù hợp. | | |

Bảng 1.3 Bảng đặc tả chức năng “Phân quyền”

Sơ đồ lớp phân tích

A black arrow pointing to a white background

AI-generated content may be incorrect.

Hình 2.3 Sơ đồ lớp phân tích chức năng "Phân quyền"

Sơ đồ trình tự

A diagram of a diagram

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.3 Sơ đồ trình tự chức năng "Phân quyền"

### **2.4.2 Nhóm chức năng theo admin**

#### **2.4.2.1 Quản lý trường học**

##### **a. Quản lý cấp học**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | UC004 | **Tên use case** | Quản lý cấp học |
| **Tác nhân** | Admin | | |
| **Mô tả** | Cho phép Admin quản lý thêm, sửa, xóa và xem danh sách các cấp học (tiểu học, THCS, THPT). Thêm giáo viên vào cấp học. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Người dùng truy cập vào chức năng “Quản lý cấp học” trên hệ thống. | | |
| **Tiền điều kiện** | Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống với quyền admin. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Admin | Chọn chức năng “Quản lý cấp học” | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách các cấp học hiện có | | 3 | Admin | Chọn chức năng muốn thực hiện:  A) Thêm cấp học mới  B) Sửa cấp học  C) Xóa cấp học  D) Xem tất cả cấp học  E) Thêm giáo viên vào cấp học | | 4 | Người dùng | Nhấn lưu | | 5 | Hệ thống | Kiểm tra dữ liệu nhập (không trùng lặp tên cấp học, thông tin hợp lệ) | | 6 | Hệ thống | Lưu thay đổi vào cơ sở dữ liệu và hiển thị thông báo thành công | | | |
| **Luồng sự kiện phụ** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | A. Thêm cấp học mới | | | | 1A | Admin | Nhấn vào nút thêm | | 2A | Hệ thống | Hiển thị màn hình thêm | | 3A | Admin | Nhập thông tin cần thiết:  Tên cấp  Mã cấp  Thứ tự xuất hiện | | B. Sửa cấp học | | | | 1B | Admin | Chọn nút sửa | | 2B | Hệ thống | Hiển thị màn hình chỉnh sửa | | 3B | Admin | Nhập thông tin cần sửa | | C. Xóa cấp học | | | | 1C | Admin | Chọn cấp học muốn xóa. | | 2C | Hệ thống | Hiển thị giao diện xác nhận xoá. | | 3C | Admin | Xác nhận xóa. | | D. Xem tất cả cấp học | | | | 1D | Admin | Chọn danh sách cấp học | | 2D | Hệ thống | Hiển thị tất cả các cấp học | | E) Thêm giáo viên vào cấp học | | | | 1E | Admin | Chọn giáo viên. | | 2E | Hệ thống | Hiển thị danh sách email có cùng tên Admin đã chọn. | | 3E | Admin | Chọn email của giáo viên. | | 4E | Admin | Chọn cấp học  Nhập chuyên môn  Ngày bắt đầu làm  Ngày kết thúc (có thể trống) | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 5a | Admin | Hiển thị thông báo đỏ ở dưới trường bắt buộc | | | |
| **Hậu điều kiện** | Người dùng thêm/ sửa/ xóa cấp học thành công.  Thêm giáo viên vào cấp học thành công. | | |

Bảng 1.4 Bảng đặc tả chức năng “Quản lý cấp học”

Sơ đồ lớp phân tích

A black arrow pointing to a circle

AI-generated content may be incorrect.

Hình 2.4 Sơ đồ lớp phân tích chức năng "Quản lý cấp học"

Sơ đồ trình tự

A diagram of a diagram

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.4 Sơ đồ trình tự chức năng "Quản lý cấp học"

##### **b. Quản lý khối lớp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | UC005 | **Tên use case** | Quản lý khối lớp |
| **Tác nhân** | Admin | | |
| **Mô tả** | Cho phép Admin quản lý thêm, sửa, xóa và xem danh sách các khối lớp. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Người dùng truy cập vào chức năng “Quản lý khối lớp” trên hệ thống. | | |
| **Tiền điều kiện** | Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống với quyền admin. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Admin | Chọn chức năng “Quản lý khối lớp” | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách các khối lớp hiện có | | 3 | Admin | Chọn chức năng muốn thực hiện:  A) Thêm khối lớp  B) Sửa khối lớp  C) Xóa khối lớp  D) Xem tất cả khối lớp  E) Xem khối lớp theo trường | | 4 | Người dùng | Nhấn lưu | | 5 | Hệ thống | Kiểm tra dữ liệu nhập (không trùng lặp tên cấp học, thông tin hợp lệ) | | 6 | Hệ thống | Lưu thay đổi vào cơ sở dữ liệu và hiển thị thông báo thành công | | | |
| **Luồng sự kiện phụ** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | A. Thêm khối lớp | | | | 1A | Admin | Nhấn vào nút thêm | | 2A | Hệ thống | Hiển thị màn hình Thêm | | 3A | Admin | Nhập thông tin cần thiết:  ID cấp học  Tên khối lớp | | B. Sửa khối lớp | | | | 1B | Admin | Chọn nút sửa | | 2B | Hệ thống | Hiển thị màn hình chỉnh sửa | | 3B | Admin | Nhập thông tin cần sửa | | C. Xóa khối lớp | | | | 1C | Admin | Chọn cấp học muốn xóa. | | 2C | Hệ thống | Hiển thị giao diện xác nhận xoá. | | 3C | Admin | Xác nhận xóa. | | D. Xem tất cả khối lớp | | | | 1D | Admin | Chọn cấp học muốn xem | | 2D | Hệ thống | Hiển thị chi tiết thông tin cấp học | | E. Xem khối lớp theo cấp học | | | | 1E | Admin | Chọn cấp học trên thanh công cụ. | | 2E | Hệ thống | Lấy thông tin trên csdl và hiển thị lên màn hình | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 5a | Admin | Hiển thị thông báo đỏ ở dưới trường bắt buộc | | | |
| **Hậu điều kiện** | Người dùng thêm/ sửa/ xóa khối lớp thành công. | | |

Bảng 1.5 Bảng đặc tả chức năng “Quản lý khối lớp”

Sơ đồ lớp phân tích

A close-up of a logo

AI-generated content may be incorrect.

Hình 2.5 Sơ đồ lớp phân tích "Quản lý khối lớp"

Sơ đồ trình tự

A diagram of a flowchart

AI-generated content may be incorrect.

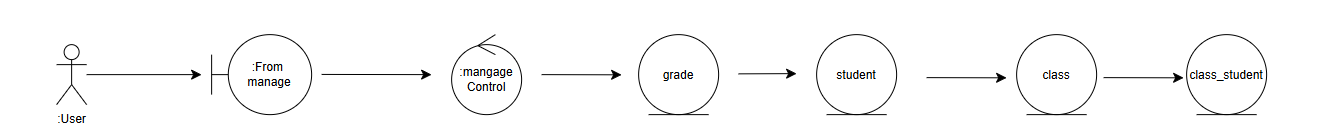
Hình 3.5 Sơ đồ trình tự chức năng "Quản lý khối lớp"

##### **c. Quản lý lớp học**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | 006 | **Tên use case** | Quản lý lớp học |
| **Tác nhân** | Admin | | |
| **Mô tả** | Cho phép Admin quản lý thêm, sửa, xóa và xem danh sách các lớp học. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Người dùng truy cập vào chức năng “Quản lý lớp học” trên hệ thống. | | |
| **Tiền điều kiện** | Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống với quyền admin. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Admin | Chọn chức năng “Quản lý lớp học” | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách lớp học hiện có. | | 3 | Admin | Chọn chức năng muốn thực hiện:  A) Thêm lớp học  B) Sửa lớp học  C) Xóa lớp học  D) Xem tất cả lớp học  E) Xem lớp học theo khối lớp  F) Xem chi tiết lớp học  G) Thêm học sinh vào lớp | | 4 | Người dùng | Nhấn lưu | | 5 | Hệ thống | Kiểm tra dữ liệu nhập (thông tin hợp lệ) | | 6 | Hệ thống | Lưu thay đổi vào cơ sở dữ liệu và hiển thị thông báo thành công | | | |
| **Luồng sự kiện phụ** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | A. Thêm lớp học | | | | 1A | Admin | Nhấn vào nút thêm | | 2A | Hệ thống | Hiển thị màn hình Thêm | | 3A | Admin | Nhập thông tin cần thiết:  ID khối lớp  Tên lớp  ID giáo viên chủ nhiệm | | B. Sửa lớp học | | | | 1B | Admin | Chọn nút sửa | | 2B | Hệ thống | Hiển thị màn hình chỉnh sửa | | 3B | Admin | Nhập thông tin cần sửa | | C. Xóa lớp học | | | | 1C | Admin | Chọn cấp học muốn xóa. | | 2C | Hệ thống | Hiển thị giao diện xác nhận xoá. | | 3C | Admin | Xác nhận xóa. | | D. Xem tất cả lớp học | | | | 1D | Admin | Chọn “Danh sách tất cả lớp”. | | 2D | Hệ thống | Hệ thống hiển thị chi tiết thông tin tất cả lớp. | | E. Xem lớp học theo khối | | | | 1E | Admin | Chọn khối học muốn xem | | 2E | Hệ thống | Lấy dữ liệu từ CSDL và hiển thị. | | F. Xem chi tiết lớp học | | | | 1F | Admin | Chọn lớp cần xem chi tiết. | | 2F | Hệ thống | Lấy thông tin trên csdl và hiển thị lên màn hình | | G. Thêm học sinh vào lớp | | | | 1G | Admin | Chọn lớp và nhấn “Thêm học sinh”. | | 2G | Hệ thống | Hiển thị màn hình tìm kiếm học sinh. | | 3G | Admin | Nhập điều kiện lọc  VD: năm sinh, điểm trung bình, hạnh kiểm. | | 4G | Hệ thống | Tìm kiếm trong CSDL và trả về danh sách học sinh phù hợp. | | 5G | Admin | Chọn học sinh cần thêm vào lớp. | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 5a | Admin | Hiển thị thông báo đỏ ở dưới trường bắt buộc | | | |
| **Hậu điều kiện** | Người dùng thêm/ sửa/ xóa cấp học thành công. | | |

Bảng 1.6 Bảng đặc tả chức năng “Quản lý lớp học”

Sơ đồ lớp phân tích



Hình 2.6 Sơ đồ lớp phân tích "Quản lý lớp học"

Sơ đồ trình tự

A diagram of a company

AI-generated content may be incorrect.

A diagram of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.6 Sơ đồ trình tự chức năng "Quản lý lớp học"

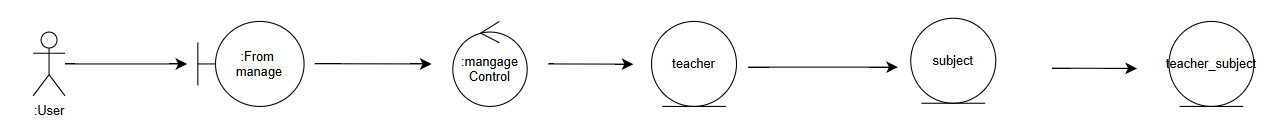
#### **2.4.2.2 Quản lý học vụ**

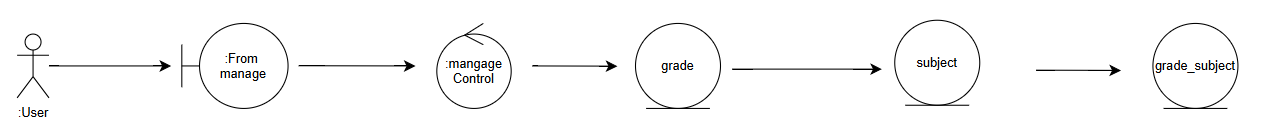
##### **a. Quản lý môn học**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | UC007 | **Tên use case** | Quản lý môn học |
| **Tác nhân** | Admin | | |
| **Mô tả** | Cho phép thêm, sửa, xóa, và xem danh sách môn học của trường (Toán, Văn, Anh…). | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Người dùng chọn chức năng “Quản lý môn học”. | | |
| **Tiền điều kiện** | Người dùng đã đăng nhập hệ thống | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Admin | Truy cập chức năng “Quản lý môn học”. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách môn học hiện có. | | 3 | Admin | Chọn chức năng muốn thực hiện:  A) Thêm môn học  B) Sửa môn học  C) Xóa môn học  D) Xem tất cả môn học  E) Gán môn học cho giáo viên.  F) Gán môn học cho khối lớp. | | 4 | Người dùng | Nhấn lưu | | 5 | Hệ thống | Kiểm tra dữ liệu nhập (thông tin hợp lệ) | | 6 | Hệ thống | Lưu thay đổi vào cơ sở dữ liệu và hiển thị thông báo thành công | | | |
| **Luồng sự kiện phụ** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | A. Thêm môn học | | | | 1A | Admin | Chọn “Thêm môn học” | | 2A | Hệ thống | Hiển thị form nhập thông tin môn học:  Tên môn | | 3A | Admin | Nhập thông tin | | B. Sửa môn học | | | | 1B | Admin | Chọn một môn học trong danh sách | | 2B | Hệ thống | Hiển thị form chỉnh sửa thông tin môn học. | | 3B | Admin | Sửa thông tin | | C. Xóa môn học | | | | 1C | Admin | Chọn một môn học cần xóa | | 2C | Hệ thống | Hiển thị thông báo xác nhận | | 3C | Admin | Xác nhận | | D. Xem tất cả môn học | | | | 1D | Admin | Chọn danh sách môn học | | 2D | Hệ thống | Hiển thị danh sách môn học | | E. Gán môn học cho giáo viên | | | | 1E | Admin | Chọn “Gán môn học cho giáo viên” | | 2E | Hệ thống | Hiển thị danh sách môn học | | 3E | Admin | Gán môn học cho giáo viên | | F. Gán môn học cho khối lớp | | | | 1F | Admin | Chọn “Gán môn học cho khối lớp” | | 2F | Hệ thống | Hển thị màn hình | | 3F | Admin | Nhập id môn và id giáo viên | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 5a | Admin | Hiển thị thông báo đỏ ở dưới trường bắt buộc | | | |
| **Hậu điều kiện** | Môn học được thêm/ sửa/ xóa thành công. | | |

Bảng 1.7 Bảng đặc tả chức năng "Quản lý môn học"

Sơ đồ lớp phân tích





Hình 2.7 Sơ đồ lớp phân tích chức năng "Quản lý môn học"

Sơ đồ trình tự

A diagram of a diagram

AI-generated content may be incorrect.

A diagram of a project

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.7 Sơ đồ trình tự chức năng "Quản lý môn học"

##### **b. Quản lý năm học**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | UC008 | **Tên use case** | Quản lý năm học |
| **Tác nhân** | Admin | | |
| **Mô tả** | Cho phép Admin thêm, sửa, xóa và xem danh sách các năm học (VD: 2024–2025, 2025–2026…) | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Người dùng chọn chức năng “Quản lý năm học”. | | |
| **Tiền điều kiện** | Người dùng đã đăng nhập hệ thống. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Admin | Truy cập chức năng “Quản lý năm học”. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách các năm học hiện có. | | 3 | Admin | Chọn chức năng muốn thực hiện:  A) Thêm  B) Sửa  C) Xóa  D)Xem chi tiết. | | 4 | Admin | Nhập hoặc chỉnh sửa thông tin năm học. | | 5 | Hệ thống | Kiểm tra dữ liệu hợp lệ, lưu thay đổi vào CSDL, hiển thị thông báo thành công. | | | |
| **Luồng sự kiện phụ** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | A. Thêm năm học | | | | 1A | Admin | Chọn “Thêm năm học” | | 2A | Hệ thống | Hiển thị form nhập thông tin năm học | | 3A | Admin | Nhập thông tin | | B. Sửa năm học | | | | 1B | Admin | Chọn một năm học trong danh sách | | 2B | Hệ thống | Hiển thị form chỉnh sửa thông tin năm học | | 3B | Admin | Sửa thông tin | | C. Xóa năm học | | | | 1C | Admin | Chọn một năm học cần xóa | | 2C | Hệ thống | Hiển thị thông báo xác nhận | | 3C | Admin | Xác nhận | | D. Xem tất cả năm học | | | | 1D | Admin | Chọn danh sách năm học | | 2D | Hệ thống | Hiển thị danh sách năm học | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 5a | Admin | Hiển thị thông báo đỏ ở dưới trường bắt buộc | | | |
| **Hậu điều kiện** | Dữ liệu năm học được cập nhật trong hệ thống. | | |

Bảng 1.8 Bảng đặc tả chức năng "Quản lý năm học"

Sơ đồ lớp phân tích

A black arrow pointing to a circle

AI-generated content may be incorrect.

Hình 2.8 Sơ đồ lớp phân tích chức năng "Quản lý năm học"

Sơ đồ trình tự

A diagram of a flowchart

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.8 Sơ đồ trình chức năng "Quản lý năm học"

##### **c. Quản lý học kỳ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | UC009 | **Tên use case** | Quản lý học kỳ |
| **Tác nhân** | Admin | | |
| **Mô tả** | Cho phép Admin thêm, sửa, xóa và xem danh sách các học kỳ trong từng năm học (VD: Học kỳ 1, Học kỳ 2). | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Người dùng chọn chức năng “Quản lý học kỳ”. | | |
| **Tiền điều kiện** | Người dùng đã đăng nhập hệ thống và đã có năm học được tạo. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Admin | Truy cập chức năng “Quản lý học kỳ”. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách các học kỳ hiện có theo năm học. | | 3 | Admin | Chọn chức năng muốn thực hiện:  A)Thêm  B) Sửa  C) Xóa  D) Xem chi tiết. | | 4 | Admin | Nhập hoặc chỉnh sửa thông tin học kỳ (tên, ngày bắt đầu, ngày kết thúc, năm học liên kết). | | 5 | Hệ thống | Kiểm tra dữ liệu hợp lệ, lưu thay đổi vào CSDL, hiển thị thông báo thành công. | | | |
| **Luồng sự kiện phụ** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | A. Thêm học kỳ | | | | 1A | Admin | Chọn “Thêm học kỳ” | | 2A | Hệ thống | Hiển thị form nhập thông tin học kỳ | | 3A | Admin | Nhập thông tin | | B. Sửa học kỳ | | | | 1B | Admin | Chọn một học kỳ trong danh sách | | 2B | Hệ thống | Hiển thị form chỉnh sửa thông tin học kỳ. | | 3B | Admin | Sửa thông tin | | C. Xóa học kỳ | | | | 1C | Admin | Chọn một học kỳ cần xóa | | 2C | Hệ thống | Hiển thị thông báo xác nhận | | 3C | Admin | Xác nhận | | D. Xem tất cả học kỳ | | | | 1D | Admin | Chọn danh sách môn học | | 2D | Hệ thống | Hiển thị danh sách môn học | | E. Gán năm học cho học kỳ | | | | 1E | Admin | Chọn “Gán năm học cho học kỳ” | | 2E | Hệ thống | Hiển thị danh sách năm học | | 3E | Admin | Gán năm học cho học kỳ | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 5a | Admin | Nhập dữ liệu không hợp lệ (VD: ngày kết thúc trước ngày bắt đầu). | | 6a | Hệ thống | Hệ thống hiển thị thông báo lỗi, yêu cầu nhập lại. | | | |
| **Hậu điều kiện** | Dữ liệu học kỳ được cập nhật trong hệ thống và liên kết đúng với năm học. | | |

Bảng 1.9 Bảng đặc tả chức năng "Quản lý học kỳ"

#### **2.4.2.3 Quản lý thời khóa biểu**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | UC010 | **Tên use case** | Quản lý thời khóa biểu |
| **Tác nhân** | Admin | | |
| **Mô tả** | Cho phép người quản trị tạo, sửa, xóa và xem thời khóa biểu cho từng lớp học theo từng năm học/học kỳ. Giáo viên chủ nhiệm có quyền xem thời khóa biểu của lớp mình. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Người dùng chọn chức năng “Quản lý thời khóa biểu” trên hệ thống. | | |
| **Tiền điều kiện** | Năm học, học kỳ đã được khai báo.  Danh sách môn học, giáo viên và lớp học đã tồn tại trong hệ thống. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Admin | Chọn lớp học và học kỳ muốn quản lý thời khóa biểu. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị thời khóa biểu hiện có (nếu có). | | 3 | Admin | Chọn chức năng muốn thực hiện. | | 4 | Hệ thống | Kiểm tra trùng lịch (giáo viên dạy trùng, lớp học bị trùng tiết). | | 5 | Hệ thống | Lưu thông tin vào csdl và hiển thị thông báo thành công. | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 4a | Hệ thống | Thông báo giáo viên bị trùng lịch. | | 5a | Admin | Chọn lại giáo viên khác | | | |
| **Hậu điều kiện** | Dữ liệu thời khóa biểu được lưu vào csdl. | | |

### **2.4.3 Nhóm chức năng theo giáo viên**

#### **a) Xem thời khóa biểu**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | 011 | **Tên use case** | Xem thời khóa biểu |
| **Tác nhân** | Giáo viên, phụ huynh, học sinh | | |
| **Mô tả** | Giáo viên có thể xem thời khóa biểu của mình theo tuần, tháng hoặc học kỳ.  Phụ huynh có thể xem thời khóa biểu của con.  Học sinh có thể xem thời khóa biểu của mình. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Người dùng chọn chức năng xem thời khóa biểu, | | |
| **Tiền điều kiện** | Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Người dùng | Chọn xem thời khóa biểu | | 2 | Hệ thống | Hiển thị thời khóa biểu. | | 3 | Người dùng | Chọn thời gian muốn xem thời khóa biểu. | | 4 | Hệ thống | Kiểm tra cơ sở dữ liệu. | | 5 | Hệ thống | Trả về màn hình kết quả phù hợp với người dùng. | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** |  | | |
| **Hậu điều kiện** | Người dùng xem được thời khóa biểu. | | |

#### **b) Quản lý điểm học sinh**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | 012 | **Tên use case** | Quản lý điểm |
| **Tác nhân** | Giáo viên | | |
| **Mô tả** | Cho phép giáo viên nhập, sửa và xem điểm học sinh của môn mình giảng dạy. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Giáo viên chọn chức năng “Quản lý điểm” | | |
| **Tiền điều kiện** | Giáo viên đã được phân công dạy lớp/môn học. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Người dùng | Chọn chức năng quản lý điểm. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị lên màn hình các lớp đang dạy. | | 3 | Người dùng | Chọn chức năng muốn thực hiện:  A) Nhập điểm  B) Sửa điểm | | 4 | Hệ thống | Kiểm tra xem điểm có đúng dữ liệu (0->10) | | 5 | Hệ thống | Lưu điểm vào cơ sở dữ liệu. | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 3a | Người dùng | Nhập điểm ngoài khoảng 0 ->10 | | 5a | Hệ thống | Hiển thông báo lỗi, yêu cầu nhập lại. | | | |
| **Hậu điều kiện** | Điểm số học sinh được lưu vào hệ thống. | | |

#### **c) Điểm danh học sinh**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | 013 | **Tên use case** | Điểm danh |
| **Tác nhân** | Giáo viên | | |
| **Mô tả** | Giáo viên điểm danh học sinh trong mỗi buổi học. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Giáo viên chọn “Điểm danh”. | | |
| **Tiền điều kiện** | Lớp học đã có danh sách học sinh. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Người dùng | Chọn lớp và buổi học. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách học sinh. | | 3 | Người dùng | Chọn trạng thái: Vắng, có mặt, nghỉ có phép. | | 4 | Người dùng | Nhấn lưu. | | 5 | Hệ thống | Cập nhật kết quả điểm danh. | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** |  | | |
| **Hậu điều kiện** | Thông tin điểm danh được lưu và có thể tra cứu, xuất báo cáo. | | |

#### **d) Xem danh sách học sinh**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | 014 | **Tên use case** | Xem danh sách học sinh |
| **Tác nhân** | Giáo viên | | |
| **Mô tả** | Giáo viên có thể xem thông tin danh sách học sinh trong lớp dạy. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Chọn chức năng “Danh sách học sinh”. | | |
| **Tiền điều kiện** | Lớp đã được phân công. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Người dùng | Chọn lớp muốn xem danh sách. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách học sinh (họ tên, giới tính, ngày sinh, sđt của bố/ mẹ). | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** |  | | |
| **Hậu điều kiện** | Giáo viên xem được thông tin học sinh của lớp. | | |

#### **e) Đánh giá hanh kiểm**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | 015 | **Tên use case** | Đánh giá hạnh kiểm |
| **Tác nhân** | Giáo viên chủ nhiệm | | |
| **Mô tả** | Cho phép giáo viên chủ nhiệm đánh giá hạnh kiểm học sinh vào cuối kỳ. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Chọn chức năng “Đánh giá hạnh kiểm”. | | |
| **Tiền điều kiện** | Học kỳ đã kết thúc hoặc đang ở giai đoạn đánh giá. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Người dùng | Chọn lớp muốn đánh giá. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách học sinh. | | 3 | Giáo viên | Đánh giá hạnh kiểm cho từng học sinh. | | 4 | Hệ thống | Lưu lại dữ liệu. | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** |  | | |
| **Hậu điều kiện** | Hạnh kiểm học sinh được cập nhật trong hồ sơ học vụ. | | |

### **2.4.4 Nhóm chức năng theo nhân viên**

#### **a) Quản lý học phí**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | 016 | **Tên use case** | Quản lý học phí |
| **Tác nhân** | Nhân viên | | |
| **Mô tả** | Theo dõi, ghi nhận và cập nhật tình trạng nộp học phí của học sinh theo từng kỳ hoặc từng tháng. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Nhân viên chọn chức năng “Quản lý học phí”. | | |
| **Tiền điều kiện** | Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Người dùng | Chọn khối lớp muốn tạo/ chỉnh sửa học phí. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị màn hình | | 3 | Người dùng | Nhập thông tin:  Khoản học phí  Số tiền  Thời gian nộp | | 4 | Người dùng | Nhấn xác nhận | | 5 | Hệ thống | Lưu thoong tin vào cơ sở dữ liệu. | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** |  | | |
| **Hậu điều kiện** | Học phí được cập nhật, sẵn sàng cho báo cáo. | | |

#### **b) Quản lý bán trú**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | 017 | **Tên use case** | Quản lý bán trú |
| **Tác nhân** | Nhân viên | | |
| **Mô tả** | Quản lý đăng ký, hủy suất ăn và thống kê. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Nhân viên chọn “Báo cáo học phí”. | | |
| **Tiền điều kiện** | Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Người dùng | Truy cấp chức năng | | 2 | Hệ thống | Hiển thi màn hình chức năng bán trú | | 3 | Người dùng | Chọn chức năng muốn thực hiện:  Thêm/ Sửa/ Xóa | | 4 | Hệ thống | Lưu thông tin vào cơ sở dữ liệu | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** |  | | |
| **Hậu điều kiện** | Suất ăn bán trú được tạo | | |

### **2.4.5 Nhóm chức năng theo phụ huynh và học sinh**

#### **a) Đăng ký bán trú**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | 018 | **Tên use case** | Đăng ký bán trú |
| **Tác nhân** | Phụ huynh | | |
| **Mô tả** | Đăng ký suất ăn bán trú cho con. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Phải có suất bán trú trong hệ thống | | |
| **Tiền điều kiện** | Người dùng phải đăng nhập vào hệ thống | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Người dùng | Chọn chức năng “Đăng ký bán trú” | | 2 | Hệ thống | Hiển thị màn hình đăng ký bán trú | | 3 | Người dùng | Người dùng tích đăng ký bán trú ở bên cạnh tên học sinh. | | 4 | Người dùng | Nhấn xác nhận. | | 5 | Hệ thống | Lưu vào cơ sở dữ liệu | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 3a | Người dùng | Hủy bỏ tích đăng ký bán trú | | | |
| **Hậu điều kiện** | Người dùng đăng ký bán trú cho con thành công | | |

#### **b) Thanh toán học phí**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | 019 | **Tên use case** | Thanh toán học phí |
| **Tác nhân** | Phụ huynh | | |
| **Mô tả** | Thanh toán học phí cho con. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Phải có khoản học phí trong hệ thống | | |
| **Tiền điều kiện** | Người dùng phải đăng nhập vào hệ thống | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Người dùng | Chọn chức năng “Thanh toán học phí” | | 2 | Hệ thống | Hiển thị màn hình thanh toán. | | 3 | Người dùng | Người dùng tích khoản học phí ở bên cạnh mô tả học phí. | | 4 | Người dùng | Nhấn xác nhận. | | 5 | Hệ thống | Hiển thị QR thanh toán. | | 6 | Ngươi dùng | Quét mã để thanh toán. | | 7 | Hệ thống | Hiển thị màn hình thanh toán thành công. | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 7a | Người dùng | Thanh toán không thành công. | | 8a | Hệ thống | Hiển thị thông báo lỗi | | | |
| **Hậu điều kiện** | Người dùng đăng ký bán trú cho con thành công | | |

#### **c) Xem thông tin lớp học**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | 020 | **Tên use case** | Xem thông tin lớp học |
| **Tác nhân** | Phụ huynh, Học sinh | | |
| **Mô tả** | Người dùng có thể xem thông tin lớp học. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Chọn chức năng “Xem thông tin lớp học”. | | |
| **Tiền điều kiện** | Lớp đã được phân công. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Người dùng | Chọn mục “Thông tin lớp học”. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị thông tin lớp học:  Tên lớp  Giáo viên chủ nhiệm  Số điện thoại giáo viên | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** |  | | |
| **Hậu điều kiện** | Người dùng xem được thông tin của lớp. | | |

#### **d) Xem kết quả học tập**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mã use case** | 021 | **Tên use case** | Xem kết quả học tập |
| **Tác nhân** | Phụ huynh, Học sinh | | |
| **Mô tả** | Người dùng có thể xem kết quả học tập của con/bản thân. | | |
| **Sự kiện kích hoạt** | Chọn chức năng “Tra cứu kết quả học tập”. | | |
| **Tiền điều kiện** | Đã đăng nhập vào hệ thống. | | |
| **Luồng sự kiện chính**  **(Thành công)** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Người dùng | Chọn lớp và học kỳ muốn xem kết quả. | | 2 | Hệ thống | Hiển thị kết quả. Bao gồm (tên môn, điểm trung bình, điểm bài kiểm tra) | | | |
| **Luồng sự kiện thay thế** |  | | |
| **Hậu điều kiện** | Người dùng xem được kết quả học tập. | | |

## **2.5. Yêu cầu phi chức năng**

### **2.5.1 Giao diện người dùng**

Hệ thống quản lý trường học liên cấp được thiết kế với giao diện thân thiện, trực quan và dễ sử dụng, nhằm hỗ trợ tối đa người dùng trong quá trình thao tác. Khi truy cập vào hệ thống thông qua trình duyệt web hoặc thiết bị di động, người dùng có thể nhanh chóng gửi yêu cầu và nhận phản hồi tức thì từ hệ thống.

Giao diện sẽ được tùy biến linh hoạt dựa trên vai trò của từng đối tượng (ban giám hiệu, giáo viên, học sinh, phụ huynh, nhân viên hành chính). Mỗi nhóm người dùng sẽ được hiển thị các menu chức năng phù hợp với quyền hạn của mình, giúp họ dễ dàng tìm kiếm và sử dụng các tính năng cần thiết mà không bị rối loạn thông tin.

Thiết kế tập trung vào sự rõ ràng và tiện lợi, với màu sắc hài hòa, font chữ dễ đọc và bố cục khoa học. Các nút chức năng quan trọng được đặt ở vị trí dễ tiếp cận, đồng thời hệ thống cung cấp hướng dẫn chi tiết khi cần thiết, giúp người dùng nhanh chóng làm quen.

Nhờ đó, giao diện không chỉ đảm bảo sự thuận tiện cho người mới bắt đầu mà còn nâng cao trải nghiệm cho tất cả người dùng, giúp việc quản lý, giảng dạy, học tập và tương tác giữa nhà trường – phụ huynh – học sinh trở nên hiệu quả và hiện đại hơn.

### **2.5.2 Tính bảo mật**

Bảo mật thông tin là yếu tố cốt lõi trong thiết kế hệ thống quản lý trường học liên cấp. Để đảm bảo an toàn dữ liệu, hệ thống sẽ áp dụng cơ chế kiểm soát truy cập chặt chẽ, giúp mỗi người dùng chỉ có thể sử dụng các chức năng và truy cập dữ liệu phù hợp với vai trò của mình (ban giám hiệu, giáo viên, học sinh, phụ huynh, nhân viên hành chính). Việc xác thực người dùng sẽ được thực hiện thông qua tài khoản và mật khẩu cá nhân, đồng thời phân quyền rõ ràng theo từng cấp độ quản lý.

Ngoài ra, hệ thống sẽ triển khai nhiều biện pháp bảo mật nhằm phòng chống các mối đe dọa phổ biến như SQL Injection, XSS, CSRF. Các dữ liệu nhạy cảm (tài khoản, điểm số, thông tin học phí…) sẽ được mã hóa trong quá trình lưu trữ và truyền tải, đảm bảo an toàn trước các hành vi tấn công trái phép.

Hệ thống cũng sẽ thường xuyên được kiểm tra, vá lỗi và cập nhật để khắc phục kịp thời những lỗ hổng bảo mật mới phát sinh. Nhờ đó, toàn bộ người dùng có thể yên tâm sử dụng hệ thống trong một môi trường an toàn, tin cậy và ổn định.

### **2.5.3 Tính ràng buộc**

Hệ thống quản lý trường học liên cấp sẽ được triển khai dưới dạng ứng dụng web, cho phép người dùng dễ dàng truy cập từ nhiều thiết bị như máy tính, laptop, máy tính bảng hoặc điện thoại thông minh có kết nối Internet.

Để sử dụng hiệu quả, hệ thống yêu cầu môi trường hỗ trợ đầy đủ các dịch vụ cơ bản như email, văn bản, hình ảnh, dữ liệu đa phương tiện và giao thức HTTP/HTTPS để truyền tải thông tin giữa máy khách và máy chủ.

Người dùng cần sử dụng các trình duyệt web hiện đại và phổ biến như Google Chrome, Firefox, Microsoft Edge hoặc các trình duyệt tương thích khác để đảm bảo hiển thị đầy đủ và chính xác các chức năng của hệ thống. Việc này không chỉ giúp nâng cao hiệu suất vận hành mà còn đảm bảo tính bảo mật trong quá trình truy cập.

Hệ thống được thiết kế tối ưu cho các trình duyệt phổ biến, giao diện responsive trên nhiều thiết bị, giúp người dùng có trải nghiệm mượt mà, thuận tiện và nhất quán trong mọi tình huống sử dụng.

### **2.5.4. Tính hiệu năng**

Hệ thống quản lý thực tập cần đảm bảo hiệu suất cao nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của người dùng. Thời gian phản hồi cho các yêu cầu cần được tối ưu, với mục tiêu tải trang dưới 1 giây đối với các trang chính và các trang thông tin quan trọng.

Bên cạnh đó, hệ thống phải có khả năng xử lý nhiều yêu cầu đồng thời từ nhiều người dùng mà không gây gián đoạn. Để đạt được điều này, hệ thống sẽ áp dụng các công nghệ và kiến trúc hiện đại, hỗ trợ phân phối tải công việc hiệu quả. Việc tối ưu hóa cơ sở dữ liệu và truy vấn cũng đóng vai trò quan trọng, giúp quá trình xử lý và tìm kiếm dữ liệu diễn ra nhanh chóng, chính xác.

Ngoài ra, hệ thống cần được thiết kế với khả năng mở rộng linh hoạt, cho phép tăng thêm tài nguyên khi số lượng người dùng hoặc yêu cầu về hiệu suất tăng cao. Điều này không chỉ giúp hệ thống đáp ứng nhu cầu hiện tại mà còn đảm bảo sẵn sàng cho sự phát triển trong tương lai.

### **2.5.5. Độ tin cậy**

Độ tin cậy là một yếu tố cốt lõi để đảm bảo người dùng có thể tin tưởng và sử dụng hệ thống trong mọi tình huống. Hệ thống cần được thiết kế với khả năng phục hồi nhanh chóng khi xảy ra sự cố, thông qua việc thiết lập các quy trình phát hiện, xử lý và khắc phục lỗi kịp thời nhằm giảm thiểu thời gian gián đoạn dịch vụ.

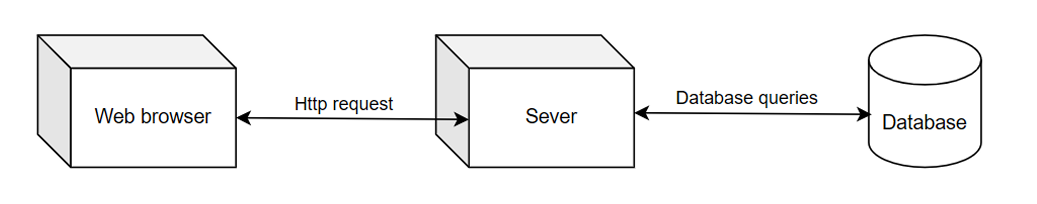
Hệ thống phải đảm bảo rằng tỷ lệ yêu cầu bị lỗi không vượt quá 1% trong một tháng. Để đạt được mục tiêu này, hệ thống sẽ triển khai cơ chế giám sát liên tục, ghi nhận lỗi phát sinh và áp dụng các biện pháp cải tiến định kỳ để nâng cao chất lượng dịch vụ.

Ngoài ra, hệ thống sẽ được trang bị tính năng sao lưu dữ liệu tự động và phục hồi nhanh, giúp bảo vệ dữ liệu người dùng trong trường hợp xảy ra sự cố nghiêm trọng. Việc thực hiện kiểm thử độ tin cậy định kỳ cũng sẽ hỗ trợ phát hiện sớm các vấn đề tiềm ẩn, từ đó cải thiện khả năng hoạt động ổn định và đảm bảo dịch vụ an toàn – tin cậy – bền vững cho người dùng.

# **CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG**

## **3.1. Sơ đồ kiến trúc tổng thể**

### **3.1.1. Sơ đồ**



Hình 4. 1 Sơ đồ kiến trúc tổng thể hệ thống

### **3.1.2. Mô tả sơ đồ**

Sơ đồ kiến trúc tổng thể mô tả quy trình tương tác giữa trình duyệt web (frontend), máy chủ ứng dụng (backend) và cơ sở dữ liệu (database).

Quy trình bắt đầu khi người dùng nhập URL hoặc thao tác trên giao diện (ví dụ: nhấp vào liên kết, gửi biểu mẫu). Trình duyệt sẽ gửi một HTTP request đến máy chủ, yêu cầu truy cập tài nguyên hoặc thực hiện một hành động cụ thể. Yêu cầu này có thể chứa thông tin như phương thức (GET, POST, PUT, DELETE), đường dẫn API và dữ liệu gửi kèm.

* Frontend: Giao diện người dùng được xây dựng bằng HTML5, CSS3 và JavaScript,. Phần này đảm bảo giao diện trực quan, dễ sử dụng và phản hồi nhanh trên nhiều thiết bị. Khi người dùng thao tác, frontend sẽ gửi yêu cầu tới API backend.
* Backend: Máy chủ nhận yêu cầu từ frontend, xử lý logic nghiệp vụ thông qua kiến trúc module của Express. Backend có thể cần xác thực (authentication), phân quyền (authorization) hoặc gọi các dịch vụ nội bộ.
* Database (MySQL): Đây là nơi lưu trữ toàn bộ thông tin của hệ thống, bao gồm dữ liệu về học sinh, giáo viên, lớp học, điểm số và tài chính. Cơ sở dữ liệu xử lý các truy vấn và trả kết quả về backend.

Sau khi nhận dữ liệu từ cơ sở dữ liệu, backend tổng hợp, xử lý và gửi phản hồi (HTTP response) chứa dữ liệu cần thiết (thường ở dạng JSON) về cho frontend. Tiếp đó, frontend sẽ kết hợp dữ liệu với các thành phần HTML, CSS, JavaScript để hiển thị kết quả cuối cùng trên giao diện người dùng.

Ngoài ra, hệ thống được tích hợp các cơ chế bảo mật như:

* Xác thực & phân quyền: đảm bảo người dùng chỉ có thể truy cập đúng chức năng theo vai trò.
* Mã hóa thông tin nhạy cảm: bảo vệ dữ liệu cá nhân và tài chính.
* Ghi log hoạt động: hỗ trợ giám sát, kiểm tra và xử lý sự cố.

Sơ đồ này thể hiện rõ mối quan hệ giữa frontend – backend – database, cũng như cách dữ liệu được truyền tải qua lại.Hệ thống không chỉ đảm bảo hiệu quả trong quản lý mà còn dễ mở rộng, bảo mật cao và đáp ứng nhu cầu phát triển lâu dài.

### **3.1.3. Giới thiệu các công nghệ sử dụng**

Trong quá trình phát triển hệ thống quản lý trường học liên cấp, các công nghệ được áp dụng:

* Frontend: Sử dụng HTML5, CSS3, JavaScript để xây dựng giao diện trực quan, hiện đại, thân thiện với người dùng. Giao diện được thiết kế thân thiện,.
* Backend: Hệ thống áp dụng Express (Node.js) với kiến trúc mô-đun, hướng đối tượng. Điều này giúp mã nguồn dễ tổ chức, dễ bảo trì, hỗ trợ xây dựng API RESTful hiệu quả và có khả năng mở rộng tốt.
* Cơ sở dữ liệu: Sử dụng MySQL, một hệ quản trị cơ sở dữ liệu mạnh mẽ và phổ biến. Hệ thống dễ dàng thao tác với dữ liệu (thêm, sửa, xóa, truy vấn) một cách linh hoạt và rõ ràng.
* Bảo mật: Hệ thống sử dụng JWT (JSON Web Token) cho quá trình xác thực và phân quyền người dùng. JWT giúp quản lý phiên đăng nhập an toàn, giảm tải cho máy chủ và đảm bảo tính minh bạch trong quá trình truy cập. Ngoài ra, dữ liệu nhạy cảm sẽ được mã hóa, cùng với việc ghi log hoạt động để tăng cường tính an toàn và giám sát hệ thống.

Nhờ sự kết hợp đồng bộ giữa các công nghệ trên, hệ thống không chỉ đảm bảo tính hiệu quả trong vận hành mà còn mang lại trải nghiệm ổn định, bảo mật và dễ dàng mở rộng trong tương lai.

## **3.2. Cơ sở dữ liệu**

### **3.2.1. Giới thiệu về hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL**

MySQL là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (Relational Database Management System – RDBMS) mã nguồn mở, sử dụng ngôn ngữ truy vấn cấu trúc (SQL) để lưu trữ, quản lý và thao tác dữ liệu. Dữ liệu trong MySQL được tổ chức thành các bảng (tables), trong đó các bảng có thể liên kết với nhau thông qua các khóa chính (Primary Key) và khóa ngoại (Foreign Key).



Hình 4. 2 Logo MySql

Trong dự án phát triển phần mềm quản lý trường học liên cấp, MySQL được lựa chọn làm hệ quản trị cơ sở dữ liệu chính. Hệ thống sử dụng MySQL để quản lý và lưu trữ thông tin về học sinh, giáo viên, phụ huynh, nhân viên, lớp học, điểm số, học phí cũng như các hoạt động khác của nhà trường.

Việc áp dụng MySQL giúp đảm bảo tính ổn định, an toàn và hiệu quả trong quá trình xử lý dữ liệu, đồng thời hỗ trợ mở rộng quy mô khi số lượng học sinh và lớp học tăng lên. Đây cũng là hệ quản trị cơ sở dữ liệu phổ biến, dễ tích hợp với các công nghệ backend hiện đại như NestJS, giúp hệ thống vận hành linh hoạt và dễ bảo trì.

### **3.2.2. Lý do chọn MySQL**

* Hiệu năng xử lý cao: MySQL có khả năng xử lý truy vấn nhanh chóng, rất quan trọng trong hệ thống quản lý trường học, nơi dữ liệu học sinh, giáo viên, điểm số, học phí và thông báo cần được truy xuất và cập nhật thường xuyên.
* Mã nguồn mở, tiết kiệm chi phí: Là hệ quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở, MySQL cho phép tùy chỉnh và mở rộng theo nhu cầu của nhà trường mà không lo chi phí bản quyền, phù hợp với bối cảnh triển khai trong giáo dục.
* Khả năng tích hợp tốt: MySQL dễ dàng kết nối với các ngôn ngữ lập trình phổ biến như JavaScript (NestJS/Node.js), Java, Python, giúp phát triển ứng dụng web quản lý trường học trở nên nhanh chóng và thuận tiện.
* Bảo mật mạnh mẽ: Hỗ trợ quản lý quyền truy cập chi tiết, giúp bảo vệ thông tin nhạy cảm của học sinh, phụ huynh và nhân sự trong trường học. Đây là yếu tố quan trọng để đảm bảo an toàn dữ liệu.
* Khả năng mở rộng: MySQL có thể xử lý khối lượng dữ liệu lớn, đáp ứng tốt khi số lượng học sinh, lớp học và dữ liệu phát sinh ngày càng tăng theo thời gian.

Tuy nhiên, MySQL cũng có một số hạn chế: các tính năng nâng cao liên quan đến dữ liệu phức tạp chưa mạnh mẽ bằng một số hệ quản trị khác, và khi thiết kế hệ thống có nhiều quan hệ phức tạp, việc tối ưu hóa có thể làm tăng độ khó trong thiết kế và bảo trì cơ sở dữ liệu.

## **3.3. Công nghệ Front-end, Backend**

### **3.3.1. HTML- HyperText Markup Language**

HTML (HyperText Markup Language) là ngôn ngữ đánh dấu tiêu chuẩn được sử dụng rộng rãi để xây dựng các trang web, đóng vai trò quan trọng trong việc định hình cấu trúc và tổ chức nội dung trực tuyến. HTML cho phép định nghĩa và phân loại các thành phần như tiêu đề, đoạn văn, bảng biểu, hình ảnh, liên kết và nhiều thành phần khác. Thông qua các thẻ HTML, lập trình viên có thể trình bày thông tin theo cách logic và dễ hiểu, giúp trình duyệt hiển thị nội dung một cách chính xác và trực quan cho người dùng.

Trong hệ thống quản lý trường học liên cấp, HTML được sử dụng để xây dựng cấu trúc giao diện của các chức năng quan trọng như:

* Biểu mẫu nhập liệu thông tin học sinh, giáo viên, phụ huynh.
* Danh sách lớp học, khối học và cấp học.
* Thông tin chi tiết về điểm số, thời khóa biểu, thông báo và học phí.

Việc tổ chức nội dung bằng HTML giúp hệ thống trở nên rõ ràng, dễ tiếp cận, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi để kết hợp với CSS và JavaScript nhằm nâng cao trải nghiệm người dùng.

### **3.3.2. CSS – Cascading Style Sheets**

CSS là ngôn ngữ dùng để mô tả giao diện và định dạng của tài liệu HTML. CSS cho phép lập trình viên kiểm soát màu sắc, font chữ, khoảng cách, bố cục và hiệu ứng hiển thị. Việc sử dụng CSS giúp giao diện thân thiện, hiện đại và nhất quán trên nhiều thiết bị.

Trong hệ thống, CSS được dùng để:

* Thiết kế giao diện trực quan cho trang đăng nhập, dashboard, danh sách lớp học.
* Tạo phong cách riêng cho từng phân hệ (quản lý học sinh, giáo viên, học phí).
* Đảm bảo khả năng hiển thị responsive trên máy tính, máy tính bảng và điện thoại.

Nhờ CSS, giao diện hệ thống trở nên chuyên nghiệp, dễ sử dụng, đồng thời nâng cao trải nghiệm cho học sinh, giáo viên và phụ huynh.

### **3.3.3. JavaScript**

JavaScript là ngôn ngữ lập trình phía client, cho phép trang web trở nên động và tương tác. Với JavaScript, lập trình viên có thể xử lý sự kiện, thao tác DOM (Document Object Model) và giao tiếp với máy chủ thông qua AJAX hoặc API.

Trong hệ thống, JavaScript được ứng dụng để:

* Xử lý sự kiện như nhập liệu, xác thực biểu mẫu, tra cứu dữ liệu nhanh.
* Tải và hiển thị dữ liệu mà không cần làm mới toàn bộ trang.
* Kết hợp với framework React.js hoặc Vue.js để phát triển giao diện hiện đại, có khả năng phản hồi nhanh.

Nhờ JavaScript, hệ thống hỗ trợ trải nghiệm người dùng mượt mà, trực quan và hiệu quả hơn.

### **3.3.4. Express.js/Node.js**

Express.js là framework web phổ biến xây dựng trên nền tảng Node.js, cung cấp cách tiếp cận đơn giản, linh hoạt và hiệu quả để phát triển ứng dụng web cũng như API.

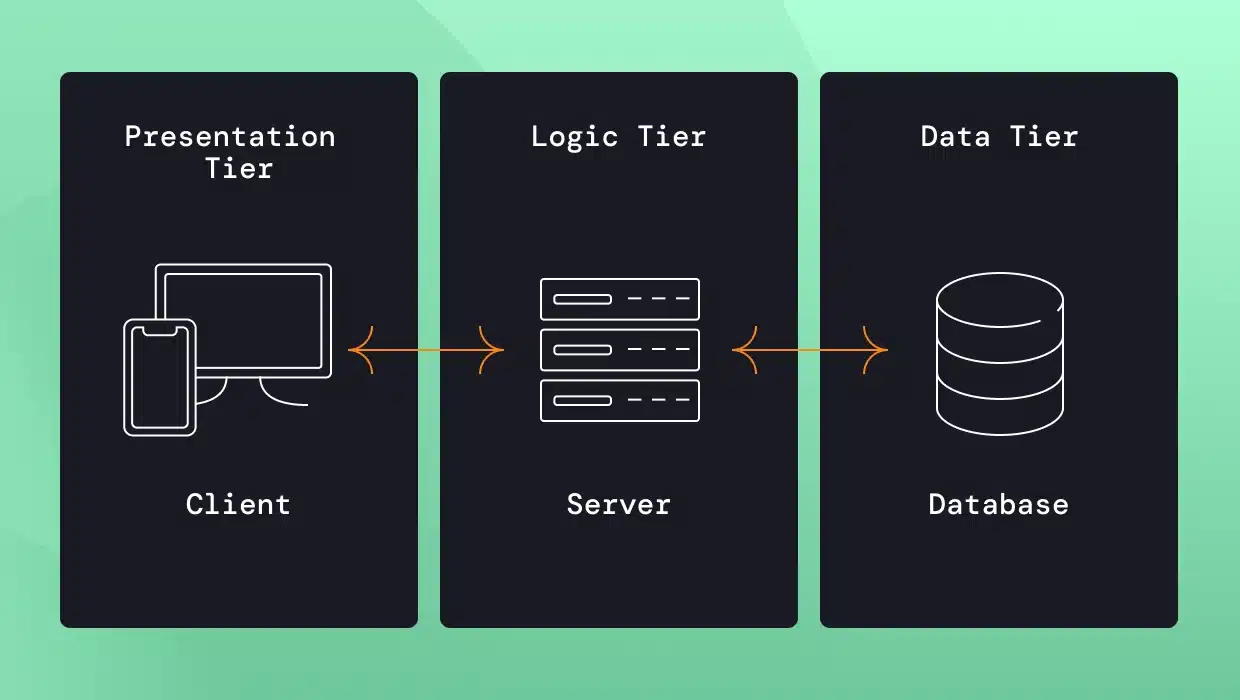
Trong hệ thống, Express.js được sử dụng để:

* Xử lý logic nghiệp vụ như quản lý học sinh, lớp học, phân quyền tài khoản.
* Cung cấp API RESTful để frontend giao tiếp với backend.
* Tích hợp xác thực (JWT authentication) và phân quyền người dùng.
* Kết nối với cơ sở dữ liệu MySQL thông qua các thư viện ORM/Query Builder như Sequelize, TypeORM hoặc Prisma.

Việc sử dụng Express.js/Node.js giúp backend gọn nhẹ, dễ tùy chỉnh, dễ mở rộng, bảo mật và đáp ứng tốt yêu cầu của hệ thống quản lý trường học liên cấp.

# **CHƯƠNG 4: PHÁT TRIỂN VÀ TRIỂN KHAI PHẦN MỀM**

## **4.1. Thiết kế kiến trúc**



Hình 4. 3 Sơ đồ kiến trúc

### **4.1.1. Lựa chọn kiến trúc phần mềm**

Kiến trúc 3 tầng (Three-layer Architecture) là mô hình thiết kế phần mềm phổ biến, thường được áp dụng trong các hệ thống quản lý và ứng dụng web. Mô hình này chia hệ thống thành 3 lớp rõ ràng, giúp mã nguồn dễ bảo trì, mở rộng và nâng cấp.

* Presentation Layer (Tầng trình diễn / Giao diện người dùng):

Tiếp nhận và hiển thị dữ liệu cho người dùng thông qua giao diện (web/mobile). Đây là nơi gửi yêu cầu đến tầng nghiệp vụ và hiển thị kết quả phản hồi.

* Business Logic Layer (Tầng nghiệp vụ / Service)

Chứa các logic, quy tắc và nghiệp vụ cốt lõi của ứng dụng. Xử lý yêu cầu từ tầng trình diễn, tương tác với tầng dữ liệu và đảm bảo quy trình hoạt động đúng theo yêu cầu.

* Data Access Layer (Tầng dữ liệu / Repository)  
  Quản lý việc truy cập cơ sở dữ liệu, thực hiện các thao tác CRUD (Create, Read, Update, Delete), đồng thời đảm bảo dữ liệu được lưu trữ và truy xuất một cách an toàn, toàn vẹn và hiệu quả.

Việc áp dụng kiến trúc 3 tầng giúp hệ thống dễ dàng mở rộng, bảo trì, đồng thời nâng cao tính linh hoạt và khả năng tích hợp với các công nghệ khác.

### **4.1.2 Thiết kế tổng quan**

a) Presentation layer (Frontend – Giao diện người dùng)  
Thư mục frontend/ được xây dựng bằng React + Vite, cung cấp giao diện cho từng vai trò trong hệ thống:

* Admin: quản lý người dùng, cấu trúc trường, học vụ, thời khóa biểu.
* Teacher: xem thời khóa biểu, nhập điểm, điểm danh, đánh giá hạnh kiểm, xuất báo cáo.
* Student: xem thời khóa biểu, thông tin lớp, kết quả học tập.
* Parent: xem dữ liệu học tập của con, đăng ký bán trú, thanh toán học phí.
* Staff: quản lý học phí, lập phiếu thu, quản lý suất ăn.
* Login: xác thực người dùng.
* Frontend sử dụng AuthContext.jsx và Protected.jsx để quản lý đăng nhập, phân quyền và bảo vệ các route.

b) Business Logic layer (Backend – Xử lý nghiệp vụ)  
 Thư mục backend/src/ phát triển bằng Node.js + Express, tách các phần nghiệp vụ thành route, middleware và script:

* File chính: app.js khởi tạo server Express, cấu hình middleware (CORS, Helmet, Morgan).
* Middleware: auth.js xử lý JWT, phân quyền người dùng.
* Routes:
* admin.js: quản lý tài khoản, cơ cấu tổ chức, học vụ, thời khóa biểu.
* teacher.js: nhập điểm, điểm danh, đánh giá hạnh kiểm, xuất báo cáo.
* student.js: xem thời khóa biểu, kết quả học tập.
* parent.js: đăng ký bán trú, thanh toán học phí, xem thông tin con.
* staff.js: quản lý hóa đơn học phí, suất ăn, báo cáo.
* auth.js: đăng nhập, đăng xuất.
* Scripts: initDb.js khởi tạo database mẫu.
* Lớp này chịu trách nhiệm xử lý logic nghiệp vụ, kiểm tra điều kiện, phân quyền và gọi tới cơ sở dữ liệu.

c) Data Access layer (Database – Truy cập dữ liệu)  
 Phần dữ liệu được quản lý bằng MySQL với file kết nối và schema:

* pool.js: cấu hình kết nối MySQL qua connection pool, lấy thông tin từ .env.
* qlth.sql: định nghĩa schema và dữ liệu mẫu, gồm hơn 15 bảng chính:
* Quản lý người dùng (users)
* Cấu trúc trường (education\_levels, grades, classes)
* Học vụ (subjects, school\_years, terms, timetable\_entries)
* Điểm số, hạnh kiểm (grades\_records, conduct\_records)
* Học phí, bán trú (invoices, invoice\_items, meal\_plans, boarding\_registrations)
* Lớp này chịu trách nhiệm lưu trữ, đảm bảo ràng buộc toàn vẹn dữ liệu, và cung cấp dữ liệu cho backend thông qua truy vấn SQL.

## **4.2 Thiết kế chi tiết**

### **4.2.1. Thiết kế giao diện**

Giao diện hệ thống quản lý trường học liên cấp được thiết kế theo nguyên tắc đơn giản, trực quan và thân thiện nhằm hỗ trợ người dùng dễ dàng thao tác.

* Nguyên tắc thiết kế:
  + Thống nhất bố cục giữa các màn hình.
  + Dễ sử dụng, phù hợp với nhiều đối tượng (Admin, Giáo viên, Nhân viên, Phụ huynh, Học sinh).
  + Hỗ trợ đa nền tảng (máy tính, máy tính bảng, điện thoại).
  + Phân quyền hiển thị, mỗi vai trò chỉ xem được chức năng phù hợp.
* Bố cục chung:
  + Thanh header (trên cùng): logo trường, tên hệ thống, thông tin người dùng đăng nhập và nút đăng xuất.
  + Thanh sidebar (bên trái): menu điều hướng chính, tùy theo vai trò.
  + Khu vực nội dung chính (giữa): hiển thị các bảng dữ liệu, form nhập, báo cáo.
  + Footer (dưới cùng): hiển thị bản quyền, thông tin phiên bản và hỗ trợ.
* Theo vai trò người dùng:
  + Admin: quản lý người dùng, trường học, lớp học, môn học, thời khóa biểu, báo cáo tổng hợp.
  + Giáo viên: xem thời khóa biểu, nhập điểm, điểm danh, xem danh sách học sinh và phụ huynh, đánh giá hạnh kiểm.
  + Nhân viên (kế toán): quản lý học phí, lập phiếu thu, quản lý suất ăn bán trú, báo cáo tài chính.
  + Phụ huynh: xem thời khóa biểu và kết quả học tập của con, đăng ký bán trú, thanh toán học phí, xem thông tin lớp học.
  + Học sinh: xem thời khóa biểu cá nhân, thông tin lớp học, kết quả học tập và xếp loại.

### **4.2.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu**

A computer screen shot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.4 Thiết kế cơ sở dữ liệu

Danh sách các bảng:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên bảng** | **Ý nghĩa** |
| 1 | users | Lưu thông tin người dùng và tài khoản (học sinh, phụ huynh, giáo viên, nhân viên, quản trị). |
| 2 | parent\_student | Quan hệ giữa phụ huynh và học sinh, kèm mối quan hệ (cha, mẹ, người giám hộ). |
| 3 | education\_levels | Danh mục cấp học (mầm non, tiểu học, THCS, THPT). |
| 4 | grades | Lưu các khối lớp thuộc từng cấp học (VD: lớp 1, lớp 2, lớp 10). |
| 5 | teacher\_level | Quan hệ phân công giáo viên phụ trách theo cấp học (chức vụ, thời gian). |
| 6 | classes | Thông tin lớp học (thuộc khối lớp nào, giáo viên chủ nhiệm, phòng học). |
| 7 | class\_enrollments | Quản lý việc xếp học sinh vào lớp, theo học kỳ/niên khóa. |
| 8 | subjects | Danh sách môn học của từng cấp học (Toán, Văn, Anh, …). |
| 9 | school\_years | Niên khóa học (năm học theo từng cấp). |
| 10 | terms | Thông tin học kỳ trong một năm học (HK1, HK2). |
| 11 | teacher\_subjects | Phân công giáo viên giảng dạy từng môn học. |
| 12 | periods | Danh mục tiết học theo ngày/giờ cho từng cấp học. |
| 13 | timetable\_entries | Thời khóa biểu chi tiết: lớp nào, môn gì, tiết nào, giáo viên nào. |
| 14 | meal\_plans | Kế hoạch bữa ăn (ví dụ: thực đơn bữa trưa cho học sinh). |
| 15 | invoices | Hóa đơn học phí/chi phí khác cho học sinh theo từng kỳ. |
| 16 | invoice\_items | Chi tiết từng khoản mục trong hóa đơn (học phí, ăn trưa, phí dịch vụ...). |
| 17 | payments | Ghi nhận thông tin thanh toán hóa đơn (tiền mặt, chuyển khoản, ví điện tử…). |

Bảng 2.1 Danh sách các bảng

Bảng: users

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT | Mã định danh người dùng (khóa chính). |
| 2 | email | VARCHAR(255) UNIQUE | Email, dùng làm tài khoản đăng nhập. |
| 3 | password | VARCHAR(255) | Mật khẩu đăng nhập (đã mã hóa). |
| 4 | username | VARCHAR(255) | Tên hiển thị của người dùng. |
| 5 | reset\_token | VARCHAR(255) | Token dùng để đặt lại mật khẩu. |
| 6 | reset\_token\_expiry | BIGINT | Thời gian hết hạn reset token (UNIX timestamp). |
| 7 | role | ENUM | Vai trò người dùng. ('ADMIN','TEACHER','STAFF','PARENT','STUDENT') |
| 8 | google\_id | VARCHAR(255) | Liên kết tài khoản Google (nếu có). |
| 9 | created\_at | TIMESTAMP | Ngày giờ tạo tài khoản. |
| 10 | updated\_at | TIMESTAMP | Ngày giờ cập nhật gần nhất. |
| 11 | gender | ENUM('Nam','Nữ') | Giới tính người dùng. |
| 12 | birthdate | DATE | Ngày sinh. |
| 13 | phone | VARCHAR(45) | Số điện thoại. |

Bảng 2.2 Bảng dữ liệu users

Bảng: parent\_student

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | parent\_id | INT | Mã phụ huynh (khóa ngoại users.id). |
| 2 | student\_id | INT | Mã học sinh (khóa ngoại users.id). |
| 3 | relationship | VARCHAR(50) | Mối quan hệ (cha, mẹ, giám hộ...). |

Bảng 2.3 Bảng dữ liệu parent\_student

Bảng: education\_levels

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã cấp học. |
| 2 | code | VARCHAR(32) | Mã định danh duy nhất của cấp học. |
| 3 | name | VARCHAR(255) | Tên cấp học. |
| 4 | sort\_order | SMALLINT | Thứ tự hiển thị. |

Bảng 2.4 Bảng dữ liệu education\_levels

Bảng: grades

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã khối lớp. |
| 2 | level\_id | INT | Cấp học (khóa ngoại education\_levels.id). |
| 3 | grade\_number | SMALLINT | Số lớp trong cấp học. |

Bảng 2.5 Bảng dữ liệu grades

Bảng: teacher\_level

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã bản ghi. |
| 2 | teacher\_id | INT | Mã giáo viên (users.id). |
| 3 | level\_id | INT | Mã cấp học (education\_levels.id). |
| 4 | position | VARCHAR(100) | Chức vụ (chủ nhiệm, tổ trưởng...). |
| 5 | start\_date | DATE | Ngày bắt đầu. |
| 6 | end\_date | DATE | Ngày kết thúc. |

Bảng 2.6 Bảng dữ liệu teacher\_level

Bảng: classes

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã lớp học. |
| 2 | grade\_id | INT | Mã khối lớp (grades.id). |
| 3 | name | VARCHAR(64) | Tên lớp học. |
| 4 | homeroom\_teacher\_id | INT | Giáo viên chủ nhiệm (users.id). |
| 5 | room\_name | VARCHAR(255) | Phòng học. |
| 6 | active | BOOLEAN | Trạng thái lớp học. |

Bảng 2.7 Bảng dữ liệu classes

Bảng: class\_enrollments

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã ghi danh. |
| 2 | student\_user\_id | INT | Mã học sinh (users.id). |
| 3 | class\_id | INT | Mã lớp học (classes.id). |
| 4 | term\_id | INT | Mã học kỳ (terms.id). |
| 5 | enrolled\_at | TIMESTAMP | Ngày ghi danh. |
| 6 | active | BOOLEAN | Trạng thái ghi danh. |

Bảng 2.8 Bảng dữ class\_enrollments

Bảng: subjects

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Tên field | Kiểu dữ liệu | Mô tả |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã môn học. |
| 2 | level\_id | INT | Cấp học (education\_levels.id). |
| 3 | code | VARCHAR(64) | Mã môn học. |
| 4 | name | VARCHAR(255) | Tên môn học. |

Bảng 2.9 Bảng dữ liệu subjects

Bảng: school\_years

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã niên khóa. |
| 2 | level\_id | INT | Cấp học (education\_levels.id). |
| 3 | name | VARCHAR(32) | Tên niên khóa. |
| 4 | start\_date | DATE | Ngày bắt đầu. |
| 5 | end\_date | DATE | Ngày kết thúc. |

Bảng 2.10 Bảng dữ liệu school\_years

Bảng: terms

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã học kỳ. |
| 2 | school\_year\_id | INT | Mã niên khóa (school\_years.id). |
| 3 | name | VARCHAR(64) | Tên học kỳ. |
| 4 | term\_order | SMALLINT | Thứ tự học kỳ trong năm. |
| 5 | start\_date | DATE | Ngày bắt đầu. |
| 6 | end\_date | DATE | Ngày kết thúc. |

Bảng 2.11 Bảng dữ liệu terms

Bảng: teacher\_subjects

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã bản ghi. |
| 2 | teacher\_user\_id | INT | Mã giáo viên (users.id). |
| 3 | subject\_id | INT | Mã môn học (subjects.id). |

Bảng 2.12 Bảng dữ liệu teacher\_subjects

Bảng: periods

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã tiết học. |
| 2 | level\_id | INT | Cấp học (education\_levels.id). |
| 3 | day\_of\_week | TINYINT | Ngày trong tuần (1-7). |
| 4 | period\_index | SMALLINT | Thứ tự tiết học. |
| 5 | start\_time | TIME | Giờ bắt đầu. |
| 6 | end\_time | TIME | Giờ kết thúc. |

Bảng 2.13 Bảng dữ liệu periods

Bảng: timetable\_entries

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã bản ghi TKB. |
| 2 | term\_id | INT | Học kỳ (terms.id). |
| 3 | class\_id | INT | Lớp học (classes.id). |
| 4 | subject\_id | INT | Môn học (subjects.id). |
| 5 | teacher\_user\_id | INT | Giáo viên (users.id). |
| 6 | day\_of\_week | TINYINT | Ngày trong tuần. |
| 7 | period\_index | SMALLINT | Thứ tự tiết học. |

Bảng 2.14 Bảng dữ liệu timetable\_entries

Bảng: meal\_plans

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã kế hoạch bữa ăn. |
| 2 | level\_id | INT | Cấp học (education\_levels.id). |
| 3 | plan\_date | DATE | Ngày áp dụng bữa ăn. |
| 4 | meal\_type | ENUM('LUNCH') | Loại bữa ăn. |
| 5 | title | VARCHAR(255) | Tên bữa ăn. |
| 6 | price\_cents | INT | Giá bữa ăn (cent). |

Bảng 2.15 Bảng dữ liệu meal\_plans

Bảng: invoices

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã hóa đơn. |
| 2 | student\_user\_id | INT | Mã học sinh (users.id). |
| 3 | level\_id | INT | Cấp học (education\_levels.id). |
| 4 | billing\_period\_start | DATE | Ngày bắt đầu kỳ tính phí. |
| 5 | billing\_period\_end | DATE | Ngày kết thúc kỳ tính phí. |
| 6 | status | ENUM(...) | Trạng thái hóa đơn. |
| 7 | total\_cents | INT | Tổng số tiền (cent). |
| 8 | currency | VARCHAR(3) | Đơn vị tiền tệ. |
| 9 | created\_at | TIMESTAMP | Ngày tạo hóa đơn. |
| 10 | issued\_at | TIMESTAMP | Ngày phát hành. |

Bảng 2.16 Bảng dữ liệu invoices

Bảng: invoice\_items

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã chi tiết hóa đơn. |
| 2 | invoice\_id | INT | Mã hóa đơn (invoices.id). |
| 3 | item\_type | ENUM(...) | Loại khoản mục (học phí, ăn, phí khác...). |
| 4 | description | VARCHAR(512) | Mô tả khoản mục. |
| 5 | quantity | DECIMAL(10,2) | Số lượng. |
| 6 | unit\_price\_cents | INT | Đơn giá (cent). |
| 7 | total\_cents | INT | Thành tiền (cent). |

Bảng 2.17 Bảng dữ liệu invoice\_items

Bảng: payments

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên field** | **Kiểu dữ liệu** | **Mô tả** |
| 1 | id | INT AUTO\_INCREMENT | Mã thanh toán. |
| 2 | invoice\_id | INT | Mã hóa đơn (invoices.id). |
| 3 | amount\_cents | INT | Số tiền thanh toán (cent). |
| 4 | method | ENUM(...) | Phương thức thanh toán. |
| 5 | status | ENUM(...) | Trạng thái giao dịch. |
| 6 | paid\_at | TIMESTAMP | Ngày thanh toán. |
| 7 | created\_at | TIMESTAMP | Ngày tạo bản ghi thanh toán. |

Bảng 2.18 Bảng dữ liệu payments

## **4.3 Kết quả đạt được**

Sau quá trình nghiên cứu, phân tích và xây dựng, hệ thống quản lý trường học liên cấp đã đạt được những kết quả cụ thể như sau:

* Hoàn thiện kiến trúc hệ thống theo mô hình 3 lớp (Presentation – Business Logic – Data), đảm bảo tính rõ ràng, dễ mở rộng và thuận tiện cho việc bảo trì.
* Xây dựng thành công giao diện web quản lý bằng React và Vite, với thiết kế hiện đại, trực quan, hỗ trợ đa nền tảng (máy tính, máy tính bảng, điện thoại). Người dùng thuộc nhiều vai trò khác nhau (Admin, Giáo viên, Nhân viên, Phụ huynh, Học sinh) có thể dễ dàng truy cập và sử dụng.
* Triển khai backend bằng Node.js và Express.js với hệ thống API RESTful rõ ràng, bảo mật nhờ cơ chế xác thực JWT và phân quyền theo vai trò (RBAC).
* Hoàn thiện cơ sở dữ liệu MySQL 8, với thiết kế quan hệ chặt chẽ, bao quát đầy đủ các thực thể cần thiết trong quản lý trường học (tài khoản người dùng, lớp học, môn học, thời khóa biểu, điểm số, hạnh kiểm, học phí, suất ăn bán trú...).
* Các chức năng cốt lõi hoạt động ổn định, bao gồm:

Quản lý người dùng và phân quyền.

Quản lý cơ cấu tổ chức (trường, khối, lớp).

Quản lý học vụ (môn học, học kỳ).

Quản lý điểm và tình hình học tập.

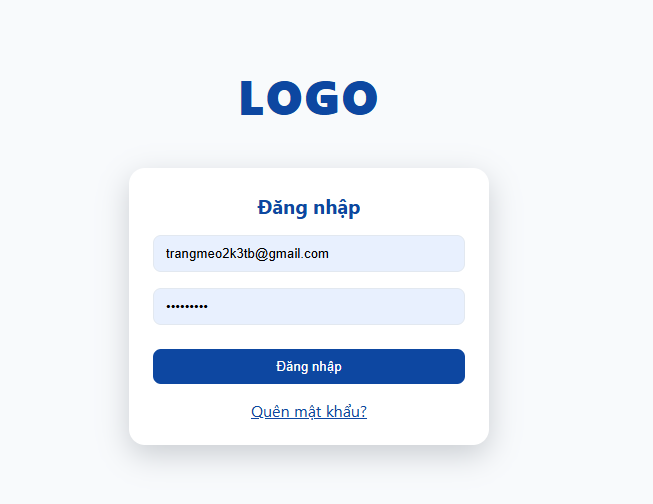
Cung cấp giao diện riêng cho từng đối tượng (Admin, Giáo viên, Nhân viên, Phụ huynh, Học sinh).

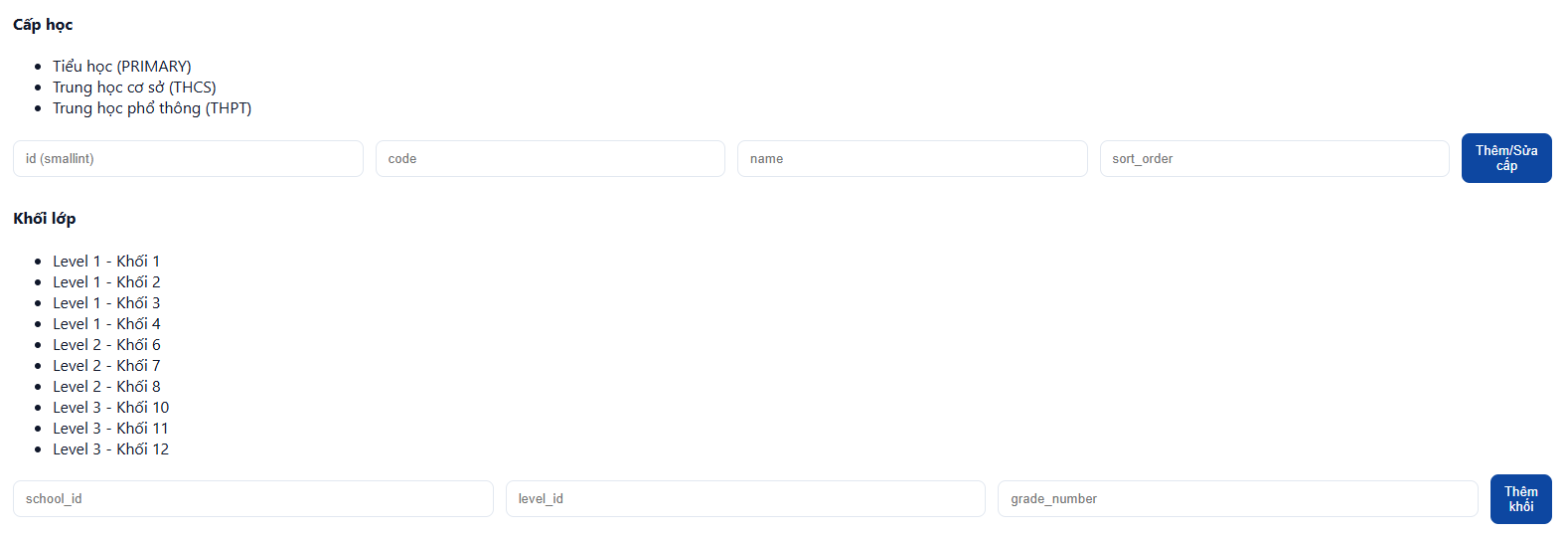
Tối ưu trải nghiệm người dùng với tốc độ phản hồi nhanh nhờ kiến trúc client–server rõ ràng, frontend sử dụng Vite để tăng tốc build và hot reload, backend sử dụng connection pooling để tối ưu kết nối cơ sở dữ liệu.

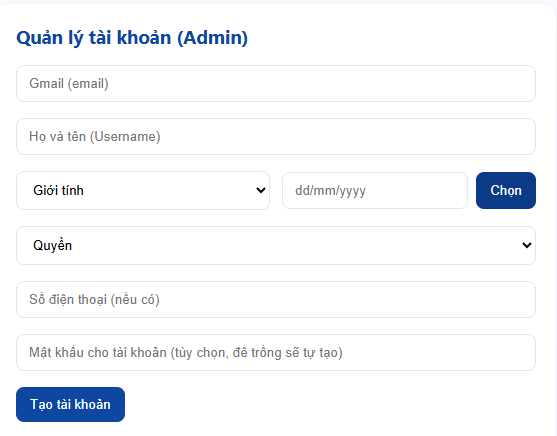
Đảm bảo tính bảo mật và an toàn dữ liệu nhờ kết hợp các công nghệ: Helmet, JWT, CORS, dotenv, cùng với cơ chế phân quyền chi tiết.

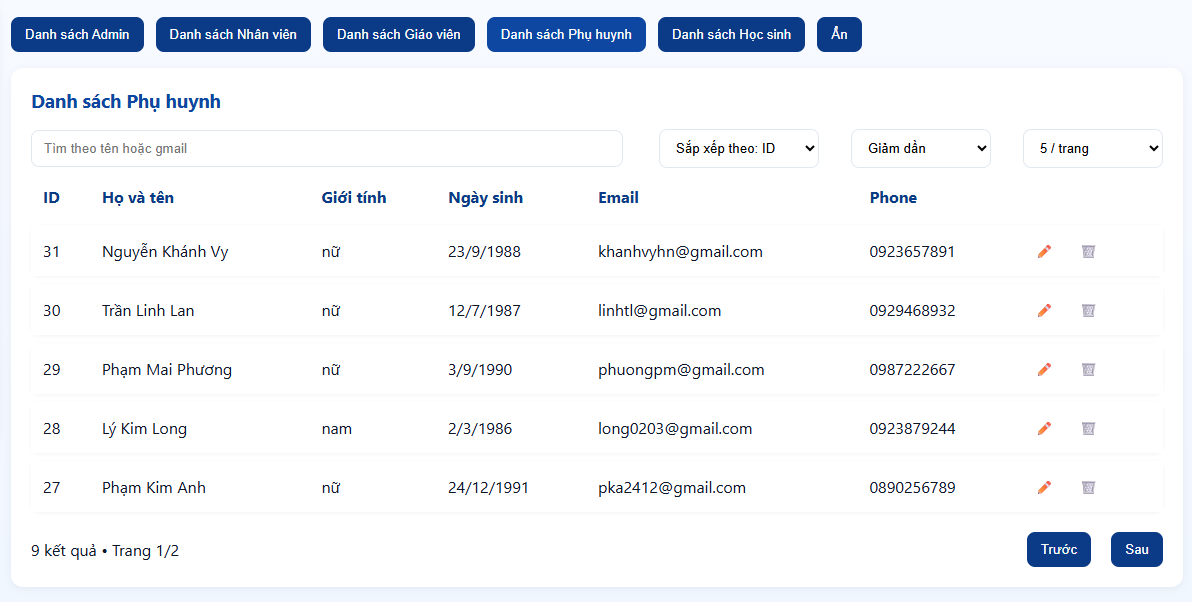
Hỗ trợ triển khai linh hoạt, có thể chạy trong môi trường phát triển (localhost) hoặc triển khai production trên máy chủ, dễ dàng tích hợp mở rộng trong tương lai.

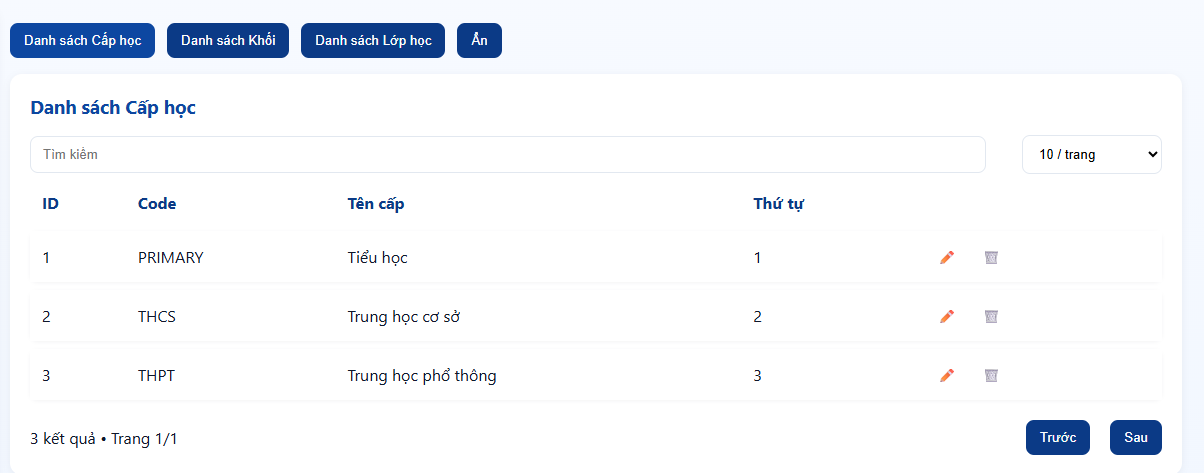
Một số giao diện chức năng:











## **4.4 Kiểm thử phần mềm**

Việc kiểm thử hệ thống quản lý trường học liên cấp nhằm đánh giá mức độ ổn định, tính chính xác và khả năng vận hành thực tế của giải pháp trong môi trường trường học. Hệ thống được triển khai trên nền tảng web kết hợp cơ sở dữ liệu tập trung, hỗ trợ truy cập từ nhiều thiết bị (máy tính, máy tính bảng, điện thoại thông minh) và đồng bộ dữ liệu theo thời gian thực.

Ngoài việc đảm bảo quản lý chính xác thông tin học sinh, giáo viên và các hoạt động giảng dạy – học tập, hệ thống cần đáp ứng các yêu cầu về bảo mật, tính toàn vẹn dữ liệu, khả năng chống truy cập trái phép, vận hành ổn định trong môi trường có nhiều người dùng đồng thời, cũng như xử lý kịp thời các sự cố mạng hoặc thao tác bất thường.

### **4.4.1 Chức năng xác thực và phân quyền (Authentication & Authorization)**

* Mục tiêu: Đảm bảo người dùng đăng nhập, đăng xuất và truy cập đúng quyền hạn.
* Kỹ thuật kiểm thử: Black Box Testing, Security Testing, Equivalence Partitioning.
* Các trường hợp kiểm thử tiêu biểu:
* Đăng nhập thành công với tài khoản hợp lệ (Admin, Giáo viên, Nhân viên, Phụ huynh, Học sinh).
* Đăng nhập thất bại với mật khẩu sai.
* Đăng nhập thất bại khi tài khoản bị khóa/inactive.
* Phân quyền đúng theo vai trò (VD: phụ huynh không truy cập trang quản lý học phí).
* Đăng xuất thành công, session bị hủy.
* Kết quả: 10/10 test case PASS → Hệ thống xác thực ổn định.

### **4.4.2 Chức năng quản lý người dùng (User Management)**

* Mục tiêu: Đảm bảo quản lý tài khoản và hồ sơ cá nhân.
* Kỹ thuật kiểm thử: CRUD Testing, Black Box, Boundary Value Analysis.
* Các trường hợp kiểm thử tiêu biểu:
* Tạo mới tài khoản cho giáo viên, học sinh, phụ huynh.
* Kết quả: 6/6 test case PASS.

### **4.4.3 Chức năng quản lý trường học**

* Mục tiêu: Đảm bảo quản lý cấp học, khối lớp, lớp học chính xác.
* Kỹ thuật kiểm thử: Black Box Testing, CRUD Testing.
* Các trường hợp kiểm thử tiêu biểu:
* Tạo mới lớp học trong khối.
* Cập nhật thông tin lớp (sĩ số, giáo viên chủ nhiệm).
* Hiển thị danh sách lớp theo từng cấp học.
* Kết quả: 16/20 test case PASS- 4 FAIL.

### **4.4.4 Chức năng quản lý học vụ**

* Mục tiêu: Đảm bảo phân công môn học, kỳ học, thời khóa biểu chính xác.
* Kỹ thuật kiểm thử: Black Box Testing, Boundary Value Analysis.
* Các trường hợp kiểm thử tiêu biểu:
* Tạo mới môn học.
* Cập nhật học kỳ và kế hoạch năm học.
* Phân công giáo viên cho môn học.
* Sinh thời khóa biểu tự động theo lớp.
* Kiểm tra trùng lịch khi phân công.
* Kết quả: 14/16 test case PASS – 2 FAIL.

### **4.4.5 Chức năng quản lý điểm**

* Mục tiêu: Đảm bảo nhập điểm, tính trung bình, và xuất báo cáo chính xác.
* Kỹ thuật kiểm thử: Black Box Testing, Equivalence Partitioning.
* Các trường hợp kiểm thử tiêu biểu:
* Giáo viên nhập điểm kiểm tra.
* Nhập điểm vi phạm range (âm, >10) → từ chối.
* Tự động tính điểm trung bình.
* Phụ huynh xem điểm học sinh.
* Kết quả: 14/14 test case PASS.

# **4.4.6 Tổng kết kiểm thử**

* Tổng số: 113 test case.
* Kết quả: 97 PASS – 16 FAIL.
* Điểm mạnh:
* Các chức năng cốt lõi (Authentication, User, Score, Tuition) hoạt động ổn định.
* Giao diện dễ sử dụng, responsive.
* Hệ thống phân quyền rõ ràng, dữ liệu an toàn.
* Hạn chế:
* Một số chức năng như quên mật khẩu, chưa gửi được mail và tim nhắn cho người dùng.
* Hiệu năng khi xử lý nhiều báo cáo cùng lúc còn chậm.
* Giải pháp:
* Tối ưu query DB, cache kết quả thống kê.
* Hoàn thiện tích hợp SMS/Email service.

# **KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

Trong tương lai, hệ thống quản lý trường học liên cấp có thể được mở rộng và nâng cấp theo nhiều hướng để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của nhà trường, giáo viên, học sinh và phụ huynh. Một trong những định hướng quan trọng là tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) nhằm nâng cao hiệu quả quản lý và hỗ trợ học tập. AI có thể được ứng dụng để phân tích kết quả học tập, từ đó gợi ý lộ trình học tập cá nhân hóa cho từng học sinh. Đồng thời, hệ thống có thể hỗ trợ giáo viên phát hiện sớm những trường hợp học sinh có nguy cơ học yếu hoặc bỏ học dựa trên dữ liệu về điểm số, chuyên cần và hành vi học tập. Ngoài ra, việc ứng dụng AI trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên cũng có thể mở ra khả năng phát triển chatbot, giúp phụ huynh và học sinh dễ dàng tra cứu thông tin như thời khóa biểu, học phí hay kết quả học tập.

Bên cạnh đó, hệ thống cần được phát triển thêm chức năng xuất và nhập dữ liệu nhằm giảm thiểu thao tác thủ công cho người sử dụng. Chức năng xuất báo cáo ra các định dạng phổ biến như Excel hoặc PDF sẽ giúp nhà trường thuận tiện hơn trong việc lưu trữ, in ấn và chia sẻ thông tin. Đồng thời, việc cho phép nhập dữ liệu từ file Excel hoặc CSV đối với các nghiệp vụ như danh sách học sinh, giáo viên, thời khóa biểu hay điểm số sẽ rút ngắn đáng kể thời gian nhập liệu, đặc biệt khi triển khai ở những trường có quy mô lớn.

Một hướng đi quan trọng khác là xây dựng ứng dụng di động trên nền tảng Android và iOS. Ứng dụng này sẽ giúp phụ huynh và học sinh có thể dễ dàng tra cứu thời khóa biểu, kết quả học tập, học phí hoặc tình trạng điểm danh ở bất kỳ đâu và bất kỳ lúc nào. Việc tích hợp thông báo đẩy trên ứng dụng sẽ giúp truyền tải nhanh chóng các thông tin quan trọng như lịch thi, hạn nộp học phí hoặc thông báo khẩn từ nhà trường.

Ngoài ra, hệ thống cũng cần mở rộng khả năng báo cáo và phân tích dữ liệu. Việc tích hợp các bảng điều khiển (dashboard) trực quan sẽ giúp Ban giám hiệu dễ dàng theo dõi tình hình học tập, chuyên cần và các hoạt động tài chính. Ứng dụng công cụ phân tích dữ liệu còn giúp dự báo sĩ số lớp học, xu hướng điểm số theo từng khối, từ đó hỗ trợ việc đưa ra các quyết định quản lý chính xác và kịp thời.

Song song với việc phát triển chức năng, hệ thống cũng cần chú trọng nâng cao bảo mật và trải nghiệm người dùng. Cơ chế xác thực đa yếu tố (MFA) nên được áp dụng để đảm bảo an toàn cho tài khoản của giáo viên, phụ huynh và học sinh. Giao diện người dùng cần được thiết kế thân thiện, trực quan và có thể hỗ trợ đa ngôn ngữ nhằm phù hợp với nhiều đối tượng sử dụng khác nhau.

Những định hướng phát triển này không chỉ giúp hệ thống hoàn thiện hơn về mặt chức năng và hiệu năng, mà còn tạo điều kiện thuận lợi để triển khai ở nhiều trường học với quy mô và nhu cầu khác nhau. Đặc biệt, việc tích hợp AI cùng với khả năng xuất nhập dữ liệu bằng file sẽ trở thành hai giải pháp then chốt, giúp nâng cao tính thông minh của hệ thống, tiết kiệm thời gian thao tác và tăng hiệu quả quản lý trong môi trường giáo dục hiện đại.

# **Danh mục tài liệu tham khảo**