**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**ĐẠI HỌC DUY TÂN**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**XÂY DỰNG WEBSITE LUYỆN THI TOEIC TRỰC TUYẾN VỚI TRỢ LÝ AI, HỖ TRỢ HỌC TẬP SỬ DỤNG   
SPRING BOOT + VUE.JS**

**🙡⚪🙣**

**PROJECT DATABASE**

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN:**

**ThS. Nguyễn Quang Ánh**

**NHÓM SINH VIÊN THỰC HIỆN:**

1. Nguyễn Long Vũ - 27211201628
2. Lê Thị Ánh Ngọc - 27202146351
3. Hồ Thị Thu Thảo - 27201245414
4. Trần Anh Tuấn - 27211201926
5. Nguyễn Tấn Tín - 27211248775

***Đà Nẵng, 03/2025***

**THÔNG TIN DỰ ÁN**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dự án**  **viết tắt** | Study Zone | | | | |
| **Tên dự án** | Xây dựng website luyện thi TOEIC trực tuyến với trợ lý AI, hỗ trợ học tập sử dụng Spring Boot + Vue.js | | | | |
| **Ngày bắt đầu** | 17/03/2025 | | **Ngày kết thúc** | 20/05/2025 | |
| **Nơi thực hiện** | Khoa Công nghệ thông tin – Đại học Duy Tân | | | | |
| **Giảng viên hướng dẫn** | ThS. Nguyễn Quang Ánh  Email: nguyenquanganh[@](mailto:nhatnm2010@gmail.com)dtu.edu.vn  Phone: 0983 954 954 | | | | |
| **Chủ sở hữu** | Nguyễn Long Vũ  Email: nguyenlongvu22122003[@gmail.com](mailto:manhnguyen2002.it@gmail.com)  Tel: 0935687827 | | | | |
| **Quản lý**  **dự án** | Hồ Thị Thu Thảo | hothithuthao20022003[@gmail.com](mailto:trannhuthanh221202@gmail.com) | | | 0708217582 |
| **Thành viên trong đội** | Nguyễn Long Vũ | nguyenlongvu22122003[@gmail.com](mailto:manhnguyen2002.it@gmail.com) | | | 0935687827 |
| Lê Thị Ánh Ngọc | [ngoclee22803@gmail.com](mailto:ngoclee22803@gmail.com) | | | 0394446103 |
| Trần Anh Tuấn | tuantran040103[@gmail.com](mailto:Huynhdngochoang@gmail.com) | | | 0334259767 |
| Nguyễn Tấn Tín | nguyentantin06062003[@gmail.com](mailto:phuong119844@gmail.com) | | | 0382722767 |

**THÔNG TIN TÀI LIỆU**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên dự án** | Xây dựng website luyện thi TOEIC trực tuyến với trợ lý AI, hỗ trợ học tập sử dụng Spring Boot + Vue.js |
| **Tiêu đề tài liệu** | Project Database |
| **Người thực hiện** | Hồ Thị Thu Thảo |

**LỊCH SỬ CHỈNH SỬA TÀI LIỆU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Phiên bản** | **Người chỉnh sửa** | **Ngày** | **Ghi chú** |
| 1.0 | Hồ Thị Thu Thảo | 08/04/2025 | Bản nháp |
| 1.1 | Hồ Thị Thu Thảo | 09/04/2025 | Bản chính thức |

**PHÊ DUYỆT TÀI LIỆU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Người hướng dẫn** | ThS. Nguyễn Quang Ánh | **Chữ ký** |  |
| **Ngày** | 09/04/2025 |
| **Chủ sở hữu** | Nguyễn Long Vũ | **Chữ ký** |  |
| **Ngày** | 09/04/2025 |
| **Quản lý dự án** | Hồ Thị Thu Thảo | **Chữ ký** |  |
| **Ngày** | 09/04/2025 |
| **Thành viên** | Lê Thị Ánh Ngọc | **Chữ ký** |  |
| **Ngày** | 09/04/2025 |
| Nguyễn Long Vũ | **Chữ ký** |  |
| **Ngày** | 09/04/2025 |
| Trần Anh Tuấn | **Chữ ký** |  |
| **Ngày** | 09/04/2025 |
| Nguyễn Tấn Tín | **Chữ ký** |  |
| **Ngày** | 09/04/2025 |

**MỤC LỤC**

[**1. LỰA CHỌN CƠ SỞ DỮ LIỆU 4**](#_Toc197620058)

[**2. THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU 4**](#_Toc197620059)

[**1.1. Lược đồ cơ sở dữ liệu 4**](#_Toc197620060)

[**2.1. Thiết kế kiến trúc bảng 6**](#_Toc197620061)

[**2.2. Sơ đồ thực thể liên kết (ERD) 16**](#_Toc197620062)

# LỰA CHỌN CƠ SỞ DỮ LIỆU

* Hệ thống của chúng tôi sử dụng Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL.
* MySQL là một hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở (RDBMS), nó nằm trong số những hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu phổ biến bậc nhất thế giới, được rất nhiều nhà phát triển ưa chuộng.
* MySQL có những đặc điểm nổi bật như sau:
* Nó là một hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu có tốc độ cao, bảo mật, ổn định, dễ sử dụng.
* Được phát hành từ năm 1995, MySQL hiện có cộng đồng người dùng đông đảo hỗ trợ kỹ thuật.
* MySQL là miễn phí, chúng ta có thể tải trực tiếp tại trang chủ: <https://www.mysql.com>
* Bởi vì tốc độ cao cùng tính bảo mật, MySQL có thể được xem là sự lựa chọn hàng đầu trong việc phát triển các ứng dụng có truy cập cơ sở dữ liệu trên internet, nó đặc biệt phù hợp làm nơi lưu trữ dữ liệu cho các trang web được viết bằng ngôn ngữ Spring Boot, Node.js, ...
* Ứng dụng của chúng tôi được thiết kế và xây dựng trên cơ sở dữ liệu MySQL.

# THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU

## Lược đồ cơ sở dữ liệu

* **Users** (id, username, email, password, full\_name, phone\_number, birth\_date, avatar\_url, created\_at, updated\_at, status): Lưu thông tin người dùng của hệ thống như học viên, admin,…
* **Roles** (id, name, description, created\_at, updated\_at): Danh sách các vai trò trong hệ thống.
* **User\_Roles** (user\_id, role\_id): Gán vai trò cho người dùng. Một người dùng có thể có nhiều vai trò.
* **Permissions** (id, name, description, created\_at, updated\_at): Danh sách quyền hệ thống (ví dụ: tạo đề thi, quản lý người dùng, xem thống kê,…).
* **Role\_Permissions** (role\_id, permission\_id): Gán quyền cụ thể cho từng vai trò.
* **Learning\_Goals** (id, user\_id, target\_score, target\_date, created\_at, updated\_at): Mục tiêu điểm số TOEIC mà người dùng đặt ra để hệ thống theo dõi và nhắc nhở.
* **Test\_Years** (id, year): Danh sách các năm thi TOEIC. Chuẩn hóa và dễ quản lý các đề theo từng năm.
* **Toeic\_Tests** (id, year\_id, title, description, total\_questions, time\_limit, is\_free, is\_published, is\_placement\_test, created\_at, updated\_at): Thông tin chi tiết về các bộ đề thi TOEIC (đề kiểm tra đầu vào, đề miễn phí,...).
* **Test\_Sections** (id, test\_id, section\_type, section\_part, title, instructions): Các phần trong một đề thi (Listening/Reading), tương ứng Part 1 đến Part 7.
* **Passages** (id, section\_id, title, passage\_type, passage\_order, created\_at): Đại diện cho các bài đọc trong phần Reading (Part 7), hỗ trợ đoạn đơn, đôi hoặc ba đoạn.
* **Paragraphs** (id, passage\_id, paragraph\_text, paragraph\_title, paragraph\_order, created\_at): Các đoạn văn trong từng bài đọc (passage).
* **Paragraph\_Images** (id, paragraph\_id, image\_url, image\_order): Ảnh đi kèm các đoạn văn, thường dùng trong phần mô tả tranh (Part 1).
* **Questions** (id, section\_id, passage\_id, question\_number, question\_text, question\_type, audio\_url, image\_url): Danh sách câu hỏi của từng phần thi.
* **Answer\_Options** (id, question\_id, option\_text, option\_label, is\_correct, explanation): Lưu các đáp án lựa chọn của mỗi câu hỏi, có đánh dấu đúng/sai và giải thích.
* **User\_Test\_History** (id, user\_id, test\_id, start\_time, end\_time, total\_score, listening\_score, reading\_score, correct\_answers, completed): Lưu lịch sử làm bài của người dùng bao gồm điểm số, thời gian và trạng thái hoàn thành.
* **User\_Question\_Responses** (id, history\_id, question\_id, user\_answer\_id, is\_correct, time\_spent): Ghi lại câu trả lời cụ thể của người dùng cho từng câu hỏi và thời gian trả lời.
* **Comments** (id, user\_id, test\_id, comment\_text, created\_at, updated\_at, parent\_id, status): Hệ thống bình luận và phản hồi của người dùng cho mỗi bài thi.
* **AI\_Study\_Recommendations** (id, user\_id, recommendation\_type, recommendation\_text, created\_at, is\_completed): Đề xuất học tập từ AI, dựa trên điểm yếu, tiến độ hoặc mục tiêu của người học.
* **Advertisements** (id, title, description, image\_url, link\_url, start\_date, end\_date, is\_active, created\_at, updated\_at): Thông tin về quảng cáo hiển thị trong hệ thống học tập.
* **Study\_Schedules** (id, user\_id, title, description, start\_time, end\_time, is\_completed, created\_at, updated\_at): Lịch học cá nhân mà người dùng tạo hoặc sử dụng từ AI gợi ý.
* **Study\_Schedule\_Items** (id, schedule\_id, title, category, type, created\_at, updated\_at): Các mục chi tiết trong từng lịch học, chia theo danh mục như Reading, Listening,... và loại lịch học như hằng ngày, một lần,…
* **User\_Progress** (id, user\_id, total\_tests\_taken, total\_time\_spent, average\_score, highest\_score, listening\_overall, listening\_part1, listening\_part2, listening\_part3, listening\_part4, reading\_overall, reading\_part5, reading\_part6, reading\_part7, study\_days\_count, last\_activity, created\_at, updated\_at): Theo dõi tiến trình học tập của người dùng, bao gồm tổng số bài đã làm, thời gian học, điểm cao nhất, điểm trung bình từng phần kỹ năng và hoạt động gần nhất.

## Thiết kế kiến trúc bảng

* Table users: **Dùng để** lưu thông tin người dùng (học viên, admin, trợ lý AI...), bao gồm tên, email, mật khẩu, avatar, số điện thoại,..

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| username | varchar(100) | NO | UNI | null |  |
| email | varchar(100) | NO | UNI | null |  |
| password | varchar(255) | NO |  | null |  |
| full\_name | varchar(255) | YES |  | null |  |
| phone\_number | varchar(20) | YES |  | null |  |
| birth\_date | date | YES |  | null |  |
| avatar\_url | varchar(255) | YES |  | null |  |
| created\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED |
| updated\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED  on update CURRENT\_  TIMESTAMP |
| status | enum('ACTIVE','LOCKED') | YES |  | ACTIVE |  |

* Table roles : **Dùng để** lưu danh sách các vai trò trong hệ thống như học viên, quản trị viên, AI,...

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | int | NO | PRI | null | auto\_increment |
| name | varchar(50) | NO | UNI | null |  |
| description | varchar(255) | YES |  | null |  |
| created\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED |
| updated\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED  on update CURRENT\_  TIMESTAMP |

* Table user\_roles: **Dùng để** phân quyền người dùng theo vai trò, hỗ trợ 1 người dùng có thể mang nhiều vai trò.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| user\_id | bigint | NO | PRI | null |  |
| role\_id | int | NO | PRI | null |  |

* Table permissions : **Dùng để** lưu danh sách các quyền cụ thể trong hệ thống như tạo bài thi, xem thống kê, quản lý người dùng,...

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | int | NO | PRI |  | auto\_increment |
| name | varchar(50) | NO | UNI |  |  |
| description | varchar(255) | YES |  |  |  |
| created\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED |
| updated\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED on update CURRENT\_  TIMESTAMP |

* Table role\_permissions: **Dùng để** gán các quyền cụ thể cho từng vai trò, hỗ trợ phân quyền linh hoạt..

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| role\_id | int | NO | PRI | null |  |
| permission\_id | int | NO | PRI | null |  |

* Table learning\_goals: **Dùng để** lưu mục tiêu điểm TOEIC mà người dùng muốn đạt được trong một thời gian cụ thể.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| user\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| target\_  score | int | YES |  | null |  |
| target\_date | date | NO |  | null |  |
| created\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_GENERATED |
| updated\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_GENERATED on update CURRENT\_TIMESTAMP |

* Table Test\_Years: **Dùng để** lưu thông tin các năm thi TOEIC, phục vụ phân loại đề theo năm.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| year | int | NO | UNI | null |  |

* Table Toeic\_Tests : D**ùng để** lưu thông tin chi tiết về từng đề thi TOEIC như tiêu đề, mô tả, số lượng câu hỏi, thời gian làm bài,...

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_  increment |
| year\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| title | varchar(255) | NO |  | null |  |
| description | varchar(1000) | YES |  | null |  |
| total\_questions | int | NO |  | null |  |
| time\_limit | int | YES |  | null |  |
| is\_free | tinyint(1) | YES |  | 0 |  |
| is\_published | tinyint(1) | YES | MUL | 0 |  |
| is\_placement\_test | tinyint(1) | YES |  | 0 |  |
| created\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED |
| updated\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED on update CURRENT\_  TIMESTAMP |

* Table test\_section: **Dùng để** chia nhỏ đề thi thành các phần như Listening và Reading tương ứng từ Part 1 đến Part 7.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_  increment |
| test\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| section\_type | enum('LISTENING','READING') | NO | MUL | null |  |
| section\_part | int | NO |  | null |  |
| title | varchar(255) | YES |  | null |  |
| instructions | varchar(1000) | YES |  | null |  |

* Table Passages: **Dùng để** lưu các bài đọc trong phần Reading, hỗ trợ bài đọc đơn, đôi hoặc ba đoạn văn.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | id |
| section\_id | bigint | NO | MUL | null | section\_id |
| title | varchar(255) | YES |  | null | title |
| passage\_type | enum('SINGLE',  'DOUBLE','TRIPLE') | YES |  | SINGLE | passage\_type |
| passage\_order | int | NO |  |  | passage\_order |
| created\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | created\_at |

* Table paragraphs: **Dùng để** lưu từng đoạn văn trong bài đọc, hỗ trợ hiển thị chi tiết nội dung theo thứ tự.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| passage\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| paragraph\_text | varchar(2000) | NO |  | null |  |
| paragraph\_title | varchar(255) | YES |  | null |  |
| paragraph\_order | int | NO |  | null |  |
| created\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED |

* Table Paragraph\_Images: **Dùng để** lưu hình ảnh liên quan đến đoạn văn, chủ yếu phục vụ mô tả tranh trong Part 1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| paragraph\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| image\_url | varchar(255) | NO |  | null |  |
| image\_order | int | NO |  | null |  |

* Table Questions: **Dùng để** lưu câu hỏi cho từng phần thi TOEIC, bao gồm văn bản, hình ảnh hoặc âm thanh minh họa.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | id |
| section\_id | bigint | NO | MUL | null | section\_id |
| passage\_id | bigint | YES | MUL | null | passage\_id |
| question\_number | int | NO |  | null | question\_  number |
| question\_text | varchar(1000) | NO |  | null | question\_  text |
| question\_type | enum('MULTIPLE\_CHOICE') | YES |  | MULTIPLE\_  CHOICE | question\_  type |

* Table Answer\_Options: **Dùng để** lưu các lựa chọn đáp án cho mỗi câu hỏi, có đánh dấu đúng/sai và giải thích.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| question\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| option\_text | varchar(500) | NO |  | null |  |
| option\_label | char(1) | NO |  | null |  |
| is\_correct | tinyint(1) | NO |  | 0 |  |
| explanation | varchar(1000) | YES |  | null |  |

* Table User\_Test\_History: **Dùng để** lưu thông tin về lịch sử làm bài thi TOEIC của người dùng, gồm thời gian bắt đầu/kết thúc và điểm số đạt được.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| user\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| test\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| start\_time | timestamp | YES | MUL | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED |
| end\_time | timestamp | YES |  | null |  |
| total\_score | int | YES |  | null |  |
| listening\_score | int | YES |  | null |  |
| reading\_score | int | YES |  |  |  |
| correct\_answers | int | YES |  | 0 |  |
| completed | tinyint(1) | YES |  | 0 |  |

* Table User\_Question\_Responses: **Dùng để** lưu chi tiết từng câu trả lời của người dùng trong mỗi bài thi, bao gồm cả thời gian trả lời.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| history\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| question\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| user\_answer\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| is\_correct | tinyint(1) | YES |  | null |  |
| time\_spent | int | YES |  | null |  |

* Table Advertisements: **Dùng để** lưu thông tin quảng cáo hiển thị trong hệ thống học tập, bao gồm hình ảnh, liên kết và thời gian hiển thị.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| title | varchar(255) | NO |  | null |  |
| description | varchar(1000) | YES |  | null |  |
| image\_url | varchar(255) | NO |  | null |  |
| link\_url | varchar(255) | YES |  | null |  |
| start\_date | date | NO | MUL | null |  |
| end\_date | date | NO |  | null |  |
| is\_active | tinyint(1) | YES | MUL | 1 |  |
| created\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED |
| updated\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED on update CURRENT\_TIMESTAMP |

* Table Study\_Schedules: **Dùng để** lưu thông tin các lịch học mà người dùng tạo ra hoặc sử dụng từ AI gợi ý.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| user\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| title | varchar(255) | NO |  | null |  |
| description | varchar(1000) | YES |  | null |  |
| start\_time | datetime | NO | MUL | null |  |
| end\_time | datetime | NO |  | null |  |
| is\_completed | tinyint(1) | YES |  | 0 |  |
| created\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED |
| updated\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED on update CURRENT\_  TIMESTAMP |

* Table Study\_Schedule\_Items: **Dùng để** lưu các nhiệm vụ học tập chi tiết trong mỗi lịch học, chia theo danh mục (Reading, Listening, Vocabulary...) và loại lịch (hằng ngày, một lần,...).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| schedule\_  id | bigint | NO | MUL | null |  |
| title | varchar(255) | NO |  | null |  |
| category | enum('LISTENING','READING',  'VOCABULARY') | YES |  | null |  |
| type | enum('DAILY',  'WEEKLY',  'MONTHLY',  'ONETIME') | NO |  | null |  |
| created\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED |
| updated\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED on update CURRENT\_  TIMESTAMP |

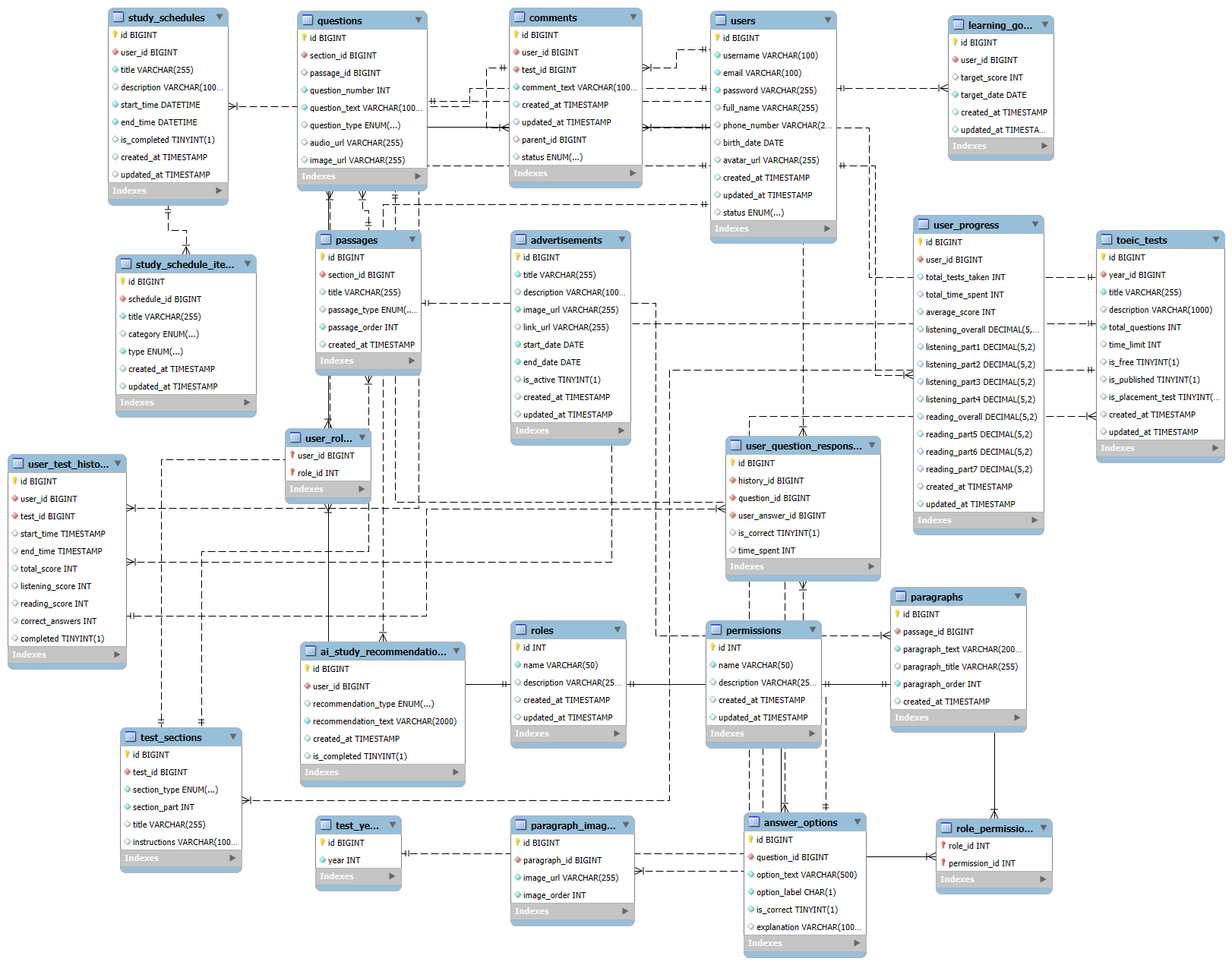
* Table User\_Progress: **Dùng để** theo dõi tiến trình học tập chi tiết của người dùng, bao gồm tổng số bài thi đã làm, điểm trung bình, điểm cao nhất, điểm trung bình từng phần và số ngày học.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| user\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| total\_tests\_taken | int | YES |  | 0 |  |
| total\_time\_spent | int | YES |  | 0 |  |
| average\_score | int | YES |  | 0 |  |
| listening\_overall | decimal(5,2) | YES |  | 0.00 |  |
| listening\_part1 | decimal(5,2) | YES |  | 0.00 |  |
| listening\_part2 | decimal(5,2) | YES |  | 0.00 |  |
| listening\_part3 | decimal(5,2) | YES |  | 0.00 |  |
| listening\_part4 | decimal(5,2) | YES |  | 0.00 |  |
| reading\_overall | decimal(5,2) | YES |  | 0.00 |  |
| reading\_part5 | decimal(5,2) | YES |  | 0.00 |  |
| reading\_part6 | decimal(5,2) | YES |  | 0.00 |  |
| reading\_part7 | decimal(5,2) | YES |  | 0.00 |  |
| created\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED |
| updated\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_  TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED on update CURRENT\_  TIMESTAMP |

* Table AI\_Study\_Recommendations: **Dùng để** lưu các đề xuất học tập cá nhân hóa do hệ thống AI gợi ý dựa trên điểm yếu hoặc thói quen học tập.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Field** | **Type** | **Null** | **Key** | **Default** | **Extra** |
| id | bigint | NO | PRI | null | auto\_increment |
| user\_id | bigint | NO | MUL | null |  |
| recommendation\_type | enum('WEAK\_AREA',  'STUDY\_  PLAN',  'TEST\_TIPS') | YES |  | null |  |
| recommendation\_text | varchar(2000) | NO |  | null |  |
| created\_at | timestamp | YES |  | CURRENT\_TIMESTAMP | DEFAULT\_  GENERATED |
| is\_completed | tinyint(1) | YES |  | 0 |  |
| reading\_part6 | decimal(5,2) | YES |  | 0.00 |  |
| reading\_part7 | decimal(5,2) | YES |  | 0.00 |  |

## Sơ đồ thực thể liên kết (ERD)



Hình 1: Sơ đồ thực thể liên kết (ERD Diagram)