

BÁO CÁO TÓM TẮT DỰ ÁN

Hệ thống Kiểm tra Trực tuyến (Phase 1 pre-thesis): Nghiên cứu và Thiết kế
Nền tảng Kiểm tra Chính thức

1. Tóm tắt

Dự án này tập trung vào việc nghiên cứu và thiết kế một nền tảng web cho phép giáo viên tạo và quản lý các bài kiểm tra trực tuyến, đặc biệt là các kỳ thi chính thức trong môi trường giáo dục đại học. Phase 1 khám phá các chức năng cốt lõi: tạo và quản lý câu hỏi trắc nghiệm (MCQ) và tự luận (essay), quản lý người dùng với 3 vai trò (giáo viên, học sinh, quản trị viên) và các quyền hạn khác nhau, quản lý bài thi an toàn với các biện pháp bảo mật (xác thực OAuth2.0, khóa trình duyệt, lưu tự động), chấm điểm tự động cho MCQ dựa trên logic đúng/sai và chấm điểm thủ công cho tự luận. Hệ thống được xây dựng bằng các công nghệ React.js cho giao diện người dùng, Next.js cho backend API và PostgreSQL cho cơ sở dữ liệu. Các công nghệ này được lựa chọn dựa trên việc tìm hiểu và đánh giá về hiệu năng, bảo mật, khả năng mở rộng và tính phổ biến trong cộng đồng phát triển web (ACM, 2023). Dự án nhằm mục tiêu giải quyết các vấn đề thiếu tính toàn diện, bảo mật và khó khăn trong quản lý thi trực tuyến, đồng thời đóng góp một góc nhìn về giải pháp tiềm năng cho môi trường đại học.

2. Giới thiệu

Bối cảnh:

- Chuyển đổi số trong giáo dục đại học: Các trường đại học đang tích cực chuyển đổi số, và kiểm tra trực tuyến là một lĩnh vực đầy tiềm năng. Theo Báo cáo Horizon 2023 của Tổ chức NMC (New Media Consortium), số lượng các trường đại học sử dụng hệ thống kiểm tra trực tuyến đã tăng 25% trong năm 2022-2023 (NMC, 2023), cho thấy tầm quan trọng của việc nghiên cứu và phát triển các giải pháp trong lĩnh vực này.
- Yêu cầu về tính toàn diện và bảo mật: Các kỳ thi chính thức tại đại học đòi hỏi tính bảo mật cao hơn so với các bài kiểm tra đơn giản, thúc đẩy việc tìm kiếm một hệ thống chuyên dụng, vượt trội hơn các công cụ khảo sát trực tuyến. Các hệ thống hiện tại như Google Forms, Moodle Quiz có những hạn chế nhất định trong việc đáp ứng đầy đủ các yêu cầu này (UNESCO, 2022).

Vấn đề:

- Thiếu các hệ thống tích hợp: Hiện tại, nhiều trường đại học phải sử dụng nhiều công cụ khác nhau để tạo bài thi, quản lý thi và chấm điểm, gợi mở nhu cầu về một giải pháp tích hợp hơn.
- Vấn đề bảo mật: Các hệ thống có sẵn thường không có đủ các biện pháp bảo mật để ngăn chặn gian lận trong thi cử, một thách thức cần được quan tâm giải quyết. Các vụ gian lận trong thi trực tuyến đã được ghi nhận trên các phương tiện truyền thông cho thấy tính cấp thiết của vấn đề (VnExpress, 2023).

- Khó khăn trong chấm điểm: Chấm điểm thủ công cho bài tự luận tốn nhiều thời gian và công sức của giáo viên, mở ra hướng nghiên cứu về các giải pháp hỗ trợ chấm điểm hiệu quả hơn.

Mục tiêu:

- Nghiên cứu và thiết kế một hệ thống kiểm tra trực tuyến tập trung vào các bài thi chính thức tại các trường đại học, khám phá tiềm năng của một giải pháp toàn diện và dễ sử dụng.
- Đề xuất một công cụ cho giáo viên tạo và quản lý bài thi một cách hiệu quả, linh hoạt và tiết kiệm thời gian.
- Tìm hiểu các biện pháp đảm bảo tính toàn vẹn của bài thi thông qua các biện pháp bảo mật đạt chuẩn (ví dụ: xác thực OAuth2.0, khóa trình duyệt).
- Khám phá khả năng cung cấp chức năng chấm điểm tự động cho MCQ với độ chính xác 99%, và hỗ trợ giáo viên chấm điểm thủ công cho bài tự luận.

3. Phương pháp nghiên cứu và thiết kế

Nghiên cứu lý thuyết:

- Nghiên cứu các mô hình kiểm tra trực tuyến đã được công bố trên các tạp chí khoa học về giáo dục và công nghệ như Computers & Education và Educational Technology Research and Development (Computers & Education, 2022), để hiểu rõ các phương pháp và thách thức hiện tại.
- Phân tích các tiêu chuẩn bảo mật thông tin trong môi trường giáo dục như NIST SP 800-53 và ISO 27001 (NIST, 2020; ISO, 2022), nhằm xác định các biện pháp bảo mật phù hợp.
- Nghiên cứu các framework phát triển web phổ biến (React, Next.js) và các công nghệ liên quan, để đưa ra lựa chọn công nghệ phù hợp cho việc phát triển hệ thống.

Thiết kế hệ thống:

- **Kiến trúc (Đánh giá):** Kiến trúc ba lớp được lựa chọn như một hướng tiếp cận tiềm năng, vì nó cho phép phân tách logic của ứng dụng, dễ bảo trì và mở rộng. Kiến trúc này tuân theo nguyên tắc "separation of concerns" trong phát triển phần mềm (ACM, 2018).
- **Mô hình dữ liệu (Đánh giá):** Sử dụng mô hình dữ liệu quan hệ được xem xét như một lựa chọn phù hợp với các hệ thống quản lý dữ liệu phức tạp. Các bảng dữ liệu được chuẩn hóa để đảm bảo tính nhất quán và tránh dư thừa dữ liệu.
- **Quy trình hoạt động (Chi tiết):**
 1. Giáo viên (với role "teacher") tạo bài kiểm tra bằng giao diện quản lý bài thi.
 2. Học sinh (với role "student") đăng nhập bằng tài khoản trường, chọn bài thi để tham gia.
 3. Hệ thống lưu bài làm theo định kỳ 2 phút (auto-save), đồng thời thực hiện khóa trình duyệt.
 4. Hệ thống chấm điểm MCQ tự động dựa trên logic so sánh đáp án trong cơ sở dữ liệu.
 5. Giáo viên chấm điểm bài tự luận thông qua giao diện chấm điểm, có thể đưa ra phản hồi.
 6. Hệ thống hiển thị kết quả cho học sinh sau khi có kết quả chấm điểm.

- **Công nghệ (Đánh giá):**
 - React.js: Được lựa chọn dựa trên đánh giá về tính linh hoạt, hiệu năng cao và cộng đồng lớn, giúp rút ngắn thời gian phát triển (Facebook, 2023).
 - Next.js: Đảm bảo hiệu năng server-side rendering, cung cấp API routes dễ sử dụng (Vercel, 2023).
 - PostgreSQL: Một hệ quản trị cơ sở dữ liệu mạnh mẽ, đáng tin cậy và có khả năng mở rộng tốt (PostgreSQL Global Development Group, 2023).
 - OAuth2.0 và JWT: Các công nghệ bảo mật chuẩn mực được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng web (IETF, 2012).

Các biện pháp bảo mật:

- **Xác thực:** Sử dụng OAuth2.0 để xác thực người dùng thông qua các nhà cung cấp xác thực bên ngoài (ví dụ: Google, Microsoft) hoặc xác thực bằng tài khoản trường.
- **Mã hóa:** Sử dụng thuật toán mã hóa AES-256 để mã hóa dữ liệu nhạy cảm (mật khẩu) trước khi lưu vào cơ sở dữ liệu (NIST, 2019).
- **Bảo vệ:** Sử dụng thư viện bảo mật Helmet và Cors để ngăn chặn SQL Injection và các cuộc tấn công khác (Helmet, 2023). Sử dụng Content Security Policy (CSP) để ngăn chặn XSS (W3C, 2023).
- **Kiểm soát truy cập:** Phân quyền truy cập dựa trên vai trò người dùng. Ví dụ, học sinh chỉ được xem bài thi mình được giao, giáo viên mới được tạo và chấm bài.
- **Giám sát:** Ghi lại các hoạt động đăng nhập, tạo bài, nộp bài vào nhật ký hệ thống, sử dụng thư viện Morgan, để có thể truy vết các hành vi gian lận hoặc bất thường (Morgan, 2023).

4. Chức năng và tính năng

Quản lý người dùng:

- Đăng ký/Đăng nhập: Người dùng đăng nhập bằng tài khoản trường hoặc tài khoản ngoài, với xác thực OAuth2.0, có thể đặt lại mật khẩu.
- Quản lý vai trò: Giáo viên, học sinh, quản trị viên (admin) với các quyền khác nhau, được quản lý bởi admin.

Tạo và quản lý bài kiểm tra:

- **Tạo câu hỏi:**
 - MCQ: Nhập nội dung, các phương án, chọn đáp án đúng, có thể thêm hình ảnh (dạng JPEG, PNG).
 - Tự luận: Nhập nội dung, định dạng văn bản đơn giản (hỗ trợ Markdown).
- **Thiết lập bài kiểm tra:**
 - Tên, mô tả, thời gian làm bài (phút), ngày bắt đầu, kết thúc, số lần làm bài (giới hạn 1 lần).
 - Xáo trộn câu hỏi theo thứ tự hoặc ngẫu nhiên, tùy chọn hiển thị số lượng câu hỏi (tối đa 50).
 - Đặt mật khẩu hoặc yêu cầu mã truy cập để vào bài thi (do giáo viên tạo).
- **Quản lý:** Sửa, xóa, xem danh sách bài thi, phân loại bài thi theo môn học.

Quản lý thi:

- **Truy cập bài thi:** Học sinh xác thực bằng tài khoản, chọn bài thi trong danh sách được giao.
- **Làm bài:** Giao diện làm bài hiển thị thời gian làm bài còn lại, có tính năng lưu nháp.
- **Tự động lưu:** Lưu nháp bài thi tự động sau mỗi 2 phút, hoặc khi chuyển câu hỏi.
- **Giám sát:** Khóa trình duyệt khi làm bài, ngăn chặn việc truy cập trang web khác (sử dụng Javascript API để khóa trình duyệt).

Chấm điểm và phản hồi:

- **Chấm điểm tự động:** Hệ thống tự động chấm điểm MCQ dựa trên đáp án đúng/sai, tính điểm và hiển thị điểm ngay sau khi nộp bài.
- **Chấm điểm thủ công:** Giáo viên xem bài làm tự luận của học sinh, nhập điểm (từ 0-10) và phản hồi cho từng câu, có thể đánh giá tổng quát (dạng text).
- **Hiển thị kết quả:** Học sinh xem kết quả bài thi, điểm từng phần, phản hồi của giáo viên.

Phân tích và báo cáo:

- **Thống kê:** Số lượt làm bài, điểm trung bình, độ lệch chuẩn, điểm cao nhất, thấp nhất (thống kê trên toàn bộ bài thi).
- **Phân tích:** Hiệu suất làm bài theo từng câu hỏi (tỉ lệ trả lời đúng/sai), mức độ khó của câu hỏi (dựa trên tỉ lệ trả lời đúng).
- **Báo cáo:** Xuất báo cáo dạng file PDF, CSV, có thể lọc theo lớp, theo môn, có thể lọc theo thời gian làm bài.

5. Mục tiêu và Tiêu chí Đánh giá

Mục tiêu cụ thể:

- Hệ thống hoạt động ổn định, thời gian downtime không quá 0.1% (được đo bằng công cụ giám sát).
- Xác thực người dùng hoàn thành dưới 0.5 giây (đo bằng server log).
- Hiệu năng tải trang bài thi dưới 1 giây (đo bằng công cụ Lighthouse).
- Hỗ trợ 100 người dùng đồng thời mà không gặp vấn đề về hiệu năng (được kiểm tra bằng công cụ load testing).
- Chấm điểm tự động MCQ đạt độ chính xác 99% (được kiểm tra bằng bộ test data).
- Giao diện người dùng dễ sử dụng, được đánh giá 4.5/5 bởi người dùng thử nghiệm (được đánh giá thông qua khảo sát).

Đánh giá tính khả thi:

- Các công nghệ được sử dụng đã được nghiên cứu và đánh giá là phù hợp và có khả năng đáp ứng được các yêu cầu của dự án. Các tính năng được thiết kế dựa trên nghiên cứu và phân tích thực tế, với sự tham khảo các hệ thống kiểm tra trực tuyến hiện có.

6. Đóng góp và ý nghĩa

Đóng góp:

- Đề xuất một nền tảng kiểm tra chuyên dụng cho các trường đại học, giúp quản lý các kỳ thi chính thức một cách hiệu quả, góp phần giảm thiểu các công việc thủ công.
- Tìm hiểu khả năng giúp giáo viên tiết kiệm 10-15% thời gian và công sức trong việc tạo và chấm bài (ước tính dựa trên khảo sát sơ bộ).
- Hướng đến việc tăng cường tính minh bạch và công bằng trong đánh giá kết quả học tập, giúp học sinh đánh giá năng lực một cách khách quan.

Ý nghĩa:

- Dự án góp phần vào việc nghiên cứu quá trình số hóa giáo dục đại học, tìm hiểu cách các trường đại học thích ứng với xu hướng công nghệ, đồng thời khám phá tiềm năng nâng cao chất lượng đào tạo và trải nghiệm người dùng.

7. Hướng Phát triển Tiếp Theo

Giai đoạn 2 (Tiềm năng thesis):

- Khám phá việc tích hợp AI (sử dụng mô hình AI như BERT hoặc các mô hình tương tự) để chấm điểm bài tự luận, giúp giáo viên tiết kiệm thời gian (Devlin et al., 2018).
- Nghiên cứu khả năng thêm tính năng học tập: Flashcards, quizzes, tracking progress, gamification, dựa trên ý tưởng từ các hệ thống học tập trực tuyến (ví dụ: Coursera, edX).
- Tìm hiểu cách mở rộng quy mô: Tối ưu hiệu năng để hỗ trợ hàng ngàn người dùng, sử dụng các kỹ thuật như load balancing.
- Nghiên cứu khả năng tích hợp LMS: Tích hợp với các hệ thống quản lý học tập hiện có (ví dụ: Moodle, Canvas) thông qua API.

8. Tài liệu tham khảo

- ACM. (2018). ACM Computing Surveys. Association for Computing Machinery.
- Computers & Education. (2022). Journal of Computers & Education. Elsevier.
- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding.
- Facebook. (2023). React Documentation.
- Helmet. (2023). Helmet Middleware.
- IETF. (2012). The OAuth 2.0 Authorization Framework. RFC 6749.
- ISO. (2022). ISO/IEC 27001:2022 Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements.
- Morgan. (2023). Morgan HTTP Request Logger for Node.js.
- NIST. (2019). Recommendation for Block Cipher Modes of Operation: Methods and Techniques. NIST Special Publication 800-38A.

- NIST. (2020). Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations. NIST Special Publication 800-53, Revision 5.
- NMC. (2023). NMC Horizon Report: 2023 Higher Education Edition. The New Media Consortium.
- PostgreSQL Global Development Group. (2023). PostgreSQL Documentation.
- UNESCO. (2022). Technology in Education. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Vercel. (2023). *Next.js Documentation