

HỆ THỐNG GIÁM SÁT THI TỰ ĐỘNG TRONG CÁC KỲ THI TRÊN MÁY TÍNH: CÔNG NGHỆ NỀN TẢNG, THÁCH THỨC VÀ ĐỊNH HƯỚNG ỨNG DỤNG CHO THI LẬP TRÌNH

Nguyễn Thị Thùy Anh, Nguyễn Thị Yên
Khoa CNTT & KTS, Học viện Ngân hàng

Tóm tắt: Bài báo trình bày tổng quan về các hệ thống giám sát thi tự động trong kỳ thi trên máy tính, tập trung vào các công nghệ cốt lõi như nhận diện khuôn mặt, giám sát màn hình, phân tích hành vi bằng trí tuệ nhân tạo và kiểm soát thiết bị ngoại vi. Nghiên cứu đánh giá ưu điểm và hạn chế của các giải pháp hiện nay, đồng thời xem xét khả năng ứng dụng trong kỳ thi lập trình. Kết quả cho thấy các hệ thống này góp phần nâng cao tính minh bạch và liêm chính học thuật, nhưng vẫn tồn tại thách thức về quyền riêng tư, hạ tầng kỹ thuật và độ chính xác thuật toán. Trên cơ sở đó, bài báo đề xuất hướng phát triển theo hướng tích hợp AI chuyên sâu và tăng cường bảo mật dữ liệu nhằm nâng cao hiệu quả giám sát và đánh giá trong giáo dục số.

Từ khóa: giám sát thi tự động, thi trực tuyến, minh bạch kỳ thi, phát hiện gian lận, thi trên máy tính.

AUTOMATED EXAM PROCTORING SYSTEMS IN COMPUTER-BASED EXAMINATIONS: CORE TECHNOLOGIES, CHALLENGES, AND APPLICATION DIRECTIONS FOR PROGRAMMING EXAMS

Abstract: This paper presents an overview of automated exam monitoring systems in computer-based exams, focusing on core technologies such as facial recognition, screen monitoring, AI-powered behavioral analysis, and peripheral device control. The study evaluates the advantages and limitations of current solutions and examines their potential application in programming exams. The results show that these systems contribute to enhanced academic transparency and integrity, but challenges remain regarding privacy, technical infrastructure, and algorithmic accuracy. Based on this, the paper proposes a development direction towards deep AI integration and enhanced data security to improve the effectiveness of monitoring and evaluation in digital education.

Keywords: automated exam proctoring; online examinations; examination transparency; cheating detection; computer-based examinations.

Nhận bài: 23/04/2026

Phản biện: 22/05/2026

Duyệt đăng: 26/05/2026

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự bùng nổ của Công nghệ thông tin và các nền tảng học tập trực tuyến đã tạo ra những biến chuyển sâu sắc trong hệ thống giáo dục hiện đại, thúc đẩy mạnh mẽ quá trình số hóa các phương thức kiểm tra và đánh giá. Trong bối cảnh đó, các kỳ thi trên máy tính đang trở thành xu thế tất yếu nhờ khả năng tối ưu hóa quy trình tổ chức, tự động hóa công tác chấm điểm và nâng cao hiệu quả quản lý dữ liệu. Đặc biệt, đối với các học phần mang tính thực hành cao như lập trình, hình thức này cho phép đánh giá một cách trực quan và chính xác năng lực chuyên môn thực tế của người học.

Tuy nhiên, sự chuyển dịch từ môi trường thi truyền thống sang môi trường số cũng đặt ra những thách thức nghiêm trọng về việc duy trì tính liêm chính và công bằng trong giáo dục. Việc thiếu vắng sự giám sát trực tiếp hoàn toàn từ cán bộ coi thi đã tạo ra những lỗ hổng cho các hành vi gian lận tinh vi, bao gồm việc truy cập trái phép vào các nguồn tài liệu điện tử, sử dụng website ngoài phạm vi cho phép hoặc tận dụng các phần mềm hỗ trợ không được kiểm soát. Để giải quyết các nguy cơ này, việc nghiên cứu và triển khai các

hệ thống giám sát thi tự động đã trở thành một yêu cầu cấp thiết. Các hệ thống này tích hợp nhiều công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo (AI), nhận diện khuôn mặt và phân tích hành vi nhằm thiết lập một cơ chế kiểm soát đa tầng đối với thí sinh.

Bài báo này tập trung thực hiện một khảo sát tổng quan về các giải pháp giám sát thi tự động phổ biến hiện nay. Nghiên cứu đi sâu vào phân tích các công nghệ nền tảng, đánh giá ưu điểm và hạn chế của từng hệ thống, đồng thời thảo luận về khả năng ứng dụng thực tiễn trong các kỳ thi lập trình – một môi trường đòi hỏi sự cân bằng khắt khe giữa tính bảo mật và đặc thù thao tác kỹ thuật của thí sinh. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất các định hướng phát triển nhằm tối ưu hóa tính minh bạch và khách quan cho công tác đánh giá giáo dục trong tương lai.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng quan về phần mềm giám sát thi tự động

Phần mềm giám sát thi tự động là hệ thống ứng dụng công nghệ để theo dõi quá trình làm bài, hỗ trợ phát hiện các hành vi gian lận và nâng cao tính

công bằng trong thi cử. Hệ thống này có thể được triển khai trong phòng máy hoặc trong môi trường thi trực tuyến từ xa, giúp giảm sự phụ thuộc vào giám sát thủ công, hỗ trợ tổ chức thi quy mô lớn và lưu trữ dữ liệu phục vụ công tác hậu kiểm.

Các hệ thống giám sát thi tự động (Automatic Proctoring Systems) hiện nay được thiết kế với các đặc tính kỹ thuật đa tầng nhằm thiết lập một môi trường kiểm tra minh bạch và bảo mật. Về mặt tương tác vật lý, hệ thống tích hợp khả năng giám sát thông qua webcam và camera để thực hiện xác minh danh tính, theo dõi hướng nhìn và ghi hình thí sinh trong suốt quá trình làm bài nhằm phát hiện các yếu tố bất thường từ môi trường xung quanh. Song song đó, các giải pháp này thực hiện kiểm soát chặt chẽ các thao tác kỹ thuật trên máy tính bằng cách ghi nhận hoạt động màn hình, theo dõi chi tiết thao tác bàn phím, chuột và tự động phát hiện các nỗ lực truy cập ứng dụng hoặc website ngoài phạm vi cho phép.

Đặc biệt, các hệ thống hiện đại đã ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) và học máy để phân tích sâu hành vi người dùng, từ tần suất thao tác đến âm thanh môi trường, giúp tự động nhận diện các tình huống nghi ngờ mà không cần sự giám sát thủ công liên tục. Toàn bộ dữ liệu trong quá trình thi được lưu trữ dưới dạng nhật ký hoạt động chi tiết phục vụ công tác hậu kiểm, đồng thời hệ thống thiết lập cơ chế cảnh báo thời gian thực cho giám thị để kịp thời xử lý các vi phạm ngay khi chúng phát sinh. Sự kết hợp của các công nghệ này không chỉ nâng cao tính công bằng mà còn tối ưu hóa nguồn lực trong công tác tổ chức thi cử quy mô lớn.

Việc triển khai các giải pháp này không chỉ hỗ trợ thiết lập các khung thi trực tuyến ổn định mà còn gia tăng tính linh hoạt cho người học thông qua việc xóa bỏ các rào cản về không gian và thời gian. Về mặt quản trị giáo dục, các hệ thống này góp phần tối ưu hóa hiệu quả kinh tế bằng cách tiết kiệm chi phí tổ chức và giảm thiểu sự phụ thuộc vào nguồn nhân lực giám sát thủ công. Đồng thời, sự tích hợp của công nghệ giúp chuẩn hóa quy trình kiểm tra đánh giá trên quy mô lớn, tạo ra một cơ chế vận hành nhất quán và có khả năng lưu trữ dữ liệu phục vụ công tác hậu kiểm.

2.2. Các công nghệ được sử dụng trong hệ thống giám sát thi

2.2.1. Giám sát bằng webcam và camera

Trong các hệ thống giám sát thi trực tuyến hiện nay, giám sát thông qua webcam và camera được ghi nhận là phương thức phổ biến và đóng vai trò nền tảng nhất. Công nghệ này cho phép thực hiện đồng thời nhiều nhiệm vụ kiểm soát trọng yếu, bao gồm duy trì việc ghi hình liên tục trong suốt

quá trình làm bài để phục vụ hậu kiểm, thực hiện xác minh danh tính thí sinh và phát hiện sự hiện diện của các đối tượng không liên quan trong khu vực thi.

Bên cạnh đó, các giải pháp này còn hỗ trợ theo dõi hướng nhìn và phân tích các biểu hiện hành vi bất thường nhằm đảm bảo tính liêm chính của kỳ thi. Đặc biệt, việc tích hợp công nghệ nhận diện khuôn mặt cho phép các hệ thống hiện đại thực hiện xác thực người dùng một cách tự động, đồng thời phát hiện kịp thời các tình huống thay đổi đối tượng trước camera, qua đó nâng cao đáng kể khả năng bảo mật và độ tin cậy trong công tác đánh giá trực tuyến.

2.2.2. Ghi màn hình và giám sát ứng dụng

Công nghệ ghi nhận hoạt động màn hình và giám sát ứng dụng đóng vai trò thiết yếu trong việc thiết lập một môi trường kiểm tra bảo mật và liêm chính. Chức năng này cho phép hệ thống thực hiện giám sát toàn diện các thao tác kỹ thuật trên máy tính, từ đó kịp thời phát hiện các nỗ lực truy cập website trái phép, nhận diện hành vi sao chép dữ liệu và kiểm soát chặt chẽ việc khởi chạy các ứng dụng nằm ngoài phạm vi cho phép của quy chế thi.

Đặc biệt, đối với các kỳ thi chuyên biệt như lập trình, tính năng này trở thành một yêu cầu kỹ thuật trọng yếu do đặc thù thí sinh phải tương tác trực tiếp với các trình biên dịch và môi trường phát triển phần mềm. Việc giám sát màn hình không chỉ giúp ngăn chặn gian lận mà còn hỗ trợ phân biệt giữa các thao tác nghiệp vụ hợp lệ như tra cứu tài liệu kỹ thuật được cho phép và các hành vi vi phạm, qua đó đảm bảo tính khách quan trong việc đánh giá năng lực thực tế của người học trong môi trường số.

2.2.3. Phân tích hành vi người dùng

Trong các hệ thống giám sát tiên tiến, việc tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) và các thuật toán học máy đã tạo ra một cơ chế kiểm soát hành vi đa chiều và tự động. Công nghệ này cho phép hệ thống phân tích chuyên sâu các dữ liệu sinh trắc học và tương tác số, bao gồm hướng nhìn, chuyển động khuôn mặt, tần suất thao tác thiết bị và các biến động về âm thanh môi trường nhằm nhận diện các dấu hiệu bất thường. Sự hiện diện của các thuật toán AI không chỉ nâng cao khả năng phát hiện các tình huống nghi ngờ một cách chính xác mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc giảm thiểu sự phụ thuộc vào công tác giám sát thủ công liên tục. Nhờ đó, quy trình kiểm tra đánh giá được tối ưu hóa về mặt nguồn lực trong khi vẫn đảm bảo được tính minh bạch và liêm chính học thuật trong môi trường số.

2.2.4. Giám sát thiết bị ngoại vi

Giám sát thiết bị ngoại vi là một chức năng hỗ trợ quan trọng trong các hệ thống giám sát thi tự động, đặc biệt đối với các kỳ thi được thực hiện trên máy tính. Thông qua cơ chế này, hệ thống có thể phát hiện hoặc hạn chế việc kết nối các thiết bị lưu trữ ngoài như USB, nhận diện các kết nối mạng bất thường, cũng như kiểm soát việc sử dụng phần mềm điều khiển từ xa trong quá trình làm bài. Những chức năng này góp phần giảm thiểu nguy cơ thí sinh truy cập tài liệu trái phép, trao đổi dữ liệu hoặc sử dụng công cụ hỗ trợ không được phép. Đối với các kỳ thi lập trình, việc giám sát thiết bị ngoại vi càng trở nên cần thiết do thí sinh thường làm việc trong môi trường máy tính phức tạp, có khả năng tương tác với nhiều phần mềm, trình biên dịch và tài nguyên hệ thống khác nhau.

2.3. Khảo sát một số hệ thống giám sát thi phổ biến

2.3.1. ProctorU

ProctorU là một dịch vụ giám sát thi trực tuyến được sử dụng nhằm xác thực danh tính thí sinh và bảo đảm tính liêm chính trong các kỳ đánh giá trực tuyến. Theo hướng dẫn của University of Connecticut, hệ thống này kết hợp nhiều cơ chế giám sát như trình duyệt bảo mật Guardian Browser, webcam, chia sẻ màn hình và giám sát trực tiếp bởi giám thị từ xa trong suốt quá trình làm bài. Trước khi bắt đầu bài thi, thí sinh phải trải qua quy trình xác thực nhiều bước, bao gồm quan sát qua webcam, chụp ảnh và kiểm tra giấy tờ tùy thân. Trong quá trình thi, giám thị có thể theo dõi thí sinh và hoạt động trên màn hình máy tính thông qua công nghệ webcam và screen-sharing, đồng thời ghi nhận các bất thường hoặc nghi vấn vi phạm quy chế thi trong báo cáo sự cố gửi cho giảng viên phụ trách.

Ưu điểm: Khả năng hỗ trợ giám sát theo thời gian thực, qua đó cho phép giám thị can thiệp hoặc trao đổi với thí sinh khi phát sinh vấn đề trong phiên thi. Bên cạnh đó, hệ thống cũng góp phần tăng tính linh hoạt cho người học trong các khóa học trực tuyến, đồng thời hỗ trợ các cơ sở giáo dục duy trì tiêu chuẩn học thuật thông qua cơ chế xác thực danh tính và giám sát hành vi làm bài.

Hạn chế: Việc sử dụng hệ thống đòi hỏi thí sinh phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật như thiết bị có webcam, microphone, trình duyệt Guardian Browser và đường truyền Internet ổn định. University of Connecticut khuyến nghị người học sử dụng kết nối mạng nhanh và đáng tin cậy, đồng thời lưu ý rằng các hoạt động tiêu tốn băng thông có thể làm gián đoạn trải nghiệm thi. Ngoài ra, quá trình thiết lập ban đầu, xác thực danh tính và kiểm tra thiết bị có thể kéo dài, đặc biệt khi phát sinh sự cố kỹ thuật.

2.3.2. Respondus LockDown Browser

Respondus LockDown Browser là một trình duyệt chuyên dụng được thiết kế nhằm khóa môi trường làm bài trong các hệ thống quản lý học tập. Theo thông tin từ Respondus, công cụ này giúp hạn chế các hành vi gian lận trong thi trực tuyến bằng cách ngăn thí sinh truy cập website khác, mở ứng dụng ngoài, sao chép hoặc in nội dung bài thi trong quá trình làm bài. Khi bài kiểm tra được thiết lập với LockDown Browser, thí sinh không thể truy cập bằng các trình duyệt thông thường, đồng thời bài thi sẽ được hiển thị toàn màn hình và không thể thu nhỏ cho đến khi được nộp.

Về cơ chế hoạt động, Respondus LockDown Browser loại bỏ hầu hết các tùy chọn trên thanh công cụ trình duyệt, vô hiệu hóa chức năng in, chụp màn hình, sao chép và dán nội dung. Ngoài ra, hệ thống còn ngăn truy cập các ứng dụng khác như phần mềm nhắn tin, chia sẻ màn hình, máy ảo và điều khiển máy tính từ xa. Các phím chức năng, phím tắt, thao tác chuyển đổi tác vụ và menu chuột phải cũng bị vô hiệu hóa nhằm bảo đảm thí sinh chỉ tập trung vào môi trường làm bài được cho phép.

Ưu điểm: Do chủ yếu tập trung vào việc khóa môi trường thi và kiểm soát truy cập tài nguyên, công cụ này đặc biệt phù hợp với các bài thi trực tuyến có cấu trúc rõ ràng, nhất là bài thi trắc nghiệm hoặc các bài kiểm tra cần giới hạn nghiêm ngặt nguồn tài liệu bên ngoài.

Hạn chế: LockDown Browser không phải là một hệ thống phân tích hành vi thông minh toàn diện nên trong các kỳ thi đòi hỏi giám sát hành vi phức tạp, đặc biệt là thi lập trình hoặc thi tự luận, công cụ này thường cần được kết hợp với các giải pháp giám sát khác, chẳng hạn Respondus Monitor có tích hợp webcam.

2.3.3. Safe Exam Browser

Safe Exam Browser là một trình duyệt bảo mật chuyên dụng được thiết kế nhằm tạo lập môi trường thi trực tuyến an toàn thông qua cơ chế khóa máy tính ở chế độ kiosk. Khi được kích hoạt, hệ thống mở bài thi trong một cửa sổ trình duyệt không có các thành phần điều hướng thông thường, đồng thời ngăn thí sinh chuyển sang ứng dụng khác hoặc thoát khỏi trình duyệt trước thời điểm cho phép. Nhờ đó, Safe Exam Browser hỗ trợ hạn chế việc truy cập tài nguyên ngoài phạm vi bài thi và góp phần kiểm soát môi trường làm bài trên cả thiết bị cá nhân của thí sinh lẫn hệ thống máy tính do nhà trường quản lý.

Về chức năng, Safe Exam Browser có khả năng vô hiệu hóa nhiều thao tác hệ thống có thể ảnh hưởng đến tính an toàn của kỳ thi, chẳng

hạn như Task Manager, Start Menu, thanh tác vụ Windows, tổ hợp phím chuyển đổi ứng dụng như Alt-Tab hoặc Windows-Tab, chức năng in và một số thao tác chuột/phím tắt khác. Bên cạnh đó, hệ thống cho phép cấu hình mật khẩu thoát, thiết lập đường dẫn bài thi, kiểm soát các ứng dụng được phép hoặc bị cấm, bộ lọc URL, chứng chỉ, proxy và các thiết lập bảo mật khác. Các tệp cấu hình của SEB cũng được mã hóa, cho phép tùy chỉnh riêng cho từng kỳ thi.

Ưu điểm: Khả năng tích hợp với nhiều hệ thống quản lý học tập và nền tảng đánh giá trực tuyến như Moodle, ILIAS, OpenOlat và một số hệ thống thương mại hoặc phi thương mại khác. Công cụ này cũng có thể sử dụng với phần lớn các hệ thống bài kiểm tra trực tuyến dựa trên nền web, do đó phù hợp với các cơ sở giáo dục cần một giải pháp khóa môi trường thi tương đối linh hoạt và dễ triển khai.

Hạn chế: Công cụ này có hiệu quả trong việc hạn chế chuyển đổi ứng dụng, truy cập website ngoài phạm vi cho phép hoặc sử dụng chức năng hệ thống không phù hợp, nhưng chưa phải là một hệ thống giám sát hành vi toàn diện dựa trên trí tuệ nhân tạo. Trong các kỳ thi yêu cầu mức độ giám sát cao, đặc biệt là thi lập trình hoặc thi từ xa, Safe Exam Browser có thể cần được kết hợp với các giải pháp giám sát bổ trợ như live remote-proctoring hoặc các hệ thống phân tích hành vi khác.

2.4. Định hướng phát triển

Trong tương lai, các hệ thống giám sát thi tự động cần tập trung nghiên cứu và hoàn thiện theo hướng tối ưu hóa các thuật toán trí tuệ nhân tạo (AI) nhằm nâng cao độ chính xác trong việc nhận diện và phân tích hành vi người dùng. Các giải pháp thế hệ mới nên hướng tới việc thiết lập cơ chế kết hợp đa nguồn dữ liệu giám sát cho phép hệ thống có cái nhìn toàn diện và khách quan hơn về quá trình làm bài của thí sinh. Đồng thời, việc phát triển khả năng phát hiện gian lận trong thời gian thực phải đi đôi với các cam kết về bảo mật dữ liệu cá nhân và khả năng vận hành ổn định trên đa nền tảng. Sự tích hợp sâu rộng giữa công cụ giám sát và các hệ thống quản lý học tập (LMS) sẽ đóng vai trò

then chốt trong việc chuẩn hóa quy trình kiểm tra và đánh giá trực tuyến trên quy mô lớn.

Đặc biệt, đối với các kỳ thi mang tính thực hành kỹ thuật cao như lập trình, định hướng phát triển cần chú trọng vào các cơ chế giám sát đặc thù. Điều này bao gồm việc nghiên cứu các thuật toán chuyên sâu để phân tích hành vi lập trình, tự động phát hiện sao chép mã nguồn và thiết lập các lớp kiểm soát chặt chẽ ngay trong môi trường phát triển phần mềm. Ngoài ra, việc theo dõi hoạt động biên dịch và thực thi chương trình của thí sinh sẽ cung cấp dữ liệu quan trọng để đánh giá tính trung thực và năng lực thực tế của người học, từ đó củng cố tính liêm chính học thuật trong môi trường giáo dục số.

III. KẾT LUẬN

Bài báo đã cung cấp một cái nhìn toàn diện về sự phát triển và ứng dụng của các hệ thống giám sát thi tự động trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục đang diễn ra mạnh mẽ. Việc tích hợp các công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo (AI), nhận diện khuôn mặt và giám sát tương tác số đã tạo ra những bước tiến quan trọng trong việc bảo vệ tính liêm chính học thuật, đồng thời nâng cao tính minh bạch và công bằng cho các kỳ thi trên máy tính.

Tuy nhiên, kết quả khảo sát cũng chỉ ra rằng các hệ thống hiện tại vẫn đang đối mặt với những thách thức chiến lược về quyền riêng tư của người dùng, sự phụ thuộc vào hạ tầng kỹ thuật và các sai lệch tiềm ẩn trong thuật toán nhận diện hành vi. Đặc biệt, đối với các kỳ thi có tính chất thực hành đặc thù như lập trình, yêu cầu về một cơ chế giám sát linh hoạt, có khả năng phân biệt giữa thao tác nghiệp vụ hợp lệ và hành vi gian lận vẫn là một bài toán cần tiếp tục được tối ưu hóa.

Trong tương lai, việc nghiên cứu cần tập trung vào việc phát triển các thuật toán AI chuyên sâu, tăng cường bảo mật dữ liệu và tích hợp đồng bộ các giải pháp giám sát vào hệ thống quản lý học tập (LMS) giúp hoàn thiện quy trình kiểm tra đánh giá và góp phần xây dựng một môi trường giáo dục số khách quan, hiệu quả và bền vững hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Y. Atoum et al., Automated Online Exam Proctoring, *IEEE Transactions on Multimedia*, (2017).
 M. Malhotra, *Ensuring Academic Integrity through Automated Online Exam Proctoring: A Decade-long Systematic Review*, *Discover Education*, (2026).
 USENIX Association, *Examining the Examiners: Students' Privacy and Security Perceptions of Online Proctoring Services*, <https://www.usenix.org/conference/soups2021/presentation/balash>
 D. G. Balash et al., *Examining the Examiners: Students' Privacy and Security Perceptions of Online Proctoring Services*, *Seventeenth Symposium on Usable Privacy and Security*, (2021).