

QUÉT MÃ QR TRÊN ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG ỨNG DỤNG VÀO VIỆC ĐIỂM DANH SINH VIÊN. THỰC NGHIỆM TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

SCANNING QR CODE ON MOBILE PHONES FOR CLASSROOM ROLL CALL - EXPERIMENTS AT COLLEGE OF INFORMATION TECHNOLOGY

Võ Hùng Cường

Trường Cao đẳng Công nghệ thông tin, Đại học Đà Nẵng; vhcuongdn@gmail.com

Tóm tắt - Điện thoại thông minh đang trở thành bạn đồng hành ưa chuộng hơn cho người dùng máy tính xách tay hoặc máy tính bảng. Biết rằng điện thoại thông minh phổ biến nhất đối với người dùng ở độ tuổi sinh viên, sử dụng điện thoại thông minh để tăng tốc độ quá trình điểm danh sinh viên của giảng viên sẽ tiết kiệm thời gian giảng dạy và do đó tăng cường chất lượng giáo dục. Bài viết này đề xuất một hệ thống được dựa trên một mã quét QR, mã này sẽ được trưng bày cho sinh viên trong suốt quá trình hoặc vào đầu của mỗi buổi học. Các sinh viên sẽ cần phải quét mã để xác nhận quá trình điểm danh của họ. Bài viết giải thích các chi tiết thực hiện của hệ thống được đề xuất và nó cũng thảo luận về cách thức hệ thống xác minh danh tính của sinh viên để loại bỏ các trường hợp điểm danh giả.

Từ khóa - Điện thoại thông minh; Hệ thống điểm danh; Hệ thống giáo dục; Hệ thống định vị toàn cầu; Quét mã đáp ứng nhanh

Abstract - Smartphones are becoming preferred companions to users of laptops or tablets. Since it is known that smart phones are most popular among student-age users, the use of smart phones to speed up classroom roll call can save teaching time, thereby enhancing educational quality. This paper proposes a system based on a QR code to be shown to students when classes begin or are in progress. Students will have to scan the code to affirm their attendance. This paper also explains the implementation details of the proposed system and discusses how the system can verify students' identities in order to remove spurious cases.

Key words - smart phones; roll call system; educational system; gps; qr-code scanning

1. Giới thiệu

Việc các giảng viên trường Cao đẳng Công nghệ Thông tin điểm danh sinh viên trong mỗi lớp học là một quá trình tốn không ít thời gian, đặc biệt là khi số lượng sinh viên trong các lớp học nhiều: 80 sinh viên/lớp lý thuyết, 40 sinh viên/lớp thực hành. Với yêu cầu của chương trình học, giảng viên phải thực hiện việc điểm danh trong mỗi buổi học để đảm bảo tính điểm chuyên cần của sinh viên. Nói cách khác, trong mỗi buổi học thì giảng viên sẽ phải tốn ít nhất từ 5 đến 10 phút để thực hiện quá trình điểm danh cho một lần duy nhất trong một buổi học và sẽ không đủ để đảm bảo kiểm tra rằng sinh viên có đến lớp đúng giờ hay không, sinh viên có bỏ học về sớm hay không.

Theo như tài liệu tham khảo [1] cho thấy rằng 58% người sử dụng điện thoại thông minh có độ tuổi trung bình là từ 16-24 tuổi. Như vậy, với sự phổ biến của điện thoại thông minh trong sinh viên, bài viết này đề cập đến các vấn đề như sự lãng phí thời gian trong bài giảng và đề xuất cung cấp một hệ thống để giảm gần 90% vấn đề này. Các giải pháp đề xuất cung cấp một mã QR để cho các sinh viên quét mã này thông qua một ứng dụng điện thoại thông minh cụ thể. Các mã này cùng với nhận dạng sinh viên được thực hiện bởi phần mềm ứng dụng sẽ xác nhận việc điểm danh của sinh viên.

Bằng cách này, hệ thống sẽ tiết kiệm không chỉ thời gian mà còn là sức lực của giảng viên trong mỗi buổi học. Nó sẽ tăng tốc độ và giảm công việc cho quá trình điểm danh và dành được nhiều thời gian hơn để nâng cao chất lượng bài giảng.

Mục tiêu của hệ thống cũng đề xuất giúp đảm bảo ngăn chặn việc đăng ký điểm danh không được phép sử dụng nhiều nhân tố xác thực. Nghĩa là, nó cân nhắc với các nhân tố như: “bạn biết một cái gì đó”, “bạn có một cái gì đó”, và “bạn là một cái gì đó” để xác nhận việc nhận dạng sinh viên.[2]

2. Các phương pháp có liên quan

Có rất nhiều đề xuất cho hệ thống điểm danh tự động trong các tài liệu và trên thị trường. Hầu hết trong số họ tập trung vào các ứng dụng được cài đặt trên các thiết bị của giảng viên, như là điện thoại thông minh hoặc máy tính xách tay. Trong phần này, tôi sẽ đề cập tóm tắt một vài trong số những đề xuất đó.

Trong tài liệu tham khảo [3] đề xuất phần mềm được cài đặt trong điện thoại di động của giảng viên. Nó cho phép để truy vấn điện thoại di động thông qua kết nối Bluetooth và thông qua giao tiếp với quản lý truy cập đa phương tiện MAC (Media Access Control) trên điện thoại di động của sinh viên gửi đến cho điện thoại di động của giảng viên; sự hiện diện của sinh viên sẽ được xác nhận.

Trong tài liệu tham khảo [4] là một ví dụ khác về một đề xuất có sử dụng thời gian thực với thuật toán nhận diện khuôn mặt được tích hợp trên một hệ thống quản lý học tập hiện tại LMS (Learning Management System). Nó tự động dò tìm và đăng ký điểm danh cho các sinh viên trên lớp học. Hệ thống miêu tả cho một công cụ bổ sung cho giảng viên, kết hợp các thuật toán được sử dụng trong bộ máy học tập với các phương pháp thích ứng được sử dụng để theo dõi những thay đổi trên khuôn mặt trong một thời gian dài.

Mặt khác, trong tài liệu tham khảo [5], đề xuất sử dụng kỹ thuật xác minh bằng dấu vân tay. Họ đề xuất một hệ thống trong đó xác nhận vân tay được thực hiện bằng nhận dạng sinh trắc học, chia khóa chính dựa trên sự trùng khớp từ một đến nhiều điểm, loại bỏ ranh giới các chi tiết vụn vặt.

Hầu hết các đề xuất liên quan đến các ứng dụng được sử dụng bởi giảng viên trong suốt buổi học. Do đó, nếu hệ thống yêu cầu các thao tác từ giảng viên thì thời gian học sẽ bị quấy rầy bởi mỗi khi giảng viên cho phép một số sinh viên đi trễ vào lớp. Mặt khác, đề nghị của bài báo này

không đòi hỏi giảng viên không phải làm gì thêm ngoài việc tập trung giảng bài cho sinh viên. Do đó, sinh viên có thể đăng kí điểm danh bất cứ lúc nào họ muốn trong suốt buổi học, trong khi đó thì thời gian đăng kí điểm danh của họ đã được lưu lại.

3. Mã đáp ứng nhanh (QR code)

QR code (Quick Response Code) là thương hiệu cho một loại mã vạch mã vạch (bar code hoặc hai chiều) được thiết kế đầu tiên cho ngành công nghiệp ô tô tại Nhật Bản. Mã vạch nhân máy có thể đọc quang học gắn liền với các mục thông tin hồ sơ liên quan đến các mặt hàng. Gần đây, các hệ thống Mã Mã Đáp ứng Nhanh đã trở nên phổ biến bên ngoài ngành công nghiệp ô tô do khả năng đọc nhanh và khả năng lưu trữ lớn hơn so với mã vạch UPC (Universal Product Code) chuẩn. Mã bao gồm các module đen (chấm vuông) được sắp xếp trong một lưới vuông trên một nền trắng. Các thông tin được mã hóa có thể được tạo thành từ bốn loại tiêu chuẩn ("chế độ") của dữ liệu (số, chữ và số, byte / binary, Kanji) hoặc thông qua phần mở rộng hỗ trợ.[6]

Một mã QR, như thể hiện trong hình 1 được đọc bởi một thiết bị hình ảnh, chẳng hạn như một máy ảnh, và định dạng thuật toán cơ bản của phần mềm sử dụng Reed-Solomon sửa lỗi cho đến khi hình ảnh có thể được giải thích một cách thích hợp. Sau đó dữ liệu được chiết xuất từ các mô hình hiện tại cả hai thành phần ngang và dọc của hình ảnh. Các tính năng QR được liệt kê trong bảng 1. Thể hiện các năng lực, tiêu chuẩn cần thiết cho một hệ thống đề xuất được mã hóa bằng mã QR.



Hình 1: Mã đáp ứng nhanh (QR code)

4. Đề xuất xây dựng hệ thống

Hệ thống này là cầu nối giữa việc học tập trực tuyến và học tập truyền thống, nó sẽ điều kiện thuận lợi cho tiến trình lưu trữ hồ sơ điểm danh sinh viên. Ngoài ra, nó còn giúp cân bằng, đảm bảo thời gian giảng dạy của giảng viên tốt hơn so với việc dành nhiều thời gian cho việc điểm danh.

Hệ thống này đòi hỏi một quá trình đăng nhập đơn giản bởi các lớp học thông qua module máy chủ của nó để tạo ra một mã QR được mã hóa với các thông tin cụ thể. Điều này có thể thực hiện tại bất kì thời gian nào trước các buổi học. Trong suốt buổi học hoặc ngay từ lúc bắt đầu, giảng viên sẽ hiển thị một mã QR cho sinh viên. Sau đó, các sinh viên có thể quét mã QR hiển thị bằng cách sử dụng một hệ thống module trên điện thoại mà đã được nhà trường cung cấp. Cùng với hình ảnh khuôn mặt của sinh viên được chụp bởi ứng dụng trên điện thoại tại thời điểm quét, sau đó các module trên điện thoại sẽ truyền những thông tin đã thu thập được để các module máy chủ xác nhận việc điểm danh. Toàn bộ quá trình sẽ mất ít hơn một phút cho bất cứ sinh viên nào cũng như cho cả lớp để hoàn thành xác nhận

việc điểm danh của họ. Điện thoại thông minh có thể giao tiếp với máy chủ thông qua mạng wifi của trường hoặc hệ thống internet, 3G.

Bảng 1. Năng lực, tính năng và tiêu chuẩn cho mã QR

Input mode	max. characters	bits/char	possible characters, default encoding
Numeric only	7,089	3½	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Alphanumeric	4,296	5½	0-9, A-Z (upper-case only), space, \$, %, *, +, -, ., /, :
Binary/byte	2,953	8	ISO 8859-1
Kanji/kana	1,817	13	Shift JIS X 0208

Như đã đề cập trước đó, hệ thống này bao gồm hai phần: Module máy chủ và các module trên điện thoại. module máy chủ có thể được tích hợp với nền tảng học tập trực tuyến được sử dụng bởi trường Cao đẳng Công nghệ Thông tin hoặc nó có thể là một ứng dụng riêng biệt tùy thuộc vào sự lựa chọn của các nhà phát triển. Phần dưới đây sẽ mô tả các nhiệm vụ cho từng module.

4.1. Module máy chủ

Module máy chủ thực hiện các nhiệm vụ sau đây:

- Trung gian yêu cầu tham gia của sinh viên với các hệ thống học tập trực tuyến.
- Tạo ra một mã QR cho các giảng viên
- Chạy kiểm tra nhận dạng
- Chạy kiểm tra vị trí địa điểm

Một ví dụ về một nền tảng học tập trực tuyến,[7] Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) là một ứng dụng mã nguồn mở đã trở nên rất phổ biến trong những năm gần đây. Moodle được sử dụng bởi nhiều tổ chức trên toàn thế giới, và một trong số các tính năng của nó là điểm danh. Nó cho phép các giảng viên thực hiện việc điểm danh trực tuyến bằng cách gọi tên và kiểm tra trực tuyến, bằng cách chọn vào các hộp đánh dấu tích hợp gắn theo tên sinh viên. Các hộp đánh dấu cung cấp các nút được đánh dấu bởi C nghĩa là có mặt, T nghĩa là vào trễ, và V nghĩa là vắng mặt. Một trong những công việc của Module máy chủ là để tự động đánh dấu vào các hộp đánh dấu trên danh sách điểm danh.



Hình 2: Các cơ sở hạ tầng hệ thống đề xuất

Module này có thể được phát triển như là một chương trình bổ trợ vào Moodle. Khi một sinh viên gửi thông tin của họ qua module di động đến máy chủ, như thể hiện trong hình 2, các máy chủ sẽ gửi ID sinh viên, ngày và thời gian

lớp học, trạng thái tham dự lớp học, và một hình ảnh có kích thước nhỏ của khuôn mặt sinh viên được chụp bởi các module di động cho nền tảng học tập trực tuyến. Bằng cách này, các phần hỗ trợ của Moodle sẽ lưu các giao dịch cũng như đăng ký điểm danh ở các trạng thái thích hợp. Để tạo mã QR, các bản ghi hướng dẫn trong các module máy chủ hoặc các hệ thống học tập trực tuyến (nếu như module máy chủ được phát triển như là một phần của hệ thống học tập trực tuyến), bằng cách nhập các thông tin cần thiết của hệ thống vào các mã QR.

Các giảng viên có thể chọn để mã hóa mã này tùy thuộc vào mức độ bảo vệ cần thiết. Các mã QR, có hoặc không có mã hóa, sẽ bao gồm các thông tin sau:

- Khóa học và mã học phần
- Ngày và thời gian bắt đầu của bài giảng
- Tên giảng viên
- Một mật mã ngẫu nhiên

Các thông tin trong hình 1 có thể được giải thích như thể hiện trong Bảng 2:

Bảng 2. Thông tin xuất ra từ một mã QR

Lớp: 14I2
 Tiết: 3
 Giảng viên: Võ Hùng Cường
 Ngày: 02/05/2014
 Thời gian bắt đầu: 9:00
 Mật mã: 9Kr3T

Các giảng viên sẽ lần lượt sao chép mã QR này và dán nó vào slide đầu tiên được hiển thị trong các bài giảng. Nếu các giảng viên muốn cho phép các sinh viên vào lớp trễ có thể tiếp tục điểm danh thì các mã QR cũng nên được sao chép vào một trong bốn góc hoặc bất cứ vị trí nào mà không ảnh hưởng đến slide bài giảng của giảng viên.

Khi các sinh viên đến lớp học, việc đầu tiên cần phải làm là lấy điện thoại thông minh của họ ra, mở module chương trình trên điện thoại và sau đó quét mã QR. Hình 3 cho thấy mã QR ở một trong các slide của bài giảng đồ họa máy tính tại trường Cao đẳng Công nghệ Thông tin.



Hình 3: Hình chụp từ slide bài giảng

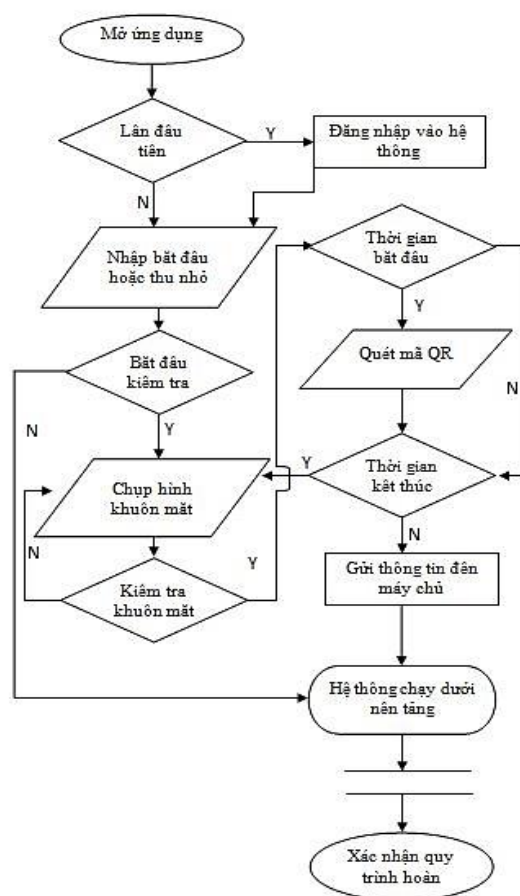
Nhiệm vụ thứ ba của module máy chủ là để chạy một chương trình kiểm tra nhận dạng các sinh viên đăng ký điểm danh. Việc này được thực hiện bằng cách so sánh các hình ảnh khuôn mặt được gửi đi trong mỗi lần trao đổi dữ liệu điểm danh, và hình ảnh sẽ được lưu trữ trên tập tin cho

các sinh viên. Một số điểm phù hợp sẽ được bổ sung vào bảng điểm danh nên các giảng viên có thể thực hiện một kiểm tra lại bất cứ lúc nào, có thể là trong hoặc sau các bài giảng. Việc kiểm tra danh tính hoặc so sánh hình ảnh, sẽ được hoàn thành bởi thực hiện một lần điểm danh duy nhất khi các thông tin điểm danh đã được chấp nhận, hoặc tại một thời điểm xác định trễ hơn trong buổi học.

Cuối cùng, việc kiểm tra địa điểm sẽ được thực hiện. Nhiệm vụ này sẽ được thảo luận sau.

4.2. Module điện thoại di động

Module điện thoại di động là một phần mềm mà sinh viên thường cài đặt trên điện thoại của họ. Và dĩ nhiên nó cũng có thể được tích hợp với các phần di động của nền tảng học tập trực tuyến, hoặc một ứng dụng độc lập để giao tiếp với các module máy chủ. Như đã đề cập trước đó, các thông tin liên lạc sẽ được thông qua mạng Wi-Fi nội bộ, hoặc nó có thể là thông qua Internet được truy cập qua dịch vụ 3g...



Hình 4: Biểu đồ dòng chảy trên module điện thoại

Như mô tả trong hình 3, một khi sinh viên nhìn thấy mã QR trên màn hình slide, họ sẽ mở ứng dụng trên điện thoại thông minh ra. Nếu đây là lần đầu tiên sau khi khởi động lại điện thoại, hệ thống sẽ yêu cầu sinh viên phải nhập tên người dùng và mật khẩu. Sau khi đăng nhập, hệ thống sẽ nhắc sinh viên nhấp vào nút bắt đầu. Sau đó hệ thống sẽ chụp lại khuôn mặt của sinh viên. Các hình ảnh khuôn mặt sẽ được kiểm tra đối với các điều kiện mặt chuẩn, chẳng hạn như là định vị mắt, mũi, miệng,... Một khi hình ảnh được chấp nhận, hệ thống yêu cầu người sử dụng để quét mã QR trong vòng một thời gian rất ngắn. Một khi các mã

được quét, hệ thống sẽ gửi các thông tin đến máy chủ và trở lại làm việc trong màn hình chính. Cùng với đó, quá trình này sẽ được coi là hoàn thành. Các máy chủ lần lượt sẽ gửi lại một thông báo quá trình đã hoàn tất.

Như đã nói ở phần trước, các máy chủ xác minh danh tính của sinh viên bằng cách chạy chương trình nhận dạng trên khuôn mặt. Những điểm phù hợp cùng với các hình ảnh khuôn mặt sẽ được lưu trữ so sánh với tình trạng khi lên lớp của sinh viên. Các giảng viên có thể kiểm tra lại bất kỳ sự hiện diện của sinh viên trong các bài giảng khi mà danh sách điểm danh đã được cập nhật trong hoặc sau giờ học.

5. Kết quả và thảo luận

Với tiêu chuẩn bảo vệ an toàn yêu cầu tên người dùng và mật khẩu đơn giản. Những thông tin đó được gọi như là "Bạn biết một cái gì đó" hay "Bạn biết những gì". Vì vậy, nó rất dễ dàng cho người khác truy cập trái phép để vào dữ liệu cá nhân của người dùng như thông tin cá nhân và tài chính, và sau đó sử dụng thông tin đó để thực hiện các hành vi gian lận.

Sử dụng một tên người dùng và mật khẩu cùng với một phần cứng hoặc thiết bị mà chỉ có những người sử dụng có sẽ làm cho nó khó khăn hơn cho những kẻ xâm nhập có thể truy cập và đánh cắp dữ liệu cá nhân của người đó hoặc nhận dạng.

Hệ thống được đề xuất sẽ cần ba bước mà mỗi sinh viên được yêu cầu phải thực hiện. Các bước này là: mở các ứng dụng, chụp hình khuôn mặt, và quét mã QR. Hệ thống sử dụng xác thực đa yếu tố để xác thực danh tính của sinh viên. Đây là những thông tin như: "Bạn biết những gì" được đại diện bởi tên đăng nhập và mật khẩu "Bạn có những gì" được đại diện bởi các điện thoại thông minh thuộc sở hữu của các sinh viên, và cuối cùng là "Bạn là một cái gì đó" được đại diện bằng cách kết hợp các hình ảnh khuôn mặt của các sinh viên. Vì vậy, người sử dụng trái phép rất khó để có được quyền truy cập để thay đổi tình trạng lên lớp của một sinh viên.

Tuy nhiên, để thực hiện điểm danh, một thách thức trong thực tế là hệ thống phải đảm bảo rằng một quá trình như vậy thực sự diễn ra trong lớp học và không phải là bên ngoài. Các hành động gian lận chỉ có thể xảy ra là khi một sinh viên ngồi bên ngoài một lớp học nhận được một hình ảnh của mã QR được hiển thị từ một sinh viên đang ngồi bên trong lớp học, thông qua một số phương tiện thông tin liên lạc như email, tin nhắn,... Nó có thể là đủ để mô phỏng các quá trình như nếu nó diễn ra bên trong các lớp học. Để ngăn chặn điều này, vị trí của thông tin điện thoại di động sẽ đi kèm với thông tin được gửi đến máy chủ.

Hiện nay, hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu, (GNSS) ngày càng trở nên nhạy cảm hơn do tiến bộ không ngừng trong công nghệ chip và sức mạnh xử lý. Độ nhạy cao của GNSS (Global Navigation Satellite System) có thể nhận được tín hiệu vệ tinh trong hầu hết các môi trường trong nhà và cố gắng xác định vị trí 3D trong nhà đã thực sự thành công.

Bên cạnh việc tăng độ nhạy máy thu kỹ thuật của A-GPS có thể được sử dụng, nơi định vị và các thông tin khác được chuyển qua một chiếc điện thoại di động. Hơn nữa, điện thoại thông minh hầu như luôn luôn bật chức năng định vị, vị trí được định vị ở khắp mọi nơi, định vị địa điểm cảm biến

nhiet hạch sẽ trở thành một tính năng tiêu chuẩn.[8]

Một khi thông tin vị trí sẽ được gửi đến các máy chủ, trung tâm của lớp học sẽ được tính cho tất cả các điện thoại thông minh địa điểm nhận cho đến thời điểm kiểm tra. Khoảng cách từ trung tâm của mỗi điện thoại thông minh sẽ được lưu lại cùng với những điểm phù hợp với khuôn mặt. Điều này sẽ cho phép giảng viên để làm một kiểm tra trên các vị trí của điện thoại. Nói cách khác, các thông tin sau đây sẽ được thông báo tới các máy chủ cho mỗi lần điểm danh:

- ID của sinh viên từ tài khoản ứng dụng
- Lớp và thời gian chi tiết từ mã QR
- Vị trí từ thiết bị điện thoại di động

Danh sách tham dự cho thấy tình trạng của sinh viên so với những điểm phù hợp với khuôn mặt và khoảng cách có thể được trình diễn cho giảng viên khi họ có yêu cầu. Hình 5 cho thấy một danh sách điểm danh được cập nhật sau khi cả hai phần: khuôn mặt và quá trình tính toán khoảng cách đã được thực hiện. Và khoảng cách tối thiểu để sinh viên có thể quét được mã vạch từ slide là 20cm, khoảng cách tối đa là 10m.[9]



The screenshot shows a web application for attendance management. At the top, there's a navigation bar with links like 'Trang chủ', 'Thông báo', 'Đăng tin', 'Lịch sử', 'Lớp đã nhận', 'Hoạt động khóa học', and 'Vũ Hùng Cường'. Below this is a header for 'Đại Học Đà Nẵng' (Da Nang University) and 'Trường Cao Đẳng Công Nghệ Thông Tin' (College of Information Technology). The main content area is titled 'Trang Thông Tin Điểm Tọa' (Location Information Page). It features a table titled 'Danh sách sinh viên' (Student List) with columns: STT (Serial Number), Họ tên (Full Name), C (Check), T (Time), V (Value), Khuôn mặt (Face), and Khoảng cách (m) (Distance (m)). The table lists 7 students with their respective attendance status and distance. Below the table, there's a footer with contact information and a copyright notice.

STT	Họ tên	C	T	V	Khuôn mặt	Khoảng cách (m)
1	Nguyễn Văn An	☐	☒	☐	94	1.5
2	Trần Huy Bình	☐	☐	☒	-	-
3	Trần Minh Chương	☐	☐	☒	-	-
4	Nguyễn Tấn Duy	☒	☐	☐	84	2
5	Phạm Văn Huy	☒	☐	☐	90	2
6	Phạm Tất Minh	☒	☐	☐	86	0.5
7	Nguyễn Hữu Kiên	☐	☒	☐	76	1

Hình 5: Bảng cập nhật danh sách điểm danh



Hình 6: Module chương trình trên điện thoại

6. Kết luận

Xây dựng hệ thống này là cần thiết để theo kịp với các công nghệ mới nhất, đặc biệt là trong lĩnh vực giáo dục. Với tình hình hiện tại, tôi đã nghĩ đến việc sử dụng các công nghệ di động để được hưởng lợi từ hiệu quả thời gian sẽ làm tăng thêm thời gian cho một bài giảng. Thời gian thực hiện bởi các giảng viên để điểm danh đôi khi có thể được xem là một sự lãng phí thời gian trong giảng dạy, đặc biệt là khi các lớp học với số lượng sinh viên là quá nhiều. Thiết nghĩ, chúng tôi đã đề xuất một cách để tự động hóa quá trình này bằng cách sử dụng các thiết bị của sinh viên chứ không phải là

thiết bị của giảng viên. Nói cách khác, giảng viên không cần phải làm bất thêm cứ điều gì trong lớp ngoài việc tập trung vào quá trình giảng bài cho sinh viên.

Hệ thống được đề xuất cho phép phát hiện gian lận điểm danh dựa trên vị trí GPS cũng như các hình ảnh gương mặt được chụp từ mỗi sinh viên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <http://nhipsongso.tuoiitre.vn/tin/20140911/hon-1-3-nguoi-viet-dung-smartphone/644458.html>
- [2] Cs.cornell.edu, (2015). CS 513 System Security -- Something You Know, Have, or Are. [online] Available at: <https://www.cs.cornell.edu/courses/cs513/2005fa/nnlauthpeople.html> [Accessed 10 Oct. 2015].
- [3] Anon, (2015). [online] Available at: <http://www.vnmpublication.com/IJIREES/November%202012/6.pdf> [Accessed 15 Oct. 2015].
- [4] Anon, (2015). [online] Available at: <http://www.ijmse.org/Volume5/Issue4/paper2.pdf> [Accessed 15 Oct. 2015].
- [5] Anon, (2015). [online] Available at: <http://ethesis.nitrkl.ac.in/2214/1/thesis.pdf> [Accessed 15 Oct. 2015].
- [6] doanh, G. (2015). Giai phap ma vach cho quan ly va kinh doanh. [online] Barcodevt.com. Available at: <http://barcodevt.com/qr-code-ma-vach-qr-la-gi-ma-vach-qr-ra-doi-nhu-the-nao.html>
- [7] Antonenko, Pavlo, Serkan Toy, and Dale Niederhauser. "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment: What Open Source Has to Offer." Association for Educational communications and Technology (2004).
- [8] <http://gps.about.com/od/glossary/g/A-GPS.htm>
- [9] qrd.by, (2014). Minimum Size of a QR Code – qrd.by. [online] Available at: <https://blog.qrd.by/2014/07/15/minimum-size-qr-code/> [Accessed 15 Oct. 2015].

(BBT nhận bài: 29/07/2015, phản biện xong: 14/10/2015)