

DESIGNING A "NO CODE" ATTENDANCE APPLICATION FOR EXTRACURRICULAR CLASSES

Bui Minh Tan, Luong Tran Ngoc Khiết*, Dinh Tin,
Le Thi Hong Tuyet, Luong Tran Hy Hien, Le Minh Triet
Ho Chi Minh City University of Education

| ARTICLE INFO | | ABSTRACT |
|---------------------------|-----------|---|
| Received: | 31/3/2025 | Managing attendance in extracurricular classes poses challenges due to flexible schedules and locations, often leading to errors and potential fraud. This paper presents the design, implementation, and evaluation of a no code electronic attendance system developed using AppSheet with Google Sheets as the backend. The global positioning system is used to verify student location within a 100 m radius, requires real-time photo capture during check-in, and applies session-based controls to prevent late or fraudulent submissions. The methodology includes system architecture design, technical criteria definition, and a one-month pilot with classes of around 30 students at Ho Chi Minh City University of Education. Data such as timestamps, images, and coordinates are automatically recorded and verified. Results show a 75% reduction in attendance errors and a 72% decrease in check-in time, cutting manual roll calls from 6–8 minutes to 1–2 minutes per session. User feedback highlights system stability and satisfaction, confirming the feasibility and scalability of no code solutions for flexible education and related fields. |
| Revised: | 26/6/2025 | |
| Published: | 28/6/2025 | |
| KEYWORDS | | |
| No-code | | |
| Low-code | | |
| Attendance | | |
| Classroom management | | |
| Global positioning system | | |

THIẾT KẾ ỨNG DỤNG “NO CODE” ĐIỂM DANH LỚP HỌC NGOẠI KHÓA

Bùi Minh Tân, Lương Trần Ngọc Khiết*, Đinh Tin,
Lê Thị Hồng Tuyết, Lương Trần Hy Hiền, Lê Minh Triết
Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

| THÔNG TIN BÀI BÁO | | TÓM TẮT |
|---------------------------|-----------|---|
| Ngày nhận bài: | 31/3/2025 | Việc quản lý điểm danh trong các lớp ngoại khóa gặp nhiều thách thức do lịch trình và địa điểm linh hoạt, thường dẫn đến sai sót và tiềm ẩn gian lận. Bài báo này trình bày thiết kế, triển khai và đánh giá một hệ thống điểm danh điện tử không cần lập trình phát triển trên nền tảng AppSheet với Google Sheets làm backend. Hệ thống định vị toàn cầu được sử dụng để xác minh vị trí sinh viên trong bán kính 100 m, yêu cầu chụp ảnh thời gian thực trong quá trình điểm danh và áp dụng cơ chế kiểm soát theo phiên để ngăn chặn việc đăng ký muộn hoặc gian lận. Phương pháp nghiên cứu bao gồm thiết kế kiến trúc hệ thống, xác định tiêu chí kỹ thuật và thí điểm một tháng với các lớp khoảng 30 sinh viên tại Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh. Dữ liệu như dấu thời gian, hình ảnh và tọa độ được tự động ghi nhận và xác thực. Kết quả cho thấy lỗi điểm danh giảm 75% và thời gian điểm danh giảm 72%, rút ngắn từ 6–8 phút xuống còn 1–2 phút mỗi buổi. Phản hồi người dùng nhấn mạnh tính ổn định và mức độ hài lòng cao, xác nhận tính khả thi và khả năng mở rộng của giải pháp không cần lập trình trong giáo dục linh hoạt và các lĩnh vực liên quan. |
| Ngày hoàn thiện: | 26/6/2025 | |
| Ngày đăng: | 28/6/2025 | |
| TỪ KHÓA | | |
| No-code | | |
| Low-code | | |
| Điểm danh | | |
| Quản lý lớp học | | |
| Hệ thống định vị toàn cầu | | |

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.12429>

* Corresponding author. Email: khietlm@hcmue.edu.vn

1. Giới thiệu

Ứng dụng công nghệ số trong điểm danh đóng vai trò then chốt trong chuyển đổi số giáo dục, góp phần tối ưu hóa quản lý lớp học, nâng cao hiệu quả giảng dạy, giảm sai sót và tăng tính minh bạch trong ghi nhận chuyên cần [1]. Nhiều nghiên cứu quốc tế đã đề xuất các phương pháp điểm danh thông minh như hệ thống trực tuyến [2], sinh trắc học vân tay [3], nhận diện khuôn mặt [4] và sử dụng thẻ Near Field Communication (NFC) [5]. Dù tự động hóa và hỗ trợ phân tích dữ liệu, các giải pháp này thường yêu cầu đầu tư phần cứng cao, phụ thuộc vào chất lượng thiết bị, hoặc thiếu cơ chế xác thực liên tục, gây khó khăn khi triển khai trong các lớp ngoại khóa có ngân sách hạn chế.

Giải pháp đề xuất sử dụng Hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS) kết hợp ảnh chụp thời gian thực để xác minh sinh viên có mặt đúng vị trí và thời điểm, đồng thời ngăn chặn gian lận bằng cách chụp ảnh nội dung buổi học (ví dụ: ảnh bảng ghi ngày, chủ đề). Ứng dụng được phát triển trên nền tảng AppSheet (no-code), tận dụng sẵn GPS và camera của thiết bị di động [6] - [8], và sử dụng Google Sheets làm hệ quản trị dữ liệu với các cơ chế bảo mật và phân quyền truy cập chi tiết [9], cho phép triển khai nhanh, chi phí thấp và dễ tùy chỉnh. Xu hướng phát triển các nền tảng no-code, vốn đã được triển khai hiệu quả trong các giải pháp quản lý doanh nghiệp [10], cũng cho thấy tiềm năng ứng dụng cao trong bối cảnh giáo dục.

Về mặt lý thuyết, nghiên cứu này mở rộng mô hình Rapid Application Development trong môi trường no-code bằng cách tích hợp ba cơ chế xác thực: vị trí GPS, ảnh chụp thời gian thực và quản lý phiên điểm danh. Phạm vi áp dụng là các lớp ngoại khóa kỹ năng mềm, tin học ứng dụng và câu lạc bộ học thuật, với đối tượng là sinh viên năm 1-3 (18-22 tuổi), quy mô mỗi lớp từ 20 - 50 sinh viên - nhóm đối tượng thường xuyên di chuyển và khó điểm danh chính xác bằng phương pháp thủ công.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Khảo sát các hệ thống điểm danh hiện có

Các hệ thống điểm danh thông minh được nghiên cứu nhằm nâng cao tính chính xác, tự động hóa và giảm gian lận. Tuy nhiên, mỗi giải pháp đều tồn tại hạn chế về chi phí, thiết bị và khả năng triển khai linh hoạt. Nhóm nghiên cứu khảo sát bốn hệ thống tiêu biểu, dựa trên các tiêu chí: chi phí, xác thực vị trí, xác thực danh tính và tính khả thi.

Bảng 1. So sánh các hệ thống điểm danh

| Hệ thống | Chi phí | Xác thực vị trí | Xác định danh tính | Khả năng triển khai |
|---------------------|------------|-----------------|--------------------|--------------------------|
| NFC | Trung bình | Không | Không | Đễ, nhưng thiếu an toàn |
| Trực tuyến | Thấp | Không | Không | Đễ triển khai quy mô lớn |
| Vân tay | Cao | Có thể | Tốt | Hạn chế linh hoạt |
| Nhận diện khuôn mặt | Rất cao | Có | Tốt | Khó triển khai đại trà |
| Giải pháp đề xuất | Thấp | Có | Tương đối | Linh hoạt, dễ mở rộng |

Bảng 1 trình bày so sánh năm phương pháp điểm danh thông minh dựa trên bốn tiêu chí chính: chi phí triển khai, khả năng xác thực vị trí, khả năng xác thực danh tính và tính linh hoạt khi triển khai. Qua đó, có thể thấy rõ ưu – nhược điểm của từng giải pháp: NFC và trực tuyến có chi phí thấp, dễ triển khai, quy mô rộng nhưng thiếu cơ chế xác thực; sinh trắc học vân tay và nhận diện khuôn mặt cung cấp xác thực tốt nhưng kèm chi phí và giới hạn về linh hoạt; trong khi giải pháp đề xuất của chúng tôi cân bằng được cả bốn yếu tố, vừa tiết kiệm, vừa xác thực đa lớp và dễ tùy chỉnh trên nền tảng no-code.

Benyo và cộng sự [5] đề xuất hệ thống điểm danh bằng thẻ NFC cá nhân, đầu đọc đặt tại lớp học, với chi phí 2-4 USD/thẻ và 50-100 USD/thiết bị đọc. Hệ thống thao tác nhanh, dễ triển khai, nhưng không kiểm soát được điểm danh hộ do sinh viên có thể nhờ người khác quét thẻ, và cũng không ghi nhận thời gian hiện diện thực tế.

Rahayu và cộng sự [2] xây dựng hệ thống điểm danh trực tuyến phục vụ dạy học mùa dịch,

cho phép sinh viên đăng nhập nền tảng web và xác nhận điểm danh theo giờ định trước. Ưu điểm là không cần đầu tư thiết bị, dễ triển khai cho lớp học lớn. Tuy nhiên, hệ thống thiếu cơ chế xác thực vị trí và danh tính, dễ bị điểm danh hộ nếu chia sẻ thông tin đăng nhập.

Akinola và cộng sự [3] triển khai hệ thống sinh trắc học dùng cảm biến vân tay kết nối qua USB hoặc Bluetooth. Chi phí thiết bị từ 50-100 USD, chưa kể bảo trì và phần mềm. Dù độ bảo mật cao, hệ thống không phù hợp cho lớp học có địa điểm linh hoạt và ngân sách hạn chế.

Alburaiki và cộng sự [4] đề xuất điểm danh bằng nhận diện khuôn mặt kết hợp GPS, dùng học máy để xác thực qua ảnh chụp từ camera điện thoại. Giải pháp tận dụng thiết bị có sẵn, không cần phần cứng bổ sung, nhưng việc huấn luyện mô hình học máy (Machine Learning - ML) đòi hỏi tài nguyên xử lý lớn (chi phí từ 2.000-5.000 USD) và dễ bị lỗi do điều kiện ánh sáng, tư thế chụp hoặc ảnh in giả mạo.

Tóm lại, các hệ thống hiện có tuy hướng đến tự động hóa và xác thực danh tính, nhưng vẫn còn hạn chế đáng kể: NFC tốn chi phí phần cứng và thiếu xác thực phiên học; hệ thống trực tuyến dễ triển khai nhưng kém bảo mật; sinh trắc học vân tay yêu cầu thiết bị chuyên dụng, khó linh hoạt; nhận diện khuôn mặt đòi hỏi kỹ thuật cao và dễ sai lệch trong điều kiện không lý tưởng. Do đó, cần một giải pháp cân bằng giữa độ tin cậy, chi phí thấp và khả năng triển khai linh hoạt, đặc biệt phù hợp với lớp học ngoại khóa quy mô nhỏ, thường xuyên thay đổi địa điểm.

Từ các yếu tố trên, có thể thấy các hệ thống hiện tại chưa đồng thời đáp ứng được các yêu cầu về chi phí thấp, tính xác thực cao (địa điểm + danh tính), và khả năng triển khai linh hoạt trong lớp học ngoại khóa. Giải pháp của chúng tôi khắc phục đồng thời các điểm yếu này bằng cách tích hợp GPS và ảnh minh chứng trong một quy trình điểm danh tối ưu hóa, dễ triển khai trên nền tảng AppSheet no-code, đặc biệt phù hợp cho các lớp học không cố định thời gian, địa điểm.

2.2. Tiêu chuẩn hệ thống

Khả dụng của hệ thống được đánh giá theo chuẩn ISO 9241-11 với ba tiêu chí: hiệu quả, hiệu suất và mức độ thỏa mãn người dùng, dựa trên khảo sát và thử nghiệm tại Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh trên các lớp ngoại khóa do Câu lạc bộ Tin học tổ chức.

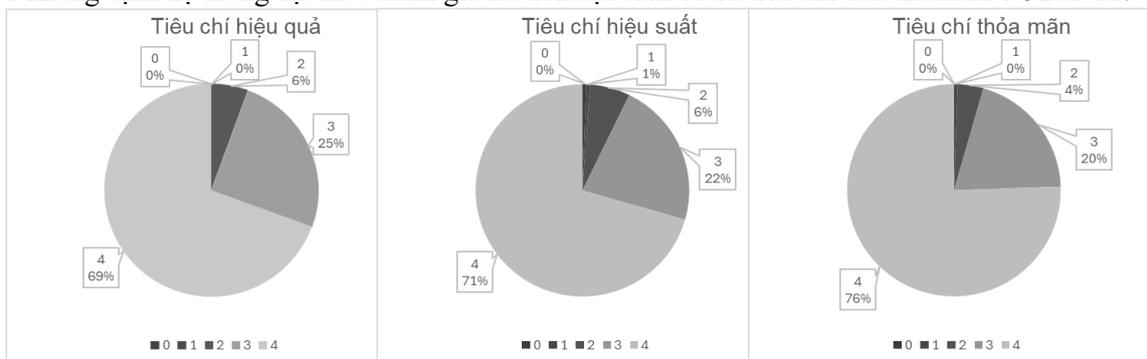
Về hiệu quả, hệ thống cho phép sinh viên hoàn tất điểm danh trong 3 bước: mở ứng dụng, chọn lớp, chụp ảnh và xác nhận, với thời gian trung bình 6 giây - thấp hơn ngưỡng 10 giây được xem là tối ưu theo tiêu chuẩn phản hồi giao diện. Các chức năng như xem danh sách lớp, báo cáo chuyên cần được bố trí trực quan trên menu cố định, giúp thao tác nhanh chóng. Hệ thống được xây dựng bằng AppSheet, hỗ trợ cập nhật nội dung và thêm lớp học mà không cần lập trình. Theo khảo sát, 68,8% người dùng đánh giá rất tốt và 25,6% đánh giá tốt về mức độ tiết kiệm thời gian, cho thấy người dùng cảm nhận rõ rệt sự nhanh chóng và đơn giản của thao tác điểm danh.

Về hiệu suất, hệ thống hỗ trợ điểm danh đa bối cảnh như lớp trực tiếp (xác minh GPS và ảnh chụp), lớp trực tuyến (ảnh màn hình có mã lớp và thời gian), và hoạt động ngoại khóa. Thử nghiệm cho thấy sai số định vị GPS dưới 100 mét, đảm bảo xác thực chính xác. Giảng viên có thể cấu hình linh hoạt khung giờ điểm danh theo kế hoạch giảng dạy. Kết quả khảo sát ghi nhận 71% đánh giá hệ thống rất ổn định, 22,2% đánh giá ổn định, phản ánh tính ổn định và đáng tin cậy của hệ thống trong môi trường sử dụng thực tế.

Về mức độ thỏa mãn, 75% người dùng đánh giá hệ thống rất tốt và 20,5% đánh giá tốt, chứng tỏ mức độ hài lòng cao đối với trải nghiệm người dùng tổng thể. Hầu hết cho rằng ứng dụng giúp rút ngắn hơn một nửa thời gian điểm danh so với cách thủ công. Sinh viên chỉ cần thiết bị có camera và kết nối Internet, không yêu cầu cài đặt phức tạp. Ứng dụng hoạt động ổn định trên ba nền tảng chính: Android, iOS và trình duyệt web, mang lại trải nghiệm linh hoạt và nhất quán cho người dùng.

Kết quả khảo sát được thể hiện trong Hình 1, với thang đo từ 0 đến 4 tương ứng: Rất không tốt (giá trị 0), Không tốt (giá trị 1), Bình thường (giá trị 2), Tốt (giá trị 3) và Rất tốt (giá trị 4). Khảo sát được thực hiện bằng biểu mẫu Google Forms, gửi đến sinh viên và giảng viên tham gia lớp ôn tập do Câu lạc bộ Tin học tổ chức trong suốt 2 tháng thử nghiệm hệ thống. Các câu hỏi khảo sát theo thang điểm Likert, tập trung vào đánh giá hiệu quả thao tác, mức độ ổn định và sự

hài lòng tổng thể khi sử dụng ứng dụng điểm danh. Nhìn chung, kết quả khảo sát từ biểu đồ Hình 1 khẳng định hệ thống đạt mức đánh giá rất tích cực trên cả ba tiêu chí của chuẩn ISO 9241-11.



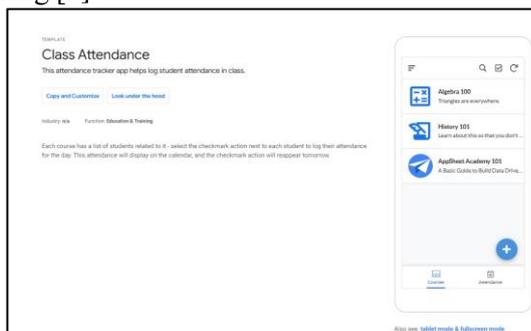
Hình 1. Biểu đồ khảo sát lần lượt 3 tiêu chí hiệu quả, hiệu suất, thỏa mãn

2.3. Cơ sở lý thuyết



Hình 2. AppSheet sử dụng Google Sheets làm nguồn dữ liệu

Như minh họa trong Hình 2, ứng dụng được phát triển trên nền tảng đám mây của Google, sử dụng Google Sheets làm hệ quản trị dữ liệu và AppSheet để xây dựng giao diện tương tác. Google Sheets là lựa chọn phổ biến nhờ giao diện thân thiện, dễ sử dụng, khả năng tích hợp linh hoạt và đảm bảo an toàn dữ liệu [11]. Tất cả bảng dữ liệu—bao gồm thông tin sinh viên, lịch điểm danh, tọa độ GPS và hình ảnh xác thực—đều lưu trữ dưới dạng sheets, cho phép cập nhật và đồng bộ tức thời giữa các thiết bị. AppSheet kết nối trực tiếp với các sheet này để thực hiện các thao tác Create (Tạo), Read (Đọc), Update (Cập nhật), Delete (Xóa) và kích hoạt các hành động (Action) như ghi nhận thời gian, chụp ảnh và xác minh vị trí [12]. Nhờ cơ chế phân quyền truy cập chi tiết và các tính năng bảo mật của Google Sheets (quản lý theo user, giới hạn quyền xem/chỉnh sửa), hệ thống vừa đảm bảo an toàn thông tin, vừa giữ cho quá trình triển khai và bảo trì được đơn giản, nhanh chóng [9].



Hình 3. Mẫu ứng dụng điểm danh

AppSheet là nền tảng phát triển ứng dụng no code (không cần lập trình), cho phép chuyển đổi dữ liệu từ Google Sheets hoặc các nguồn khác thành ứng dụng quản lý hiệu quả. Nền tảng này đặc biệt phù hợp cho các bài toán quản lý lớp học, tương tác sinh viên và tổ chức hoạt động ngoại khóa. Như minh họa trong Hình 3, AppSheet cũng cung cấp nhiều mẫu ứng dụng sẵn có, bao gồm cả mẫu điểm danh lớp học (Class Attendance Template), giúp giảng viên theo dõi tình trạng chuyên cần, hỗ trợ kiểm soát sĩ số và nâng cao chất lượng giảng dạy. Mẫu này cho phép đánh dấu điểm danh theo từng buổi học, tự động cập nhật vào lịch, và đồng bộ dữ liệu với Google Sheets, giúp đơn giản hóa quá trình quản lý chuyên cần.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Thiết kế cấu trúc bảng lưu trữ dữ liệu

| 1 | MÃ HỌC PHẦN | TÊN HỌC PHẦN | MÃ SỐ SINH VIÊN | TÊN SINH VIÊN | NGÀNH | LỚP | EMAIL | NGÀY | GIỜ VÀO | GIỜ RA |
|---|-------------|--------------|-----------------|---------------|---------------------|------------|---------------------------------|------------|----------|----------|
| 2 | COMP1019 | COMP101901 | 49.01.104.131 | BUI MINH TÂN | Công nghệ thông tin | 49.01.CNTD | 4901104131@student.hcmue.edu.vn | 14/02/2025 | 23:49:07 | 00:38:11 |
| 3 | COMP1019 | COMP101901 | 49.01.104.131 | BUI MINH TÂN | Công nghệ thông tin | 49.01.CNTD | 4901104131@student.hcmue.edu.vn | 16/02/2025 | 23:23:16 | 00:38:11 |
| 4 | COMP1019 | COMP101901 | 49.01.104.131 | BUI MINH TÂN | Công nghệ thông tin | 49.01.CNTD | 4901104131@student.hcmue.edu.vn | 17/02/2025 | 00:16:21 | 22:58:11 |
| 5 | COMP1019 | COMP101901 | 49.01.104.131 | BUI MINH TÂN | Công nghệ thông tin | 49.01.CNTD | 4901104131@student.hcmue.edu.vn | 18/02/2025 | 00:29:33 | 00:38:11 |
| 6 | COMP1017 | COMP101702 | 49.01.104.131 | BUI MINH TÂN | Công nghệ thông tin | 49.01.CNTD | 4901104131@student.hcmue.edu.vn | 02/03/2025 | 17:32:29 | |
| 7 | COMP1019 | COMP101901 | 49.01.104.131 | BUI MINH TÂN | Công nghệ thông tin | 49.01.CNTD | 4901104131@student.hcmue.edu.vn | 07/03/2025 | 19:37:03 | 19:37:03 |
| 8 | COMP1019 | COMP101901 | 49.01.104.131 | BUI MINH TÂN | Công nghệ thông tin | 49.01.CNTD | 4901104131@student.hcmue.edu.vn | 11/03/2025 | 00:12:47 | |

Hình 4. Môi trường lưu trữ cơ sở dữ liệu

Trong thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống điểm danh, việc xác định các thực thể đóng vai trò then chốt nhằm mô hình hóa các đối tượng cần quản lý. Các thực thể chính bao gồm: Sinh viên (Mã số sinh viên (MSSV), họ tên, ngành, lớp, email, ảnh thẻ, mật khẩu), Giảng viên (mã giảng viên, họ tên, ngành, email, ảnh, mật khẩu), Lớp học (mã lớp, tên lớp, mã và tên giảng viên, phòng học), Đăng ký lớp học (mã đăng ký, MSSV, lớp học, thời gian đăng ký), Điểm danh (ID, mã lớp, MSSV, thời gian, hình ảnh, vị trí GPS), và Quản lý hệ thống (mã Admin, tên, email, số điện thoại, mật khẩu). Dữ liệu của các thực thể này được lưu trữ trên Google Sheets với giao diện minh họa ở Hình 4, giúp dễ dàng truy xuất, chỉnh sửa và đồng bộ hóa thông tin với ứng dụng điểm danh.

Về bảo mật, hệ thống tích hợp xác thực bằng Google hoặc Microsoft Authentication qua tài khoản email tổ chức (ví dụ: @student.hcmue.edu.vn). Sau khi xác thực, người dùng bắt buộc phải nhập đúng email đã đăng nhập; nếu không trùng khớp, dù mật khẩu chính xác, truy cập vẫn bị từ chối để ngăn chặn gian lận và mạo danh.

Về quyền riêng tư, hệ thống chỉ sử dụng thông tin công khai như họ tên, MSSV và email. Hình ảnh điểm danh không yêu cầu chân dung, mà là ảnh minh chứng tại lớp như bảng viết, màn hình chiếu hoặc hoạt động học tập, đảm bảo không xâm phạm dữ liệu nhạy cảm.

Về định vị, GPS chỉ được kích hoạt tại thời điểm điểm danh để xác minh sinh viên có mặt trong phạm vi lớp học. Hệ thống không theo dõi vị trí liên tục. Nếu người dùng chưa bật GPS, ứng dụng sẽ yêu cầu bật vị trí để hoàn tất điểm danh. Cách làm này vừa đảm bảo xác thực chính xác, vừa tôn trọng quyền riêng tư người dùng.

3.2. Thiết kế “Views” và “Events”

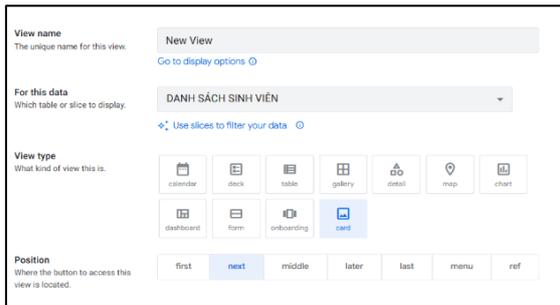
Các View trong ứng dụng được thiết kế theo vai trò người dùng nhằm kiểm soát quyền truy cập và đảm bảo tính riêng tư dữ liệu. Cụ thể, giảng viên có quyền truy cập vào các View quản lý lớp và kiểm tra ảnh điểm danh, trong khi sinh viên chỉ thấy các View liên quan đến điểm danh cá nhân và trạng thái phản hồi. Mỗi View được liên kết với một bảng dữ liệu hoặc lát cắt dữ liệu (slice) cụ thể, qua đó chỉ hiển thị thông tin phù hợp với người dùng đang đăng nhập.

Ví dụ, View “Điểm danh sinh viên” được kết nối với bảng BangDiemDanh và sử dụng slice lọc theo MaSinhVien tương ứng. Tương tự, View “Quản lý lớp học” liên kết với bảng LopHoc, chỉ hiển thị các lớp có MaGiangVien trùng với giảng viên đăng nhập. Việc thiết kế View theo lát cắt dữ liệu giúp tăng hiệu quả quản lý, ngăn truy cập trái phép và đảm bảo chính xác trong hiển thị thông tin.

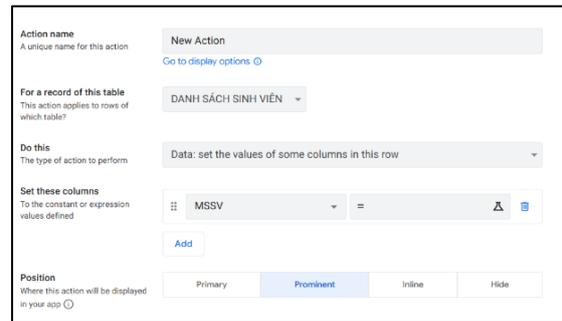
Action trong hệ thống không chỉ ghi nhận thao tác điểm danh mà còn kích hoạt chuỗi hành động tự động như ghi nhận thời gian thực, gán tọa độ GPS và lưu ảnh chụp. Các Action được thiết lập để thao tác trên bảng BangDiemDanh, cập nhật dữ liệu cho bản ghi hiện hành. Chẳng hạn, Action “Điểm danh” ghi nhận thời gian (ThoiGianDiemDanh), ảnh minh chứng (AnhDiemDanh) và tọa độ (ViTriGPS), đồng thời kiểm tra điều kiện hợp lệ như vị trí nằm trong

bán kính cho phép. Ngược lại, Action “Tắt điểm danh” được kích hoạt nếu ảnh không hợp lệ hoặc vị trí sai lệch, khi đó hệ thống sẽ tạo cảnh báo và tắt lưu bản ghi, đảm bảo tính minh bạch và toàn vẹn dữ liệu.

Event được thiết lập như bộ hẹn giờ logic nhằm kiểm soát khung thời gian điểm danh. Khi giảng viên khởi tạo phiên điểm danh, Event sẽ giới hạn thời gian hợp lệ (thường từ 2-5 phút). Sau thời gian này, hệ thống sẽ tắt mọi bản ghi gửi lên, kể cả khi thông tin đầy đủ, nhằm ngăn chặn việc điểm danh muộn hoặc gian lận. Các Event có thể được thiết lập tự động hoặc được điều khiển thủ công bởi giảng viên, ví dụ qua nút “Tắt điểm danh”.



Hình 5. Tạo một View mới trong AppSheet



Hình 6. Tạo một Action mới trong AppSheet

Khi tạo View mới (Hình 5), cần thiết lập các thuộc tính sau:

- Tên View: Đặt tên phù hợp với mục đích sử dụng.
- Dành cho dữ liệu này: Chọn bảng hoặc lát cắt dữ liệu sẽ hiển thị trong View.
- Loại View: Chọn kiểu giao diện phù hợp như Bảng (Table), Lịch (Calendar), Biểu đồ (Chart),...
- Vị trí: Xác định nơi hiển thị View trên giao diện ứng dụng (menu dưới, góc,...).

Khi tạo Action mới (Hình 6), cần thiết lập:

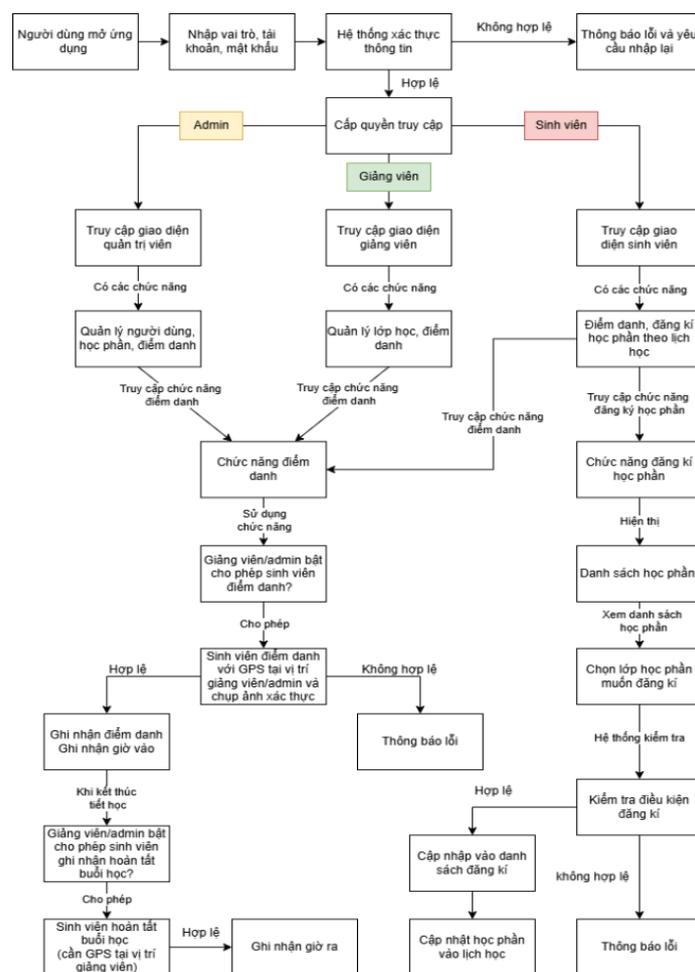
- Tên Action: Định danh duy nhất, dễ phân biệt với các Action khác.
- Dành cho một bản ghi: Xác định bảng hoặc lát cắt dữ liệu mà Action áp dụng.
- Thực hiện điều này: Chỉ định hành động sẽ được thực hiện (chuyển ứng dụng, cập nhật cột, gửi email, thêm/xóa dòng,...).
- Vị trí: Xác định vị trí hiển thị Action (biểu tượng cạnh bản ghi, trong menu,...) và mức độ ưu tiên khi kích hoạt.

3.3. Quy trình sử dụng

Hình 7 minh họa quy trình vận hành ứng dụng điểm danh như sau: sinh viên đăng nhập hệ thống theo vai trò được phân quyền. Giảng viên khởi tạo phiên điểm danh, sinh viên chỉ có thể thực hiện điểm danh nếu đang ở vị trí GPS do giảng viên thiết lập và cung cấp ảnh xác thực đúng quy định. Nếu hợp lệ, hệ thống ghi nhận thời gian vào lớp; nếu không, thao tác bị từ chối. Khi kết thúc buổi học, giảng viên mở phiên điểm danh ra về, sinh viên tiếp tục xác thực vị trí để ghi nhận giờ rời lớp. Ngoài ra, sinh viên có thể đăng ký học phần và hệ thống sẽ kiểm tra điều kiện trước khi xác nhận. Cơ chế kết hợp giữa GPS và ảnh minh chứng giúp đảm bảo tính chính xác, minh bạch và hạn chế gian lận trong quá trình điểm danh.

3.4. Cách hoạt động

Người dùng nhập tài khoản và mật khẩu để đăng nhập, hệ thống kiểm tra thông tin trong Google Sheets. Nếu thông tin chính xác và khớp với vai trò đã chọn, hệ thống cho phép đăng nhập; ngược lại sẽ hiển thị thông báo lỗi. Sau khi đăng nhập thành công, người dùng được chuyển đến giao diện phù hợp với quyền hạn tương ứng: Admin có toàn quyền quản lý hệ thống, giảng viên quản lý danh sách sinh viên và điểm danh, còn sinh viên chỉ có thể điểm danh, đăng ký học phần và xem thông tin cá nhân.



Hình 7. Sơ đồ quy trình hoạt động của ứng dụng điểm danh

Cách thức hoạt động của tính năng quản lý thông tin:

- Hệ thống tổ chức thông tin theo vai trò: Admin quản lý toàn bộ người dùng, Giảng viên chỉ xem danh sách sinh viên lớp mình phụ trách. Khi chỉnh sửa thông tin, người dùng chọn từ danh sách, nhấp vào tài khoản cần cập nhật, chỉnh sửa trong form và nhấn Lưu. Hệ thống xác minh dữ liệu trước khi cập nhật vào Google Sheets.

- Thêm sinh viên mới có thể nhập thủ công hoặc dùng OCR (Optical Character Recognition) trích xuất thông tin từ ảnh thẻ sinh viên. Xóa người dùng yêu cầu xác nhận trước khi thực hiện. Hệ thống cũng hỗ trợ tìm kiếm nhanh bằng từ khóa và làm mới danh sách khi có thay đổi.

Cách thức hoạt động của tính năng điểm danh

- Giảng viên (hoặc người phụ trách) lớp kích hoạt điểm danh khi bắt đầu buổi học với thời gian mặc định 10 phút và có thể điều chỉnh. Sinh viên điểm danh bằng cách nhấn xác nhận, chụp ảnh trực tiếp để xác thực, không dùng ảnh có sẵn. Hệ thống kiểm tra thời gian, vị trí GPS, hình ảnh và cập nhật trạng thái nếu hợp lệ. Khi gặp sự cố, giảng viên có thể nhập thông tin thủ công để hỗ trợ.

- Kết thúc buổi học, giảng viên mở điểm danh ra về cho sinh viên. Sinh viên xác nhận lần cuối, hệ thống ghi nhận thời gian rời lớp và kiểm tra vị trí GPS. Sau khi đóng điểm danh, dữ liệu được lưu vào Google Sheets. Giảng viên theo dõi danh sách sinh viên có mặt, vắng mặt. Quy trình tự động này giảm tải thời gian, nâng cao độ chính xác và minh bạch trong quản lý lớp học.

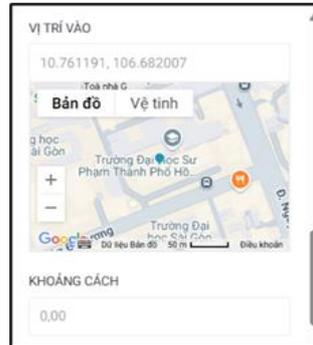
Cách thức hoạt động của GPS trong ứng dụng điểm danh

- Khi giảng viên mở điểm danh, ứng dụng kiểm tra dịch vụ vị trí của thiết bị. Nếu chưa bật, hệ thống sẽ yêu cầu bật để cập nhật tọa độ lớp học tại vị trí hiện tại của giảng viên. Sau khi bật vị trí,

hệ thống ghi nhận tọa độ lớp học. Khi sinh viên điểm danh, ứng dụng tự động lấy tọa độ GPS và kiểm tra khoảng cách với lớp học. Sinh viên phải trong phạm vi 100 m để điểm danh thành công.

- Điểm danh vào diễn ra trong 10 phút đầu, điểm danh ra trong 5 phút cuối buổi học. Cả hai hoạt động đều áp dụng cùng cơ chế kiểm tra GPS, đảm bảo sinh viên hiện diện từ đầu đến cuối.

- Giảng viên và admin không bị giới hạn khoảng cách khi điểm danh, giúp họ linh hoạt hỗ trợ sinh viên khi cần thiết.



Hình 8. *Hiện thị tọa độ hiện tại của sinh viên và khoảng cách so với lớp học*

Hình 8 minh họa giao diện kiểm tra vị trí của ứng dụng điểm danh, trong đó hiển thị bản đồ với tọa độ hiện tại của sinh viên và khoảng cách so với vị trí lớp học. Giao diện này cho phép sinh viên xác nhận vị trí của mình trước khi thực hiện điểm danh, đồng thời hệ thống tự động kiểm tra điều kiện khoảng cách 100 mét để xác định tính hợp lệ của việc điểm danh.

3.5. Kết quả và thảo luận

Hệ thống được triển khai thử nghiệm trong một tháng thông qua Câu lạc bộ Tin học tại Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, áp dụng cho các lớp ôn tập kiến thức trước kỳ thi học kỳ (tối đa 30 sinh viên/lớp). Trong mỗi buổi học, sinh viên thực hiện điểm danh qua ứng dụng trong vòng 1-2 phút. Dữ liệu được tự động lưu trữ vào Google Sheets, đồng thời kết hợp kiểm soát vị trí GPS và ảnh chụp xác thực.

Kết quả thử nghiệm cho thấy hệ thống đạt hiệu quả cao về thời gian và độ tin cậy. Trung bình, ứng dụng chỉ mất tối đa 6 giây để tải giao diện điểm danh cho mỗi sinh viên. Với lớp 30 sinh viên, tổng thời gian điểm danh giảm từ 6-8 phút (khi thực hiện thủ công bằng cách gọi tên và đánh dấu) xuống còn từ 1-2 phút.

Bảng 2 trình bày sự khác biệt giữa hai phương pháp điểm danh về thời gian thực hiện và tỷ lệ lỗi trung bình ghi nhận trong quá trình thử nghiệm.

Bảng 2. *Bảng so sánh giữa phương pháp điểm danh thủ công và tự động*

| Phương pháp | Thời gian điểm danh lớp có 30 sinh viên | Số lỗi trung bình/buổi | Tỷ lệ lỗi giảm trung bình (%) |
|--------------------|---|------------------------|-------------------------------|
| Thủ công | 6 - 8 phút | 4 | |
| Appsheet điểm danh | 1 - 2 phút | 1 | 75 |

Về độ chính xác, số lỗi được định nghĩa là các bản ghi điểm danh sai thông tin thời gian hoặc vị trí, hoặc không khớp với danh sách thực tế khi đối chiếu thủ công sau buổi học. Quá trình xác định lỗi được thực hiện bằng cách kiểm tra lại dữ liệu điểm danh sau mỗi buổi học ở cả hai phương pháp. Với phương pháp thủ công, lỗi được xác định thông qua việc đối chiếu danh sách gọi tên với thực tế có mặt tại lớp. Với phương pháp sử dụng ứng dụng, lỗi được xác định khi phát hiện sai sót trong thông tin thời gian, vị trí GPS hoặc ảnh minh chứng không hợp lệ (ví dụ: điểm danh hộ, sai khung giờ, hoặc ảnh không đúng định dạng). Dữ liệu được thu thập từ hai nhóm lớp: một nhóm sử dụng phương pháp thủ công, nhóm còn lại sử dụng hệ thống điểm danh tự động. Trong 10 buổi học với tối đa 30 sinh viên mỗi lớp, kết quả cho thấy số lỗi trung bình giảm từ 4 lỗi (thủ công) xuống còn 1 lỗi (tự động), tương ứng mức giảm 75%.

| Họ Tên | Mã số sinh viên | Buổi 1 | Buổi 2 | Buổi 3 |
|-----------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Nguyễn Thuý Quỳnh Anh | 49.01.103.004 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Lê Nguyễn Xuyên Chi | 49.01.103.009 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Dương Thị Thu Diễm | 49.01.103.011 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Nguyễn Lâm Hoàng Dung | 49.01.103.013 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Châu Hoàn Thiện | 49.01.103.077 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Nguyễn Thị Cẩm Tiên | 49.01.103.081 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Nguyễn Thị Thanh Trà | 49.01.103.085 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Huỳnh Thị Ái Xuân | 49.01.103.098 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bùi Nhân Thế | 49.01.104.139 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Hình 9. Điểm danh thủ công

| NGÀY | MÃ SỐ SINH VIÊN | TÊN SINH VIÊN | NGÀNH | LỚP | GIỜ VÀO | GIỜ RA | KHOẢNG CÁCH | ẢNH |
|-----------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------|----------|----------|-------------|-----|
| 20/5/2025 | 49.01.104.027 | NGUYỄN MINH ĐÀI | Công nghệ thông tin | 49.01.CN.TT.D | 17:57:39 | 17:58:04 | 0,00 | |
| 20/5/2025 | 49.01.104.081 | VÕ CHÍ LÂM | Công nghệ thông tin | 49.01.CN.TT.D | 17:12:23 | | 0,00 | |
| 20/5/2025 | 49.01.104.096 | NGUYỄN PHẠM TRU... | Công nghệ thông tin | 49.01.CN.TT.D | 17:23:11 | 17:27:07 | 0,00 | |
| 20/5/2025 | 49.01.104.131 | BÙI MINH TÂN | Công nghệ thông tin | 49.01.CN.TT.D | 17:10:41 | | 0,00 | |
| 20/5/2025 | 49.01.104.177 | NGUYỄN HUNG VŨ | Công nghệ thông tin | 49.01.CN.TT.C | 17:43:31 | 17:44:32 | 0,00 | |

Hình 10. Điểm danh tự động

Hình 9 minh họa quy trình điểm danh thủ công, trong đó giảng viên phải đánh dấu hoặc nhập tay thông tin sinh viên, dễ dẫn đến sai sót và mất nhiều thời gian. Hình 10 cho thấy quy trình điểm danh tự động bằng ứng dụng, nơi sinh viên xác thực danh tính thông qua ảnh chụp trực tiếp và vị trí GPS trên thiết bị cá nhân. Dữ liệu sau đó được lưu tự động vào Google Sheets để phục vụ thống kê và báo cáo.

Sự kết hợp giữa GPS, ảnh xác thực và lưu trữ đám mây giúp hệ thống không chỉ theo dõi chính xác sự hiện diện của sinh viên, mà còn tạo ra quy trình điểm danh linh hoạt, minh bạch và hiệu quả hơn so với phương pháp truyền thống.

Tuy vậy, hệ thống vẫn tồn tại một số rủi ro cần lưu ý. Tín hiệu GPS có thể bị ảnh hưởng trong các khu vực nhiều tầng hoặc có nhiều sóng, dẫn đến sai lệch vị trí. Để khắc phục, hệ thống yêu cầu sinh viên cung cấp ảnh chụp có đặc trưng của buổi học (như bảng viết, slide trình chiếu, không gian lớp học) nhằm tăng độ tin cậy. Đồng thời, giảng viên có quyền hỗ trợ điểm danh thủ công cho những trường hợp đặc biệt.

Về chi phí, AppSheet hiện miễn phí cho tài khoản giáo dục thuộc Google Workspace ở mức cơ bản, phù hợp với quy mô lớp ngoại khóa vừa và nhỏ. Đối với nhu cầu nâng cao như xử lý nhiều bảng dữ liệu, tự động hóa chuyên sâu hoặc đồng bộ hóa nâng cao, mức phí dao động từ 5-10 USD/người dùng/tháng [13]. Tuy nhiên, do không phát sinh chi phí hạ tầng máy chủ hay cần đội ngũ lập trình, giải pháp này vẫn mang lại lợi thế chi phí đáng kể so với các hệ thống chuyên biệt.

4. Kết luận

Đây là một trong những hệ thống đầu tiên sử dụng nền tảng no-code tích hợp đồng thời GPS, ảnh minh chứng và kiểm soát phiên điểm danh cho lớp ngoại khóa. Nghiên cứu này đã làm rõ đóng góp lý thuyết thông qua việc tích hợp thành công cơ chế xác thực đa yếu tố trên nền tảng no-code AppSheet, bao gồm xác thực vị trí (GPS), ảnh chụp thời gian thực và kiểm soát phiên điểm danh. Về mặt thực tiễn, hệ thống giảm 72% thời gian điểm danh, đồng thời tăng độ chính xác và hạn chế tối đa hành vi gian lận.

Giải pháp thể hiện tính linh hoạt cao khi triển khai trong nhiều bối cảnh giáo dục khác nhau. Đối với lớp học trực tiếp, giảng viên có thể thiết lập bán kính GPS cho từng phòng học, đồng thời yêu cầu ảnh chụp minh chứng như bảng viết nội dung bài giảng. Trong hoạt động ngoại khóa, hệ thống cho phép định nghĩa khu vực GPS ngoài khuôn viên, kết hợp ảnh chụp thực địa hoặc sản phẩm thực hành để xác thực sự tham gia. Trong môi trường học trực tuyến, sinh viên có thể được yêu cầu gửi ảnh màn hình lớp học có hiển thị nội dung bài giảng hoặc thời gian học.

Ngoài phạm vi giáo dục, hệ thống còn có tiềm năng ứng dụng trong các lĩnh vực như chăm sóc nhân sự, quản lý sự kiện hoặc hoạt động phong trào. Việc xác thực đồng thời danh tính và vị trí tại hiện trường giúp nâng cao tính minh bạch, hỗ trợ đánh giá mức độ tham gia, làm căn cứ

chăm điểm rèn luyện hoặc ghi nhận kết quả công tác một cách khách quan và chính xác.

Hệ thống đã được thiết kế và phát triển nhằm phục vụ lớp học ngoại khóa, với các tính năng chính như điểm danh bằng GPS và ảnh xác thực. Mặc dù mang lại kết quả tích cực, hệ thống hiện vẫn còn một số hạn chế như thiếu thông báo tự động và chưa hỗ trợ lịch học linh hoạt. Trong tương lai, nhóm nghiên cứu dự kiến tối ưu hiệu suất và mở rộng các tính năng thông minh, hướng tới tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI). Cụ thể, nhóm sẽ sử dụng các giải pháp nhẹ, chi phí thấp và dễ triển khai như Google ML Kit Face Detection API hoặc MobileFaceNet để thực hiện nhận diện khuôn mặt từ ảnh chụp, nhằm tăng cường khả năng xác thực và phát hiện hành vi gian lận điểm danh. Ngoài ra, hệ thống hiện đã tích hợp trực tiếp với Google Sheets để lưu trữ dữ liệu điểm danh, và có thể mở rộng kết nối với Google Calendar nhằm đồng bộ lịch học, hỗ trợ tổ chức các hoạt động nội bộ một cách thuận tiện.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Nguồn ngân sách khoa học và công nghệ Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh trong đề tài nghiên cứu khoa học của sinh viên năm học 2024 - 2025.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] P. S. Gagare, P. A. Sathe, V. T. Pawaskar, and S. S. Bhavne, "Smart attendance system," *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, vol. 2, no. 1, pp. 124-127, 2014.
- [2] N. Rahayu, F. Fauziah, and N. Hayati, "Online attendance system design to reduce the potential of COVID-19 distribution," *Jurnal Mantik*, vol. 4, no. 1, pp. 921-925, 2020.
- [3] O. A. Akinola, S. O. Olopade, and A. S. Afolabi, "Development of mobile and desktop applications for a fingerprint-based attendance management system," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci*, vol. 24, no. 1, pp. 570-580, 2021.
- [4] M. S. M. Alburaiqi, G. M. Johar, R. A. A. Helmi, and M. H. Alkawaz, "Mobile based attendance system: face recognition and location detection using machine learning," in *2021 IEEE 12th Control and System Graduate Research Colloquium (ICSGRC)*, August 2021, pp. 177-182.
- [5] B. Benyo, B. Sodor, T. Doktor, and G. Fördös, "Student attendance monitoring at the university using NFC," in *Wireless Telecommunications Symposium*, 2012, pp. 1-5.
- [6] N. Petrović, M. Radenković, and V. Nejković, "Data-driven mobile applications based on AppSheet as support in COVID-19 crisis," in *IcETAN 2020*, 2020, pp. 1-6.
- [7] N. Petrović, V. Roblek, M. Radenković, and V. Nejković, "Approach to rapid development of data-driven applications for smart cities using AppSheet and Apps Script," in *AIIT 2020 International Conference on Applied Internet and Information Technologies*, Oct. 2020, pp. 77-81.
- [8] K. Tsuji, S. Gurjar, and T. Miyai, *Democratizing Application Development with AppSheet: A Citizen Developer's Guide to Building Rapid Low-Code Applications with Powerful Features of AppSheet*. Packt Publishing, 2023.
- [9] Sheetsformarketers, "How secure is Google Sheets?," *Sheets for Marketers*, Oct. 31, 2023. [Online]. Available: <https://sheetsformarketers.com/how-secure-is-google-sheets/>. [Accessed Mar. 31, 2025].
- [10] W. Nurharjadmo, M. A. Khadija, and T. Wahyuning, "Modern no-code software development Android inventory system for micro, small, and medium enterprises," in *2022 IEEE International Conference on Cybernetics and Computational Intelligence (CyberneticsCom)*, Jun. 2022, pp. 191-195.
- [11] Google Docs Editors Help, "How to use Google Sheets - Computer - Google Docs Editors Help," 2025. [Online]. Available: https://support.google.com/docs/answer/6000292?hl=vi&ref_topic=9055343. [Accessed Mar. 31, 2025].
- [12] Ben, "How to use Google Sheets: The Complete Beginner's Guide," Mar. 30, 2022. [Online]. Available: <https://www.benlcollins.com/spreadsheets/how-to-use-google-sheets/>. [Accessed Mar. 31, 2025].
- [13] Google Cloud, "AppSheet Pricing," 2024. [Online]. Available: <https://about.appsheet.com/pricing/> [Accessed Dec. 15, 2024].