

BÁO CÁO ĐẦU KỲ

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP – CAPSTONE PROJECT

**Đề tài: “Hệ thống chấm công và phát hiện báo cháy
cho nhà máy”**

Sinh viên thực hiện:

Họ tên	MSSV	Lớp
Nguyễn Đình Khánh	106200056	20DT2
Hà Phước Phúc	106200065	20DT2

Hướng dẫn: (TS.) Nguyễn Duy Nhật Viễn

Đà Nẵng, tháng 03 năm 2025

1.1. Tổng quan về đề tài

1.1.1. Tính cấp thiết

Trong bối cảnh công nghiệp hóa và hiện đại hóa đang diễn ra mạnh mẽ tại Việt Nam, các nhà máy sản xuất đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế, nhưng đồng thời cũng đối mặt với nhiều thách thức về quản lý nhân sự và đảm bảo an toàn lao động. Các phương pháp điểm danh thủ công hiện nay không chỉ tiêu tốn thời gian mà còn dễ gây nhầm lẫn, ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả quản lý và giám sát hoạt động của nhà máy.

Bên cạnh đó, nguy cơ cháy nổ do sự cố từ thiết bị sản xuất, lỗi hệ thống điện hay rò rỉ khí gas luôn là mối đe dọa nghiêm trọng đối với an toàn của nhân viên và tài sản của doanh nghiệp. Sự thiếu hụt các giải pháp tích hợp, cho phép giám sát đồng thời nhiều yếu tố quan trọng như điểm danh và an toàn cháy nổ, càng làm tăng mức độ rủi ro và phức tạp trong việc quản lý nhà máy.

Do đó, việc phát triển một hệ thống giám sát thông minh, tích hợp chức năng điểm danh bằng công nghệ nhận diện khuôn mặt và phát hiện cháy qua các cảm biến môi trường là rất cấp thiết. Hệ thống này không chỉ giúp tự động hóa quy trình điểm danh, giảm thiểu sai sót và tiết kiệm thời gian, mà còn đảm bảo khả năng phát hiện sớm các dấu hiệu nguy cơ cháy nổ, từ đó kích hoạt các biện pháp cảnh báo và ứng phó kịp thời. Qua đó, đề tài góp phần nâng cao hiệu quả quản lý, bảo vệ an toàn cho nhân viên và giảm thiểu thiệt hại tài sản trong quá trình sản xuất.

1.1.2. Các giải pháp hiện có

Để đảm bảo hiệu quả quản lý nhân sự và an toàn trong nhà máy, việc triển khai các giải pháp công nghệ tiên tiến là điều cần thiết. Dưới đây là một số giải pháp đã được áp dụng trong thực tế:

Giải pháp 1: Phương pháp chấm công bằng thẻ từ

Là một trong những phương pháp phổ biến và được sử dụng rộng rãi trong doanh nghiệp. Hệ thống này hoạt động dựa trên nguyên lý quẹt thẻ từ vào máy chấm công, giúp ghi nhận thời gian ra vào của nhân viên. Mỗi nhân viên sẽ được cấp một thẻ từ có mã định danh riêng, khi quẹt thẻ vào đầu đọc thẻ trên máy, hệ thống sẽ tự động ghi nhận thông tin và lưu trữ vào cơ sở dữ liệu. Bộ phận nhân sự có thể dễ dàng trích xuất dữ liệu này để theo dõi thời gian làm việc và tính lương cho nhân viên.



Hình 1. Chấm công bằng thẻ từ

Hình 1 mô tả một hệ thống chấm công bằng cách sử dụng thẻ có gắn chip RFID hoặc dải từ. Khi nhân viên quẹt thẻ vào đầu đọc của máy chấm công, thiết bị sẽ ghi nhận thông tin về thời gian ra vào và lưu trữ dữ liệu vào hệ thống.

Ưu điểm lớn của phương pháp này là nhanh chóng và tiện lợi, giúp giảm thiểu thời gian chờ đợi khi chấm công. Hơn nữa, chi phí đầu tư cho hệ thống thẻ từ tương đối thấp so với các công nghệ nhận diện sinh trắc học, đồng thời việc quản lý dữ liệu cũng trở nên dễ dàng hơn thông qua các phần mềm hỗ trợ. Tuy nhiên, phương pháp này cũng tồn tại một số nhược điểm. Một trong những hạn chế lớn nhất là nguy cơ chấm công hộ, tức là nhân viên có thể nhờ đồng nghiệp quẹt thẻ thay mình nếu không có giám sát chặt chẽ. Ngoài ra, thẻ từ có thể bị mất hoặc hư hỏng, dẫn đến chi phí thay thế phát sinh. Hệ thống cũng cần được bảo trì định kỳ để đảm bảo hoạt động ổn định, vì đầu đọc thẻ có thể bị mòn theo thời gian.

Giải pháp 2: Chấm công vân tay

Sử dụng máy chấm công điện tử vân tay. Bằng việc ứng dụng công nghệ sinh trắc học vân tay kết hợp cùng các công nghệ xử lý hình ảnh máy có thể xác định danh tính của mỗi người bằng dấu vân tay.



Hình 2. Chấm công bằng vân tay

Hình 2 mô tả hệ thống chấm công sử dụng công nghệ sinh trắc học để nhận diện nhân viên qua dấu vân tay. Khi nhân viên đặt ngón tay lên cảm biến, máy chấm công sẽ quét, xác thực danh tính và ghi nhận thời gian ra vào.

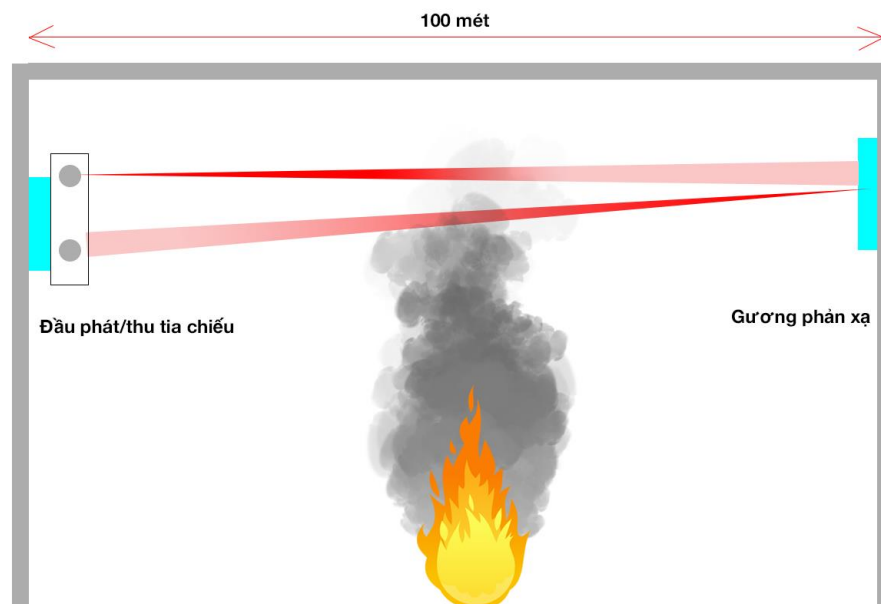
Phương pháp này có nhiều ưu điểm, đặc biệt là độ chính xác cao do mỗi người có dấu vân tay duy nhất, giúp ngăn chặn tình trạng chấm công hộ. Hệ thống cũng có tốc độ xử lý nhanh, chỉ mất vài giây để xác thực, đồng thời tiết kiệm chi phí vì không cần cấp phát thẻ từ. Tuy nhiên, chấm công vân tay cũng có một số hạn chế, chẳng hạn như bị ảnh hưởng bởi môi trường nếu tay bị ướt, bẩn hoặc trầy xước, khiến việc nhận diện gặp khó khăn. Ngoài ra, cảm biến vân tay cần được bảo trì thường xuyên để đảm bảo hoạt động ổn định. Đặc biệt, phương pháp này có thể không phù hợp với những ngành nghề lao động tay chân hoặc tiếp xúc nhiều với hóa chất, làm mờ dấu vân tay.

<https://tanca.io/blog/tong-hop-cac-phuong-phap-cham-cong-hien-dai-nhat-hien-nay>

Giải pháp 3:

Hệ thống báo cháy nhà máy sử dụng đầu báo dạng beam là giải pháp hiệu quả để phát hiện khói trong không gian rộng. Đầu báo beam hoạt động dựa trên nguyên lý truyền và nhận tia hồng ngoại giữa một bộ phát và một bộ thu được lắp đặt đối diện nhau.

<https://www.vietnguyen.com.vn/giai-phap-bao-chay-tu-dong-cho-nha-xuong/>



Hình 3. Sơ đồ hệ thống báo cháy nhà máy sử dụng đầu báo dạng beam

Hình 3 mô tả cách hoạt động của hệ thống: đầu báo phát ra một chùm tia hồng ngoại đến tấm gương phản xạ, sau đó chùm tia được phản xạ trở lại đầu thu. Khi có khói xuất hiện trong khu vực giám sát, chùm tia này bị suy giảm hoặc gián đoạn, tùy vào mức độ suy giảm mà hệ thống sẽ gửi tín hiệu về trung tâm báo cháy để kích hoạt cảnh báo.

Ưu điểm của đầu báo dạng beam là phạm vi giám sát rộng, có thể bao phủ khu vực lên đến 100 mét, giúp giảm số lượng thiết bị so với đầu báo điểm. Hệ thống có thể tích hợp linh hoạt với các trung tâm báo cháy khác nhau và có chi phí đầu tư hợp lý. Tuy nhiên, hệ thống cũng có nhược điểm như phát hiện cháy chậm do khói ban đầu thường nhỏ và phân tán. Ngoài ra, môi trường như nhiệt độ cao, ánh sáng mạnh, rung lắc có thể ảnh hưởng đến độ chính xác, gây báo động giả. Việc lắp đặt yêu cầu tuân thủ kỹ thuật nghiêm ngặt để đảm bảo hiệu suất hoạt động ổn định.

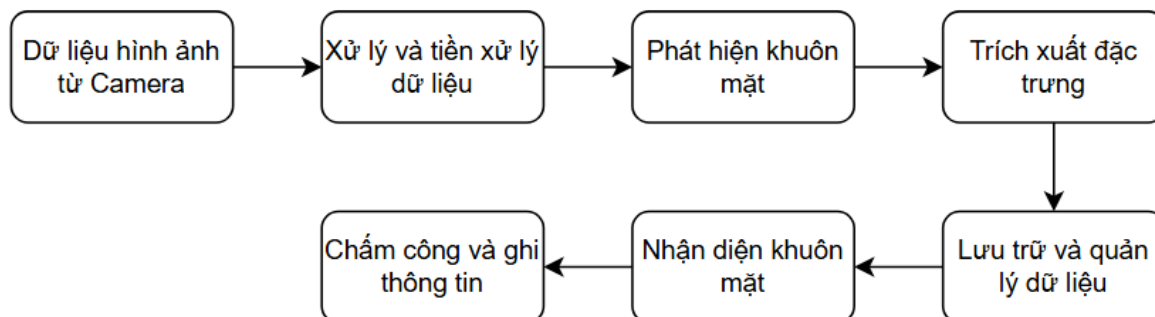
1.2. Đề xuất sơ bộ

1.2.1. Giải pháp

Nghiên cứu tập trung vào ứng dụng nhận diện khuôn mặt để điểm danh nhân viên, sử dụng cảm biến khói, khí gas, cảm biến lửa để phát hiện và cảnh báo cháy. Hệ thống sẽ tích hợp với Raspberry Pi làm trung tâm xử lý, hỗ trợ lưu trữ dữ liệu, hiển thị thông tin trên màn hình và gửi cảnh báo qua web. Ngoài ra, hệ thống có khả năng kích hoạt

bảo động và điều khiển thiết bị chữa cháy tự động nhằm giảm thiểu rủi ro và đảm bảo an toàn lao động. Hệ thống gồm 2 chức năng hoạt động độc lập và song song nhau:

Chức năng 1: Chấm công bằng khuôn mặt



Hình 4. Quy trình thực hiện chấm công bằng dữ liệu khuôn mặt

[1]. Thu thập dữ liệu khuôn mặt: Sử dụng camera để chụp ảnh khuôn mặt của nhân viên từ nhiều góc độ và điều kiện ánh sáng khác nhau.

[2]. Xử lý và tiền xử lý dữ liệu: Áp dụng các kỹ thuật xử lý ảnh như cân bằng sáng, loại bỏ nhiễu và chuẩn hóa kích thước ảnh để đảm bảo chất lượng dữ liệu đầu vào.

[3]. Phát hiện khuôn mặt: Sử dụng các thuật toán như MTCNN (Multi-task Cascaded Convolutional Networks) để xác định vị trí khuôn mặt trong ảnh.

[4]. Trích xuất đặc trưng: Sử dụng mạng CNN để trích xuất các đặc trưng quan trọng của khuôn mặt, tạo ra vector đặc trưng duy nhất cho mỗi người.

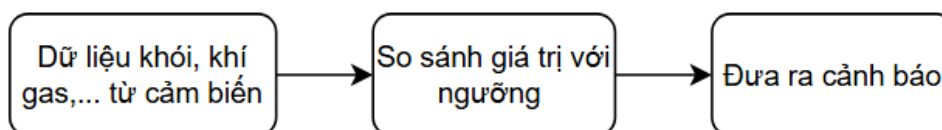
[5]. Lưu trữ và quản lý dữ liệu: Lưu trữ các vector đặc trưng cùng thông tin nhân viên trong cơ sở dữ liệu để phục vụ cho quá trình nhận diện sau này.

[6]. Nhận diện khuôn mặt: So sánh vector đặc trưng của khuôn mặt mới với các vector trong cơ sở dữ liệu bằng các phương pháp như khoảng cách Euclid để xác định danh tính.

[7]. Chấm công và ghi thông tin:

Sau khi xác định danh tính, hệ thống sẽ tự động ghi nhận thời gian vào/ra của nhân viên và cập nhật vào hệ thống chấm công.

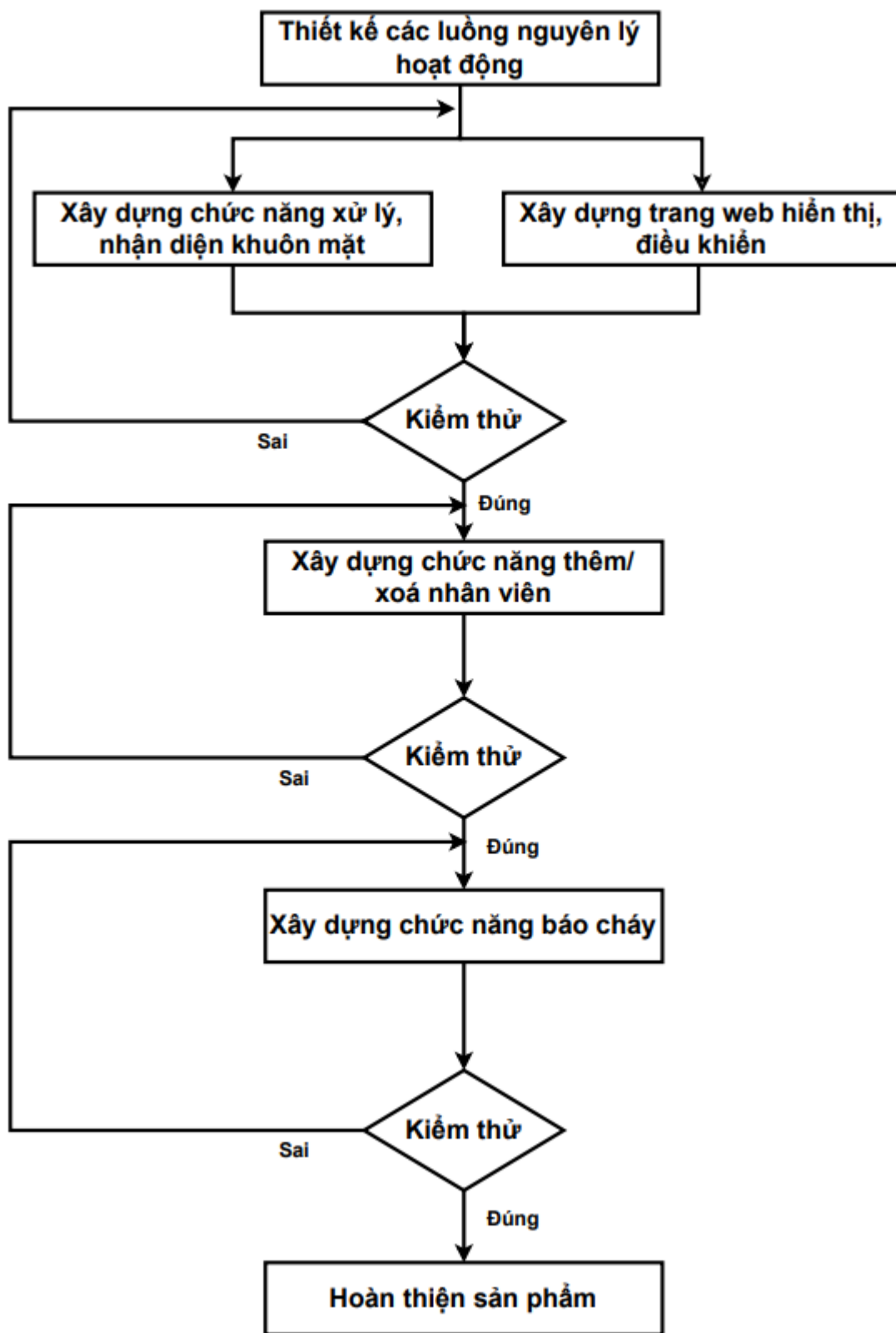
Chức năng 2: Giám sát phát hiện báo cháy



Hình 4. Quy trình phát hiện báo cháy

1.2.2. Quy trình thiết kế

Quy trình thiết kế được tiến hành theo sơ đồ sau :



Hình 5 Quy trình thiết kế

1.3. Dự kiến kết quả

Dự kiến kết quả đạt được của đề tài “*Hệ thống chấm công và phát hiện báo cháy cho nhà máy*” sẽ như sau:

- Nhận diện khuôn mặt nhân viên chính xác và nhanh chóng bằng thuật toán AI.
- Ghi lại thời gian vào/ra của nhân viên, lưu trữ dữ liệu trên hệ thống cục bộ.
- Phát hiện khói, khí gas và ngọn lửa bằng cảm biến.
- Kích hoạt cảnh báo bằng còi hú và đèn báo khi có nguy cơ cháy nổ.
- Giao diện trực quan, dễ sử dụng cho nhân viên quản lý.

1.4. Phương pháp đánh giá

- Đánh giá hiệu suất nhận diện khuôn mặt
 - Độ chính xác nhận diện: So sánh kết quả nhận diện của hệ thống với dữ liệu thực tế để xác định tỷ lệ đúng/sai, đo lường độ chính xác theo từng điều kiện ánh sáng, góc nhìn khác nhau.
 - Tốc độ xử lý: Kiểm tra thời gian trung bình từ khi camera quét khuôn mặt đến khi hệ thống xác nhận danh tính và ghi nhận dữ liệu.
 - Khả năng nhận diện trong môi trường thực tế: Đánh giá khả năng nhận diện khi có nhiều người cùng xuất hiện, khi khuôn mặt bị che khuất một phần, hoặc khi thay đổi biểu cảm.
- Đánh giá hiệu quả hệ thống điểm danh
 - Tính chính xác của dữ liệu: So sánh dữ liệu chấm công với thực tế để kiểm tra độ tin cậy, tránh tình trạng nhận diện sai hoặc bỏ sót.
 - Tính linh hoạt trong đo lường: Kiểm tra khả năng tùy chỉnh tần suất đo đạc theo từng thời điểm quan trọng như giờ cao điểm tiêu thụ điện, thời gian xuất hiện sự cố.
- Đánh giá hiệu quả của hệ thống trạm đo
 - Số lượng và vị trí lắp đặt: Đánh giá mật độ trạm đo cần thiết để thu thập dữ liệu đầy đủ và chính xác trên một khu vực rộng.
 - Độ chính xác của thông tin đo lường: Kiểm tra độ tin cậy của dữ liệu thu được từ các trạm đo khác nhau, đảm bảo không có sai lệch lớn giữa các khu vực.
- Đánh giá hiệu quả hệ thống cảnh báo
 - Thời gian phản hồi của hệ thống cảnh báo: Đo lường thời gian từ khi phát hiện sự cố đến khi cảnh báo được gửi đi.

- Hình thức cảnh báo: Đánh giá mức độ hiệu quả của các phương thức cảnh báo (tin nhắn, âm thanh, đèn báo, thông báo qua ứng dụng) trong việc thu hút sự chú ý của người dân và cơ quan chức năng.
- Khả năng xử lý sự cố sau cảnh báo: Theo dõi thời gian và hiệu quả của các biện pháp can thiệp sau khi có cảnh báo để đảm bảo hệ thống không chỉ phát hiện mà còn hỗ trợ xử lý kịp thời.
- Đánh giá tổng thể hiệu quả triển khai
 - Phân tích chi phí – lợi ích: So sánh chi phí đầu tư, vận hành hệ thống với lợi ích mang lại trong việc quản lý điện năng, giảm thiểu sự cố và tối ưu hóa tiêu thụ điện.
 - Mức độ hài lòng của người sử dụng: Thu thập ý kiến phản hồi từ người dân, nhân viên kỹ thuật và cơ quan chức năng để đánh giá mức độ hữu ích và hiệu quả của hệ thống.
 - Tính ổn định lâu dài: Kiểm tra khả năng hoạt động bền vững của hệ thống trong thời gian dài và đánh giá nhu cầu bảo trì, nâng cấp.

Đánh giá hiệu suất truyền dữ liệu của hệ thống Lora

1.5. Kế hoạch thực hiện

1.5.1. Kế hoạch

STT	Nội dung	Thời gian (ngày)	Ngày bắt đầu
1	Unix Training	3	17/08/2020

1.5.2. Phân công

Thiết kế.....