

GIẢI PHÁP GIÁM SÁT THÔNG MINH CHO SÂN BAY

ỨNG DỤNG CAMERA GIÁM SÁT VÀ AI TĂNG CƯỜNG



1. MỤC TIÊU GIẢI PHÁP

1.1. Mục tiêu của giải pháp

- **Tăng cường an ninh hàng không**
 - Giám sát liên tục các khu vực trọng yếu để phát hiện sớm các hành vi bất thường, xâm nhập trái phép, bỏ quên hành lý.
 - Hỗ trợ lực lượng an ninh chủ động xử lý thay vì chỉ phản ứng sau sự cố.
- **Đảm bảo an toàn cho hành khách và phương tiện**
 - Kiểm soát luồng giao thông tại khu vực đón trả khách, tránh ùn tắc, tai nạn.
 - Giảm thiểu rủi ro chen lấn, thất lạc hoặc tráo đổi hành lý tại khu vực kiểm tra.
 - Đảm bảo quy trình lên xuống tàu bay trật tự, ngăn ngừa sự cố không mong muốn.
- **Tối ưu hóa vận hành và nguồn nhân lực**
 - Tự động hóa giám sát thay cho việc quan sát thủ công.
 - Hỗ trợ nhân viên an ninh tập trung vào xử lý tình huống thay vì giám sát thụ động.
 - Giảm chi phí vận hành trong khi vẫn nâng cao hiệu quả giám sát.
- **Nâng cao trải nghiệm hành khách**
 - Giúp hành khách di chuyển thuận tiện, nhanh chóng, ít gián đoạn.
 - Tạo môi trường an toàn, thân thiện, đúng chuẩn của một sân bay quốc tế.

- **Tuân thủ tiêu chuẩn quốc tế và định hướng chuyển đổi số**
 - Đáp ứng yêu cầu ngày càng khắt khe của ICAO, Cục Hàng không Việt Nam.
 - Ứng dụng công nghệ AI để xây dựng mô hình sân bay thông minh, hiện đại và bền vững.

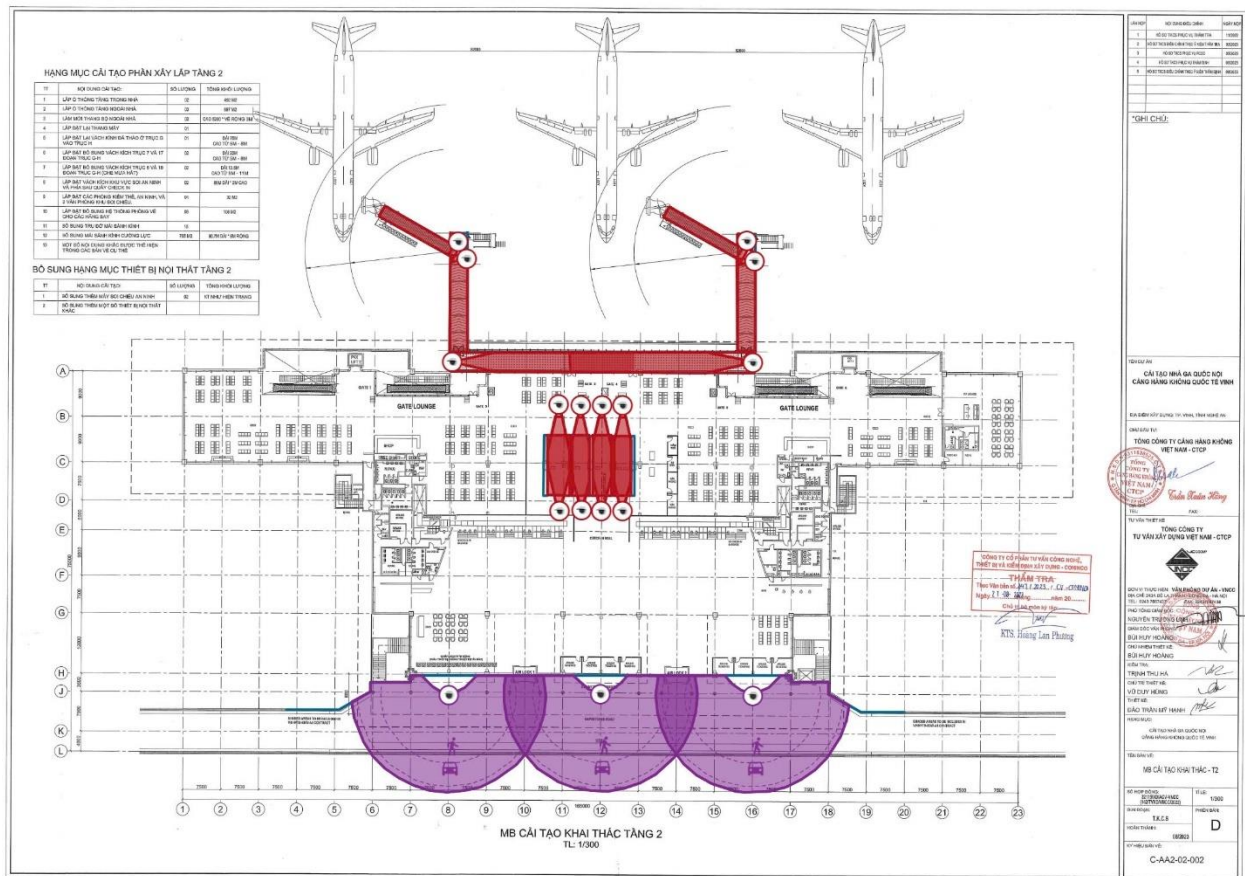
1.2. Thách thức của hệ thống

- **Môi trường phức tạp, nhiều biến động**
 - Lượng người và phương tiện ra vào sân bay liên tục, khó kiểm soát hành vi bất thường.
 - Ánh sáng thay đổi mạnh (ban ngày, ban đêm, mưa, nắng, sương mù) gây ảnh hưởng đến chất lượng hình ảnh.
 - Nhiều điểm chết trong không gian rộng (bãi xe, hành lang dài, ống dẫn tàu bay).
- **Yêu cầu an ninh nghiêm ngặt**
 - Ngành hàng không có tiêu chuẩn bảo mật và giám sát cao, mọi sai sót dù nhỏ cũng có thể dẫn đến rủi ro lớn.
 - Hệ thống cần phát hiện chính xác, hạn chế cảnh báo giả để tránh làm gián đoạn quy trình khai thác.
- **Tích hợp với hạ tầng hiện hữu**
 - Sân bay đang có sẵn một số hệ thống camera và VMS; việc tích hợp AI phải tương thích, không gây gián đoạn vận hành.
 - Yêu cầu đồng bộ dữ liệu với các hệ thống quản lý an ninh, giao thông và điều hành của sân bay.
 - Các hệ thống quản lý riêng biệt, khó tích hợp các thiết bị khác nhau (Camera, Radar, Loa IP, Thiết bị liên lạc Video Intercom, Thiết bị quản lý truy cập cửa, Thiết bị điều khiển tích hợp Network I/O).
- **Khả năng mở rộng & tính liên tục**
 - Khi lưu lượng hành khách tăng, hệ thống phải đáp ứng xử lý video ở quy mô lớn, độ trễ thấp.
 - Giải pháp cần hoạt động ổn định 24/7, kể cả khi có sự cố mất điện, mạng, hoặc thiết bị hỏng.
- **Nguồn nhân lực và vận hành**
 - Nhân viên an ninh cần được đào tạo để hiểu và vận hành hệ thống AI, không chỉ dựa vào kinh nghiệm truyền thống.
 - Thay đổi thói quen làm việc: từ giám sát thủ công sang dựa vào cảnh báo thông minh.

- Hệ thống AI đòi hỏi hạ tầng tính toán (server/edge AI) và lưu trữ dung lượng lớn. Các giải pháp phân tích AI cần linh hoạt trong việc kết hợp linh hoạt phân tích tại biên trên camera và treenn server để giảm thiểu cấu hình xử lý toàn bộ trên server tăng chi phí đầu tư vận hành hệ thống.
- Cần cân bằng giữa ngân sách đầu tư và mức độ hiệu quả thực tế, đồng thời dự trù chi phí bảo trì định kỳ.

[illegible]

Mặt bằng bố trí camera ứng dụng AI cho các khu vực



Mặt bằng bố trí camera mô phỏng khả năng quan sát

Giải pháp camera giám sát ứng dụng AI thông minh với mô hình END-TO-END sử dụng phân tích AI tại biên (Edge AI) kết hợp với AI server trung tâm tăng cường, nhằm đạt được các mục tiêu sau:

➤ Khu vực lối dừng xe trả khách đến sân bay

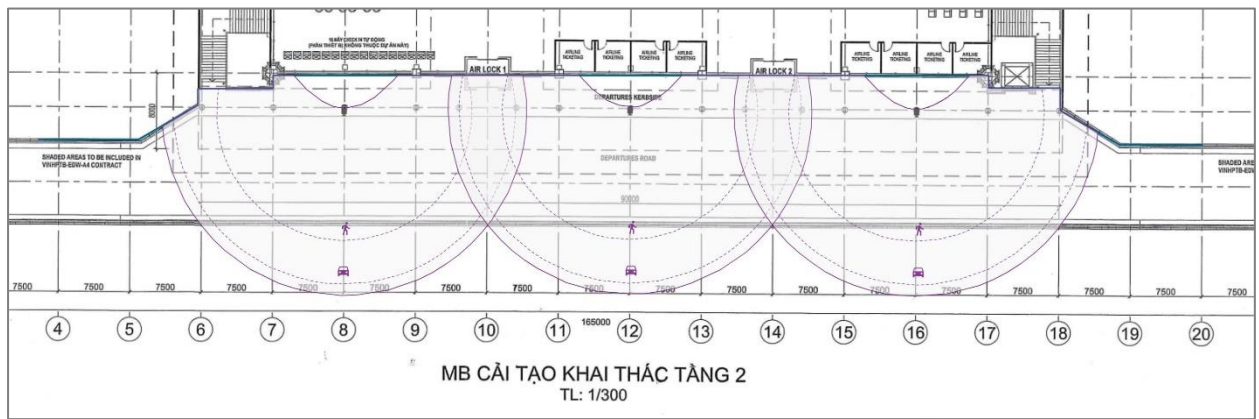
Mục tiêu: Đảm bảo giao thông thông suốt, an ninh trật tự tại khu vực đón trả khách, hạn chế tình trạng dừng đỗ sai quy định.

Ứng dụng AI:

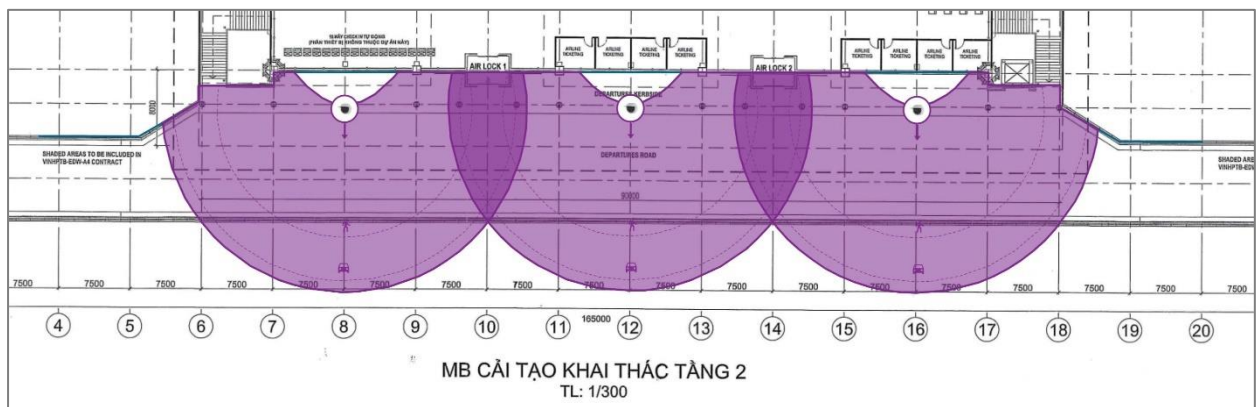
- Phát hiện hành vi dừng xe quá thời gian cho phép, đỗ xe sai vị trí.
- Tích hợp cảnh báo theo thời gian thực cho lực lượng an ninh sân bay.
- Cảnh báo ngay lập tức trên màn hình giám sát hoặc gửi đến nhân viên an ninh

Lợi ích: Nâng cao hiệu quả quản lý giao thông tại khu vực cổng, giảm ùn tắc, tăng tính an toàn cho hành khách và tài xế.

Bố trí thiết bị:



Mặt bằng bố trí camera khu vực xe trả khách



Mặt bằng bố trí camera mô phỏng khả năng quan sát

➤ Khu vực kiểm tra hành lý (check-in, soi chiếu an ninh)

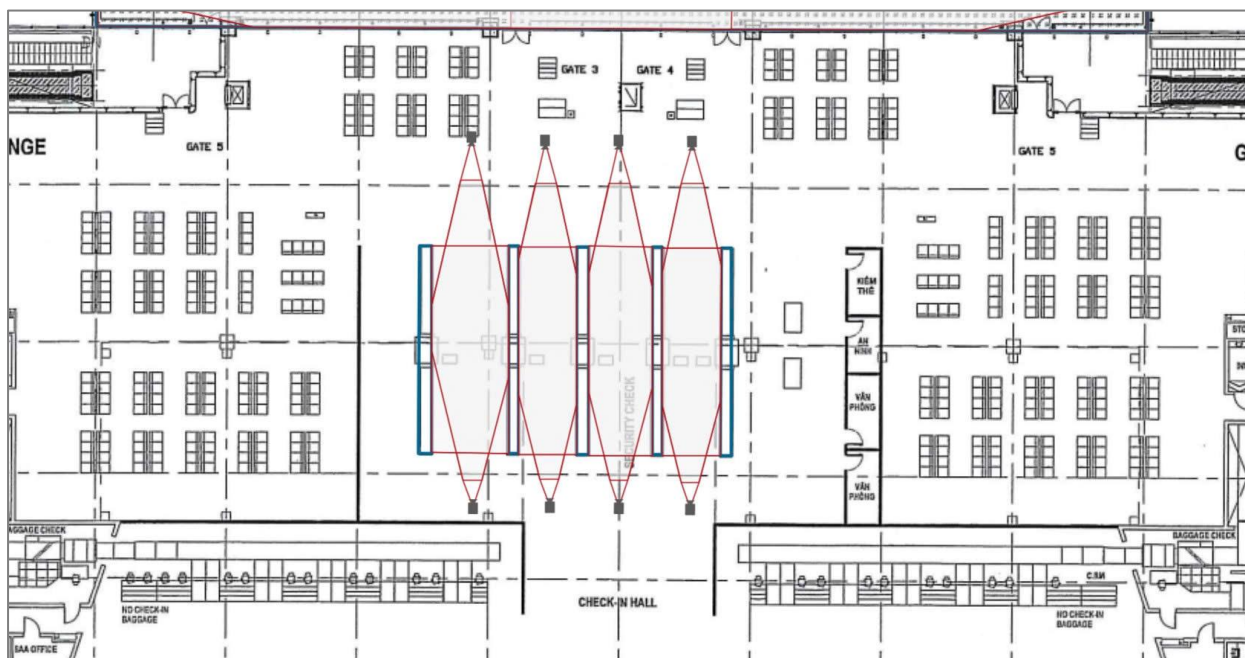
Mục tiêu: Đảm bảo quy trình kiểm tra hành lý minh bạch, an toàn và giảm thiểu nguy cơ gian lận, mất cắp.

Ứng dụng AI:

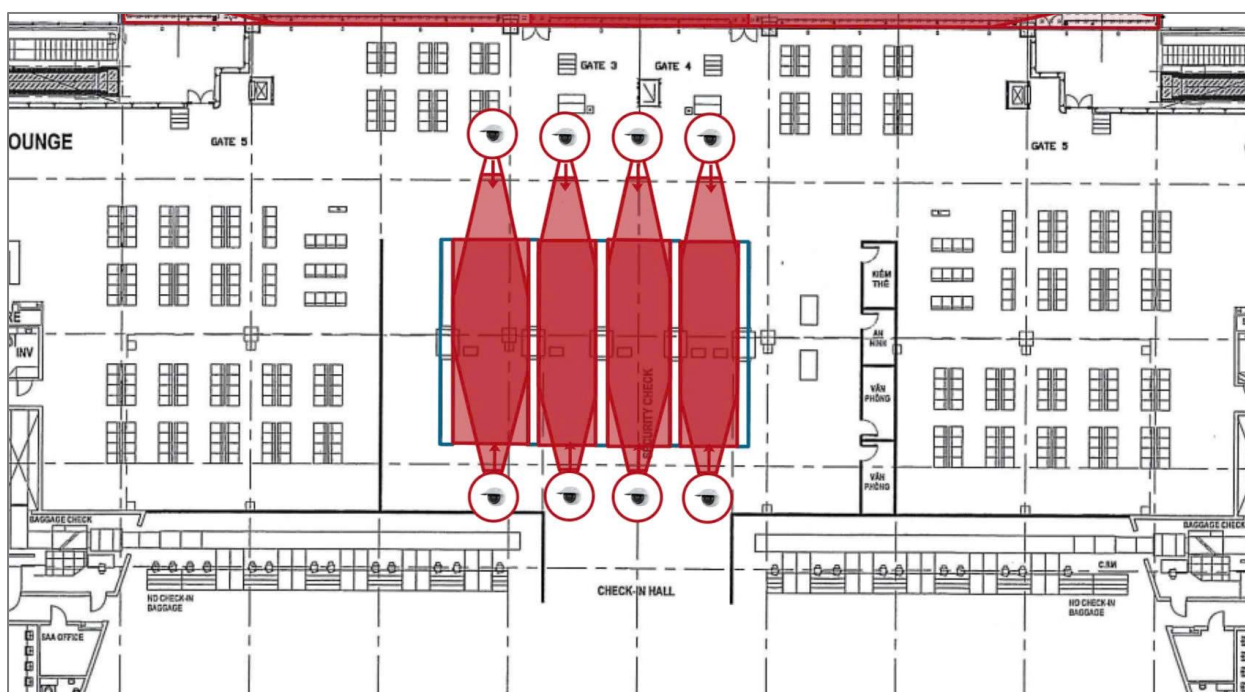
- Phát hiện hành vi bất thường của hành khách (chen lấn, đám đông cản trở lối đi chuyên).
- Nhận diện hành vi xâm nhập trái phép vào khu vực hạn chế. Phát hiện tình huống đông đúc quá mức (crowd detection) để điều phối nhân sự kịp thời.
- Kết hợp nhận diện khuôn mặt (Face Recognition) với cơ sở dữ liệu nhân viên nội bộ, hành khách nghi vấn, VIP để tăng cường an ninh. (tùy mức độ áp dụng)
- Cảnh báo ngay lập tức trên màn hình giám sát hoặc gửi đến nhân viên an ninh.

Lợi ích: Tăng cường độ tin cậy trong quy trình an ninh, giảm nguy cơ thất lạc hoặc trao đổi hành lý, hỗ trợ nhân viên an ninh xử lý nhanh hơn.

Bố trí thiết bị:



Mặt bằng bố trí camera khu vực kiểm tra hành lý



Mặt bằng bố trí camera mô phỏng khả năng quan sát

➤ **Khu vực hành lang đường dẫn hành khách ra /vào nhà ga**

Mục tiêu: Đảm bảo giám sát an toàn tuyệt đối hành lang đường dẫn khách ra/vào nhà ga, ngăn ngừa xâm nhập trái phép và kiểm soát hành khách.

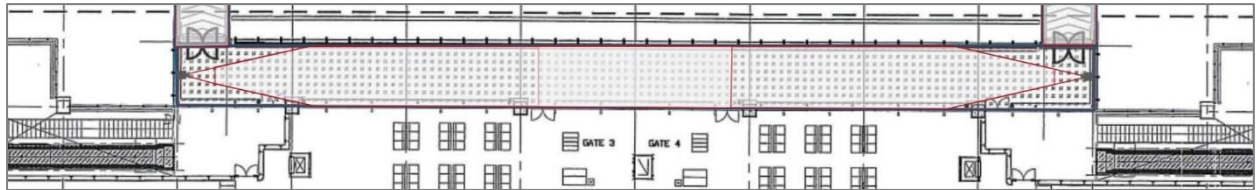
Ứng dụng AI:

- Kiểm soát số lượng hành khách lên tàu bay, cảnh báo nếu có người đi ngược chiều hoặc cố tình quay lại (tùy chỉnh theo yêu cầu quy hoạch luồng di chuyển thực tế)

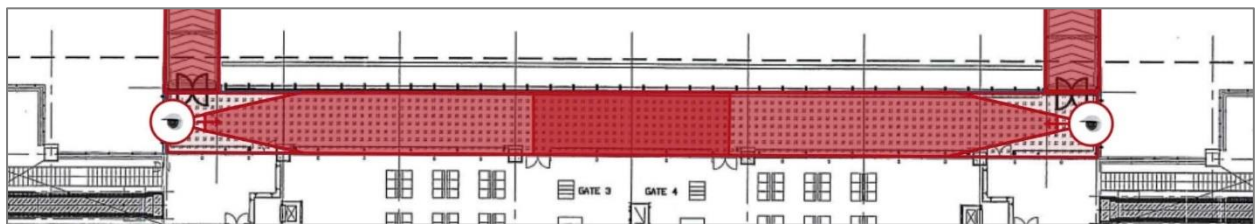
- Giám sát hành vi bất thường như bỏ lại hành lý, tụ tập đông người cản trở luồng di chuyển.
- Hỗ trợ lưu vết hình ảnh làm bằng chứng khi có sự cố tranh chấp hoặc khiếu nại.
- Cảnh báo ngay lập tức trên màn hình giám sát hoặc gửi đến nhân viên an ninh

Lợi ích: Giảm nguy cơ xâm nhập trái phép vào khu vực an ninh hàng không, kiểm soát luồng giao thông thông thoáng cho các hành lang di chuyển, giảm nguy cơ thất lạc hoặc trao đổi hành lý, hỗ trợ nhân viên an ninh xử lý nhanh hơn.

Bố trí thiết bị:



Mặt bằng bố trí camera khu vực hành lang di chuyển



Mặt bằng bố trí camera mô phỏng khả năng quan sát

➤ Khu vực ống dẫn lên xuống tàu bay (Passenger Boarding Bridge – PBB)

Mục tiêu: Đảm bảo an toàn tuyệt đối trong khâu lên/xuống máy bay, ngăn ngừa xâm nhập trái phép và kiểm soát hành khách.

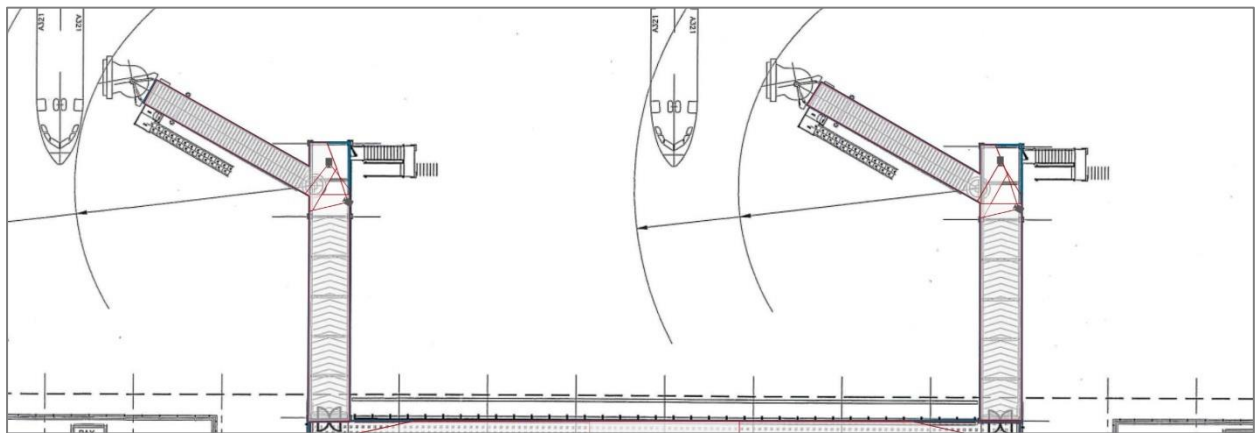
Ứng dụng AI:

- Kiểm soát số lượng hành khách lên tàu bay, cảnh báo nếu có người đi ngược chiều hoặc cố tình quay lại (tùy chỉnh theo yêu cầu quy hoạch luồng di chuyển thực tế). Giám sát hành vi bất thường như bỏ lại hành lý, tụ tập đông người cản trở luồng di chuyển.
- Phát hiện đối tượng không có thẻ lên tàu (boarding pass) nhưng cố gắng đi vào khu vực ống dẫn. Yêu cầu kết hợp với dữ liệu từ hệ thống kiểm soát thẻ lên tàu & camera AI. (Ở cổng boarding, hành khách phải quét thẻ lên tàu (boarding pass) qua máy quét (barcode/RFID). Camera AI được đặt ngay tại cổng boarding gate để:
 - Đếm số lượng người đi qua.

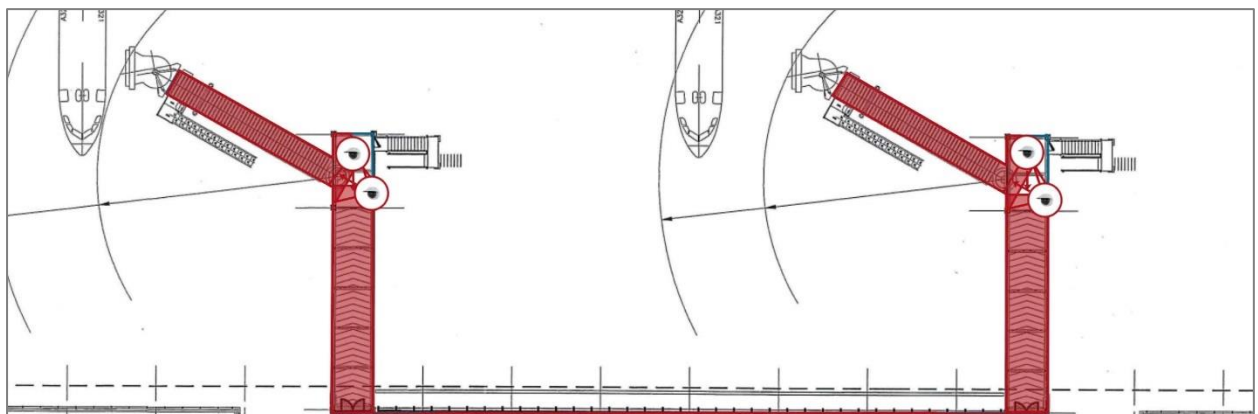
- So khớp với dữ liệu check-in từ hệ thống boarding pass.
- Nếu phát hiện người đi qua mà không có lượt quét hợp lệ, hệ thống sẽ cảnh báo cho nhân viên an ninh.
- Cơ chế: So sánh số lượt quét hợp lệ với số người thực tế đi qua camera
- Kết hợp nhận diện khuôn mặt (Face Recognition) với cơ sở dữ liệu nhân viên nội bộ, hành khách nghi vấn để tăng cường an ninh. (tùy chỉnh theo mức độ áp dụng thực tế)
 - Nếu sân bay triển khai biometric boarding (như ở nhiều sân bay lớn), camera AI tại ống dẫn sẽ đối chiếu khuôn mặt hành khách với dữ liệu đã đăng ký lúc check-in.
 - Người không có boarding pass sẽ không có dữ liệu trong hệ thống $\Rightarrow$ bị phát hiện ngay khi đi vào
- Hỗ trợ lưu vết hình ảnh làm bằng chứng khi có sự cố tranh chấp hoặc khiếu nại.
- Cảnh báo ngay lập tức trên màn hình giám sát hoặc gửi đến nhân viên an ninh

Lợi ích: Giảm nguy cơ xâm nhập trái phép vào khu vực an ninh hàng không, bảo đảm an toàn và trật tự khi boarding/deboarding.

Bố trí thiết bị:



Mặt bằng bố trí camera khu vực khu vực ống dẫn lên xuống tàu bay



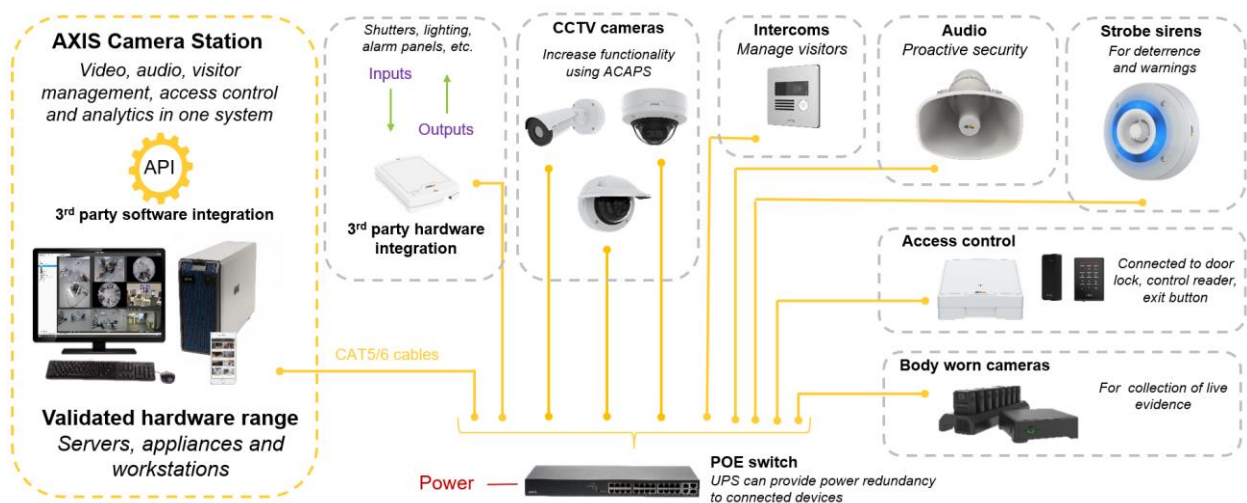
Mặt bằng bố trí camera mô phỏng khả năng quan sát

2. KIẾN TRÚC TỔNG THỂ CỦA GIẢI PHÁP

2.1 Sơ đồ tổng quan phần cứng của hệ thống

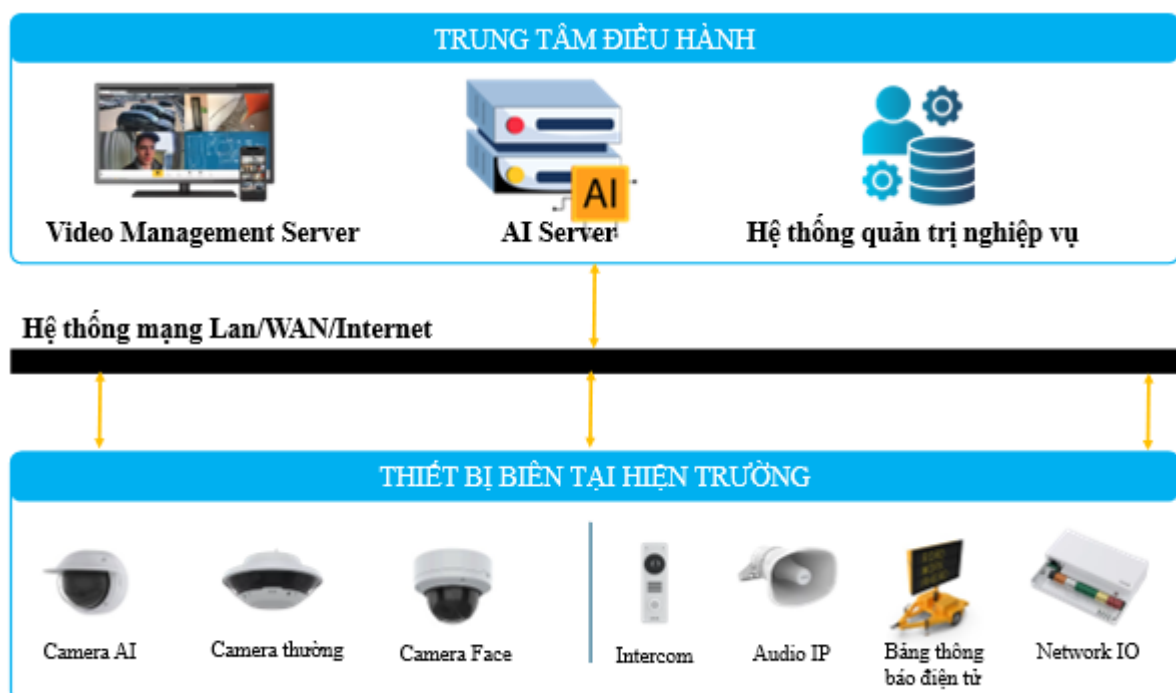
Giải pháp giám sát thông minh được thiết kế theo mô hình phân tầng, kết hợp xử lý AI tại biên (Edge AI) với phân tích nâng cao tại AI Server trung tâm, cho phép phản ứng tức thời tại hiện trường và tổng hợp dữ liệu phục vụ phân tích cấp cao tại trung tâm điều hành.

Mô hình quản lý tích hợp các phần cứng END-TO-END được xây dựng để giải quyết hầu hết các vấn đề của dự án, linh hoạt trong việc mở rộng tích hợp các hệ thống khác nhau, không bị giới hạn trong việc tích hợp vận hành các hệ thống riêng lẻ, cung cấp một nền tảng mở để tích hợp và mở rộng trong tương lai.



Mô hình tích hợp tổng thể End to End Solutions

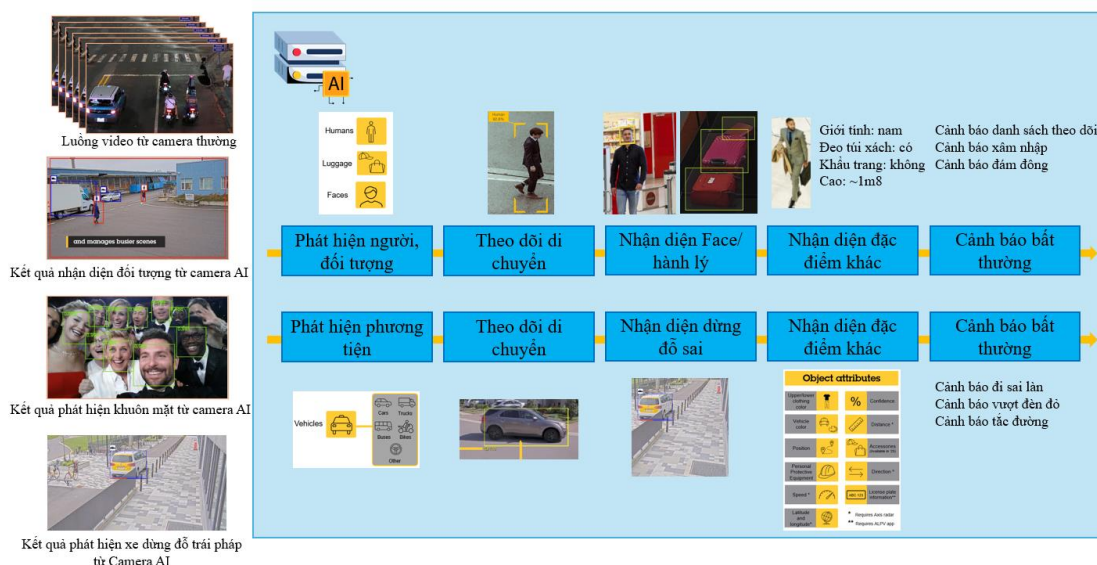
2.2. Sơ đồ tổng quan của hệ thống tích hợp AI của hệ thống:



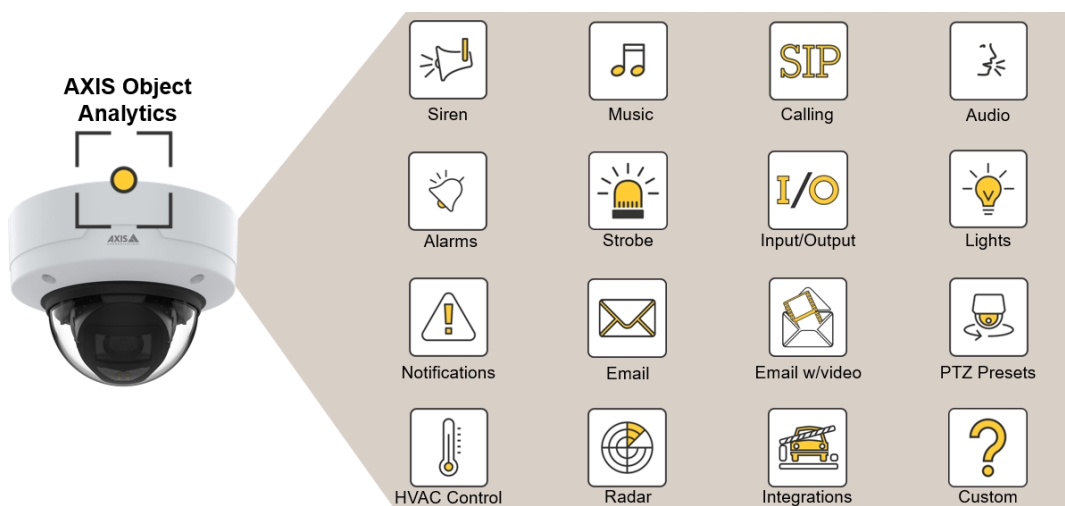
Mô hình tích hợp tổng thể ứng dụng AI

Luồng xử lý AI như sau:

- Các thiết bị biên như camera phát hiện dừng đỗ xe trái phép, camera nhận diện khuôn mặt, đếm người, hành lý bỏ quên sẽ liên tục ghi nhận hình ảnh và dữ liệu, dữ liệu phương tiện; thực hiện nhận diện khuôn mặt, nhận diện phương tiện tại chỗ và gửi hình ảnh nhận diện về server AI xử lý.
- AI server chạy các phần mềm phân tích sẽ xử lý các hình ảnh gửi từ camera hoặc các luồng video từ VMS để thực hiện phân tích nâng cao như: nhận diện khuôn mặt, phân tích tăng cường đặc điểm người, đặc điểm đối tượng phục vụ an ninh. Ngoài ra server AI cũng sử dụng các dữ liệu metadata từ camera gửi để phân tích đến hệ thống quản trị nghiệp vụ cũng như điều khiển thiết bị hiện trường.
- Các thiết bị hiện trường nhận cảnh báo trực tiếp từ trung tâm điều hành hoặc tự động từ các thiết bị biên để phát cảnh báo.

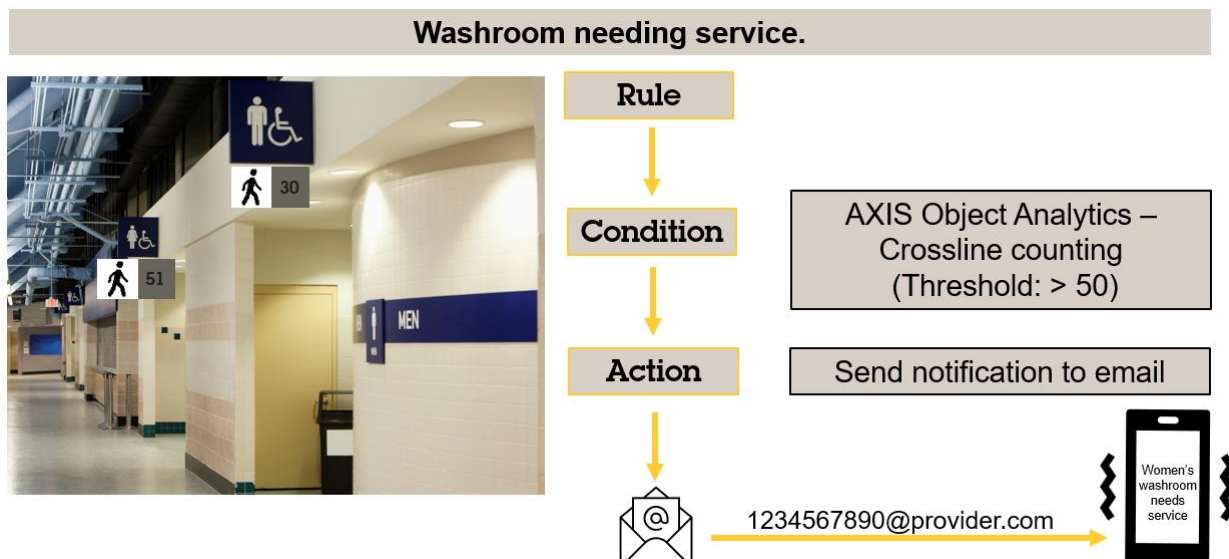


Mô hình luồng hoạt động của AI

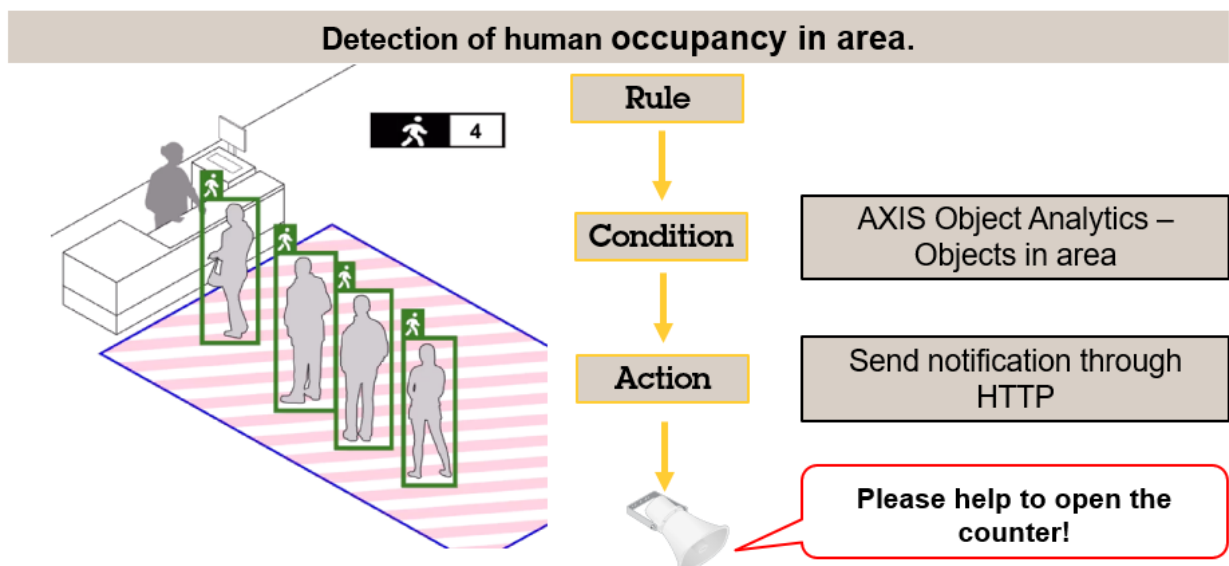


Kích hoạt tích hợp các hành động

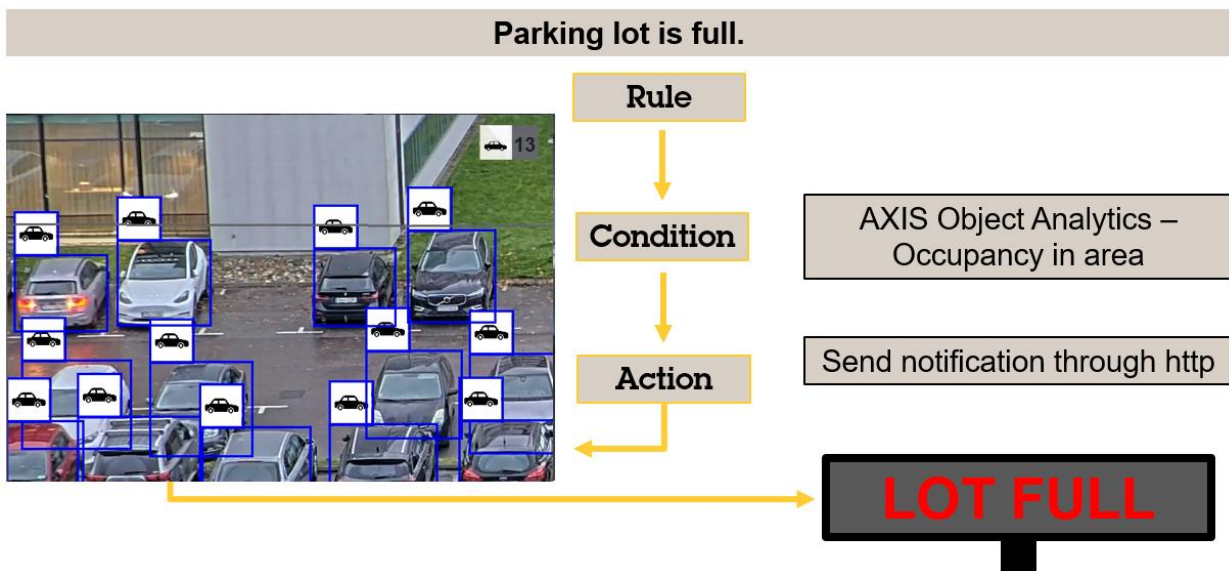
2.3. Một số các tình huống ứng dụng điển hình



AI ứng dụng cảnh báo thực hiện dịch vụ tự động

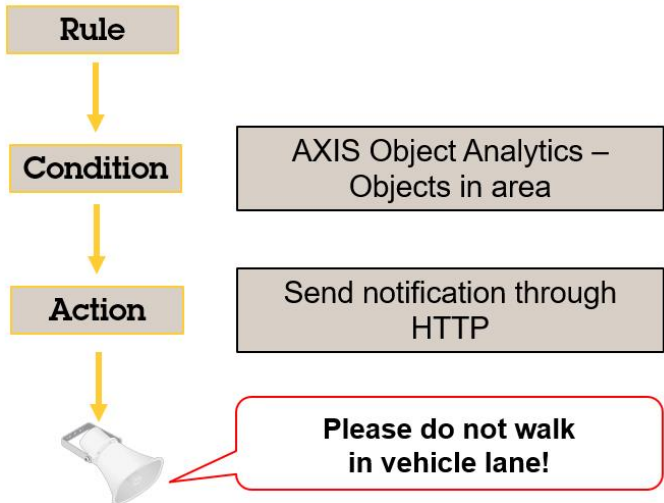
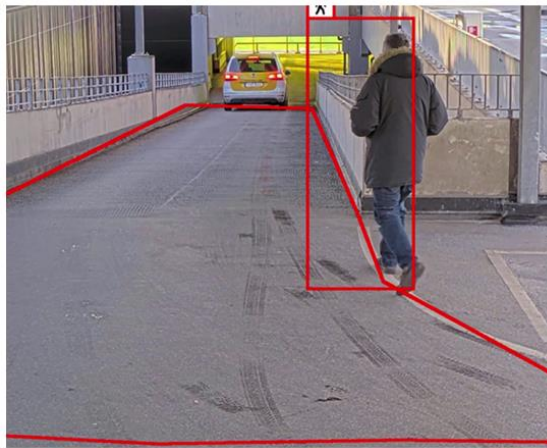


AI ứng dụng cảnh báo thực hiện dịch vụ tự động



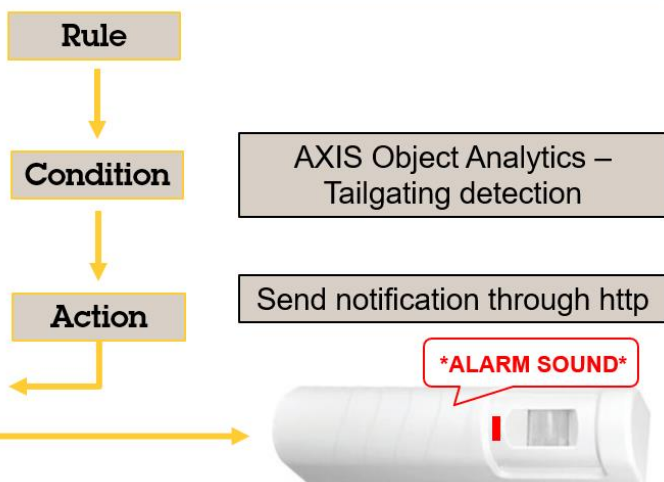
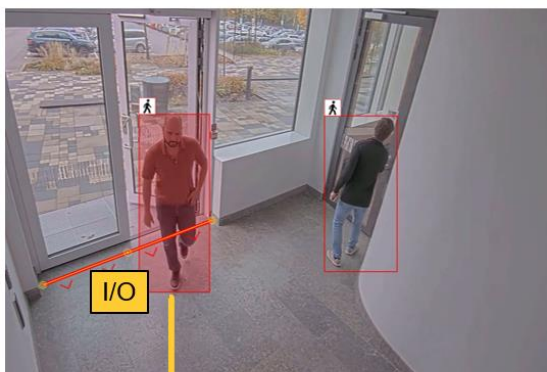
AI ứng dụng cảnh báo bãi đỗ xe tự động

Detection of human in vehicle lane.



AI ứng dụng cảnh báo Loa tự động

Tailgating detection alarm



AI ứng dụng cảnh báo thiết bị ngoại vi, đèn còi chớp, điều khiển cửa

3. CÁC TÍNH NĂNG CHÍNH CỦA PHẦN MỀM QUẢN LÝ VMS VÀ PHẦN MỀM PHÂN TÍCH AI

3.1 Phân hệ phần mềm quản lý giám sát video (VMS) – (AXIS Camera Station Pro)

Phân hệ phần mềm quản lý giám sát video (VMS) có các tính năng chính sau:

- Quản lý kết nối, cấu hình thiết bị camera, loa, intercom, radar, network I/O
- Khả năng mở rộng tích hợp hệ thống dễ dàng, cung cấp API mở để tích hợp các hệ thống khác
- Dễ dàng tích hợp với các hệ thống khác (ứng dụng AI) để phân tích video tăng cường
- Bộ tính năng chính bao gồm:

Tính năng	Mô tả
Tính năng phần mềm quản lý camera	Kiến trúc hệ thống: Hỗ trợ multi-server và multi-site (Không giới hạn số lượng người dùng, số lượng thiết bị, máy chủ) Ngôn ngữ hiển thị của phần mềm hỗ trợ tiếng anh, tiếng việt
Quản lý tập trung	Hệ thống có khả năng quản lý tập trung, với một máy khách quản lý kết nối đến nhiều máy chủ cùng lúc, có khả năng cấu hình từ xa với mọi máy chủ ghi hình, thiết bị, quy tắc, lịch và quyền người dùng
	Có thể tạo danh sách các nhóm máy chủ và vị trí trong danh sách máy chủ giúp dễ dàng truy cập và kết nối tới nhiều máy chủ khác nhau cùng lúc.
	Hỗ trợ tính năng truy cập hệ thống từ xa không yêu cầu cấu hình các thiết bị chuyển tiếp cổng và can thiệp vào bộ định tuyến mạng. Công nghệ sẽ sử dụng nhiều cấp độ xác thực để thiết lập giao tiếp an toàn, được mã hóa giữa máy khách và hệ thống giám sát.
	Hỗ trợ các thiết bị được định nghĩa trong của tiêu chuẩn IEC62676-2-3. Các thiết bị tối thiểu phải tuân thủ ONVIF Profile S
Bản quyền phần mềm	Tính phí theo số lượng camera, phần mềm hỗ trợ cập nhật các tính năng mới của hệ thống và các cập nhật của hệ thống
Tính mở của phần mềm	Tích hợp phần mềm với các hệ thống khác thông qua giao diện lập trình ứng dụng, Hỗ trợ API để tích hợp phần mềm
	Dễ dàng tạo các nút hành động (button) trong chế độ xem trực tiếp (live view) để kiểm soát chức năng thiết bị cũng như các hệ thống bên ngoài. Hỗ trợ khả

	năng phát các tin nhắn được ghi âm sẵn ra hệ thống loa để ngăn chặn những kẻ xâm nhập hoặc thông báo cho nhân viên và khách hàng thông qua các nút chức năng này.
	Dễ dàng tạo bản đồ tương tác để có được cái nhìn tổng quan tương tác để dễ dàng điều hướng thiết bị. Đặt thiết bị trên bản đồ, thêm Camera có chế độ xem hình thu nhỏ trực tiếp trên bản đồ, có khả năng kích hoạt clip âm thanh ra loa trực tiếp trên bản đồ, có thể xem trạng thái của các vị trí cửa ra vào (đóng hoặc mở), có thể điều khiển cửa trực tiếp trên bản đồ. Có thể kích hoạt các sự kiện được thiết lập trong quy tắc sự kiện trực tiếp trên bản đồ tương tác.
	Hệ thống có thể tự động kiểm tra nâng cấp firmware thiết bị mới; Firmware có thể được nâng cấp song song hoặc theo trình tự. Người dùng được thông báo khi khởi động thiết bị máy khách giúp người dùng có thể quyết định và chọn lựa nâng cấp firmware hay là không, các phiên bản firmware cũng sẽ được hiển thị để người dùng có thể chọn lựa trong việc nâng cấp hệ thống.
	Nhiều thiết bị có thể được cấu hình cùng một lúc bằng cách sao chép cài đặt thiết bị từ một thiết bị hoặc bằng cách áp dụng tệp cấu hình, cài đặt ngày và giờ cho các thiết bị có thể được đồng bộ hóa với thời gian máy tính của máy chủ, với máy chủ NTP hoặc đặt thủ công.
	Có thể truy cập tất cả các tính năng thiết bị được kết nối thông qua giao diện web của thiết bị. Điều này cho phép truy cập vào chức năng nâng cao và cho phép cấu hình hiệu quả khi truy cập từ xa trực tiếp trong giao diện client

	Hỗ trợ thêm các luồng video RTSP và HTTP của một thiết bị vào phần mềm cùng lúc giúp linh hoạt trong vấn đề hiển thị và ghi hình
	Hỗ trợ kết nối an toàn với thiết bị qua HTTPS, máy chủ cũng có thể tạo cấu hình như một cơ quan cấp chứng chỉ với thời gian của chứng chỉ có thể được chỉ định
	Có thể nhập tập tin cài đặt vào phần mềm quản lý từ công cụ thiết kế để tiết kiệm thời gian cài đặt và loại bỏ lỗi bằng cách xuất các cấu hình được thực hiện trong công cụ thiết kế sang phần mềm quản lý camera
Chế độ xem trực tiếp	Hỗ trợ đa màn hình, cho phép hiển thị camera từ nhiều máy chủ khác nhau đồng thời, linh hoạt chọn các camera hiển thị từ các máy chủ khác nhau. Có thể chọn nhiều Camera hoặc chế độ xem và gửi chúng đến một bộ giải mã được kết nối với máy chủ.
	Nhận các cảnh báo video ghi hình và video trực tiếp. Cho phép người dùng nhấp chuột phải vào một tab và liên kết nó với các cảnh báo. Bằng cách đó, các hành động báo động sẽ không can thiệp vào chế độ xem hiện tại của người dùng.
	Cho phép ghi hình thủ công trực tiếp trong giao diện xem trực tiếp, cho phép xem lại tức thì video giúp dễ dàng nhảy từ chế độ xem trực tiếp trở lại trong thời gian một vài giây (người dùng có thể cấu hình khoảng thời gian) để ngay lập tức điều tra một cái gì đó nhìn thấy trong chế độ xem trực tiếp.
	Cho phép chụp ảnh tĩnh từ chế độ xem trực tiếp hoặc trong chế độ xem lại tức thì, cho phép dễ dàng lưu và chia sẻ hình ảnh tĩnh từ Camera hoặc bản đồ

	Hỗ trợ hiển thị các camera 360 độ, định dạng corridor (9:16), hiển thị 1 luồng video cho các camera đa cảm biến với chế độ xem ghép nối video để hiển thị 1 video duy nhất, xem trực tiếp radar để hình dung chuyển động của kẻ xâm nhập trong trường nhìn radar, có thể tích hợp giao diện web của các Switch mạng để quản lý và cài đặt thiết bị switch trong giao diện client
	Cho phép sử dụng một khung hình hiển thị có thể được đặt làm điểm phát sóng tự động để tải chế độ xem từ khung hoặc bản đồ khác khi nhấp vào khung đó. Các khung hiển thị này cũng có thể được sử dụng như để hiển thị một hành động trong các quy tắc hành động và được sử dụng để hiển thị hình ảnh báo động một cách tự động. Giúp có thể hiển thị các sự kiện ra khung hiển thị lớn một cách tự động để xem chi tiết hơn.
Hỗ trợ âm thanh	Cho phép nghe tín hiệu âm thanh cùng với hình ảnh video trong cả chế độ xem trực tiếp hoặc chế độ xem lại
	Cho phép nói chuyện trực tiếp thông qua các loa để ngăn chặn kịp thời các tình huống xảy ra khi quan sát trực tiếp camera, hoặc là có thể sử dụng để thông báo và liên lạc tới nhân viên hoặc khách hàng.
	Hỗ trợ tính năng tắt âm thanh đơn giản trên giao diện xem trực tiếp khi theo dõi nhiều kênh video và âm thanh cùng lúc,
	Cho phép hiển thị phổ âm thanh và biên độ âm thanh được hiển thị màu dưới dạng lớp phủ trong luồng video trong cả chế độ xem trực tiếp và xem lại. Giúp người vận hành xác định được chính xác nguồn âm

	thanh trên các nguồn video khác nhau khi theo dõi trực tiếp
Chế độ xem lại	Cho phép xem lại multiview, cung cấp cái nhìn tổng quan đầy đủ về một sự cố bằng cách điều tra xem lại nhiều camera cùng một lúc.
	Cho phép xem lại video đồng bộ từ nhiều máy chủ khác nhau trong 1 giao diện cùng lúc
	Hỗ trợ thanh trượt trong giao diện giúp xem lại video dễ dàng bằng cách kéo dòng thời gian tiến hoặc lùi nhanh chóng xem lại dữ liệu ghi hình video. Đồng thời cũng hỗ trợ chức năng tua nhanh video (up to x64) cho phép nhanh chóng phân tích video. Hỗ trợ điều tra chi tiết từng khung hình
	Cho phép tìm kiếm nhanh bằng cách tạo hộp tìm kiếm trong khu vực quan tâm trong cảnh và xác định mốc thời gian tìm kiếm trong cảnh đó, tất cả các sự kiện tìm kiếm sẽ được hiển thị ngay lập tức dưới dạng hình thu nhỏ
	Tích hợp các bộ lọc tìm kiếm nâng cao để tìm kiếm cảnh quay được ghi lại. Bộ lọc tìm kiếm phương tiện hoặc người, lọc thêm theo màu sắc, hướng di chuyển, khu vực và khả năng lọc ra các đối tượng nhanh và nhỏ. Cho phép hiệu suất nhanh hơn bằng cách liên tục xử lý video trong nền mà không ảnh hưởng đến hiệu suất hệ thống
	Cho phép tạo dấu trang (bookmarks) kèm các ghi chú nội dung để dễ dàng truy xuất và tạo các báo cáo truy xuất sau đó
	Hỗ trợ tính năng chống ghi đè video, đảm bảo dữ liệu video không bị xóa trong các tính huống sử dụng cụ thể

	Hiển thị mã hóa màu sắc rõ ràng với các loại bản ghi hình theo các sự kiện khác nhau giúp dễ dàng lọc và tìm kiếm vị trí video ghi hình nhanh chóng
	Hỗ trợ tính năng ghi hình dự phòng từ bộ nhớ trên Camera, đảm bảo ghi hình dự phòng trong các tình huống sử dụng cụ thể
Quản lý sự kiện và ghi hình theo sự kiện	Cho phép tạo ghi hình với bộ đệm báo động trước và sau sự kiện diễn ra, điều này có thể đảm bảo có được tất cả các thông tin liên quan trong video được ghi lại.
	Gửi cảnh báo và thông báo các báo động alarm đến người dùng kết nối tới máy chủ quản lý
	Tự động chuyển sang chế độ xem video được liên kết tới các sự kiện báo động, Các sự kiện báo động sẽ được hiển thị cho tới khi người dùng xác nhận
Truy xuất Video	Đơn giản sử dụng và có thanh trượt để kéo và chọn các điểm bắt đầu và điểm kết thúc trong đoạn video để truy xuất giúp giảm thời gian xác định chính xác khoảng thời gian xảy ra sự kiện video
	Các camera và bản ghi hình khác nhau từ các thời điểm khác nhau có thể được kết hợp trong quá trình truy xuất video để tạo ra một cái nhìn tổng quan đầy đủ về sự cố.
	Có thể thêm các ghi chú vào chuỗi video và hình ảnh tĩnh ghi truy xuất video để mô tả chi tiết sự cố cho người xem
	Tạo chữ ký số để tăng giá trị chứng cứ được sử dụng để xác minh video không bị can thiệp chỉnh sửa khai thác kể từ thời điểm xuất video. Cũng có thể tạo mật khẩu cho tệp tin nén video

	Hỗ trợ tạo báo cáo sự cố, tạo và quản lý thông tin các trường hợp sự cố bao gồm hình ảnh và video và các mô tả văn bản, có thể tạo và lưu trữ báo cáo này trong thư mục lưu trữ mạng và có thể hạn chế quyền truy cập vào các video đã xuất này
	Tạo lớp che giấu động trên video trước khi xuất để bảo vệ quyền riêng tư của các đối tượng người không liên quan, đảm bảo quyền riêng tư cá nhân và các đối tượng không liên quan mà không cần bất kỳ phần mềm hoặc các dịch vụ bổ sung thứ 3
	Xuất video dưới dạng MP4, MKV. Hỗ trợ bảo vệ bằng mật khẩu cho video trích xuất.
	Xuất video được ghi hình theo lịch trình để mở rộng thời gian lưu trữ video tự động
Tìm kiếm dữ liệu	Tính năng tìm kiếm dữ liệu dựa trên bộ lọc có thể kết hợp 1 hoặc nhiều dữ liệu đầu vào để tìm kiếm
	Khả năng lọc dữ liệu được tạo ra từ sự kiện kiểm soát truy cập, biển số xe, những kết quả này được liên kết với các bản ghi video.
	Có thể xuất các dữ liệu trong tìm kiếm ra tệp tin csv
	Các điểm đánh dấu sự kiện được hiển thị trên dòng thời gian ghi hình để hỗ trợ điều tra.
	Tích hợp bộ lọc nâng cao được sử dụng để tìm kiếm các cảnh quay video được ghi. Tìm kiếm phương tiện hoặc con người, lọc thêm theo màu sắc, hướng đi, khu vực và khả năng lọc ra các vật thể nhanh và nhỏ. Kết quả trong một khung thời gian tương tự có thể được nhóm lại, cung cấp khả năng hiển thị kết quả trong một cái nhìn tổng quan rõ ràng hơn. Tìm kiếm

	thông minh cũng có thể được sử dụng trên siêu dữ liệu radar bao gồm bộ lọc cho tốc độ đối tượng.
	Cho phép hiệu suất nhanh hơn bằng cách liên tục xử lý video trong nền mà không ảnh hưởng đến hiệu suất hệ thống.
	Tìm kiếm văn bản là một công cụ pháp y video mạnh mẽ cho phép tìm kiếm người dùng bằng cách sử dụng các từ của riêng họ. Điều này giúp tăng cường tính linh hoạt và tăng tốc điều tra khi tìm kiếm các đối tượng di chuyển với số lượng lớn video được ghi lại. Văn bản tìm kiếm được kiểm duyệt để ngăn chặn lạm dụng và thúc đẩy sử dụng đạo đức. Các từ tìm kiếm không phù hợp bị chặn.
Quản lý người dùng	Tạo và quản lý tài khoản người dùng theo phân quyền để truy cập với quyền hạn nhất định
	Đăng nhập hệ thống sử dụng: Microsoft Active Directory, local Windows hoặc tài khoản người dùng cơ bản (basic user)
	Xác thực bằng phiên đăng nhập Windows hiện tại
	Quản lý và tạo mức độ ưu tiên khi có các tài khoản người dùng điều khiển Camera PTZ đồng thời, người dùng có mức độ ưu tiên cao hơn sẽ chặn người dùng khác, tối thiểu 5 mức độ ưu tiên PTZ cho quyền điều khiển giữa các người dùng.
Mobile Client	Hỗ trợ Android và iOS
	Hiển thị mã hóa màu sắc rõ ràng với các loại bản ghi hình theo các sự kiện khác nhau giúp dễ dàng lọc và tìm kiếm vị trí video ghi hình nhanh chóng
	Bộ lọc tìm kiếm dựa trên thời gian và ngày cụ thể giúp dễ dàng tìm kiếm video quan tâm, có thanh trượt

	giúp điều tra nhanh chóng video được ghi lại kéo về phía trước hoặc sau.
	Hỗ trợ mã hóa video H.264, H.265
	Chế độ xem tổng quan nhiều danh sách máy chủ, nhiều máy chủ trong hệ thống, hỗ trợ hiển thị multiview từ một máy chủ
	Tính năng truy xuất và chia sẻ video và hình ảnh tĩnh với các người dùng
	Hỗ trợ điều khiển PTZ bao gồm cả các điểm preset, bao gồm hỗ trợ tính năng zoom và di chuyển kỹ thuật số trên các dòng camera 360 độ trong cả xem trực tiếp và xem lại tức thì.
	Hỗ trợ tính năng nghe âm thanh trong các luồng video tích hợp âm thanh, cũng hỗ trợ tính năng đàm thoại trực tiếp qua các loa tích hợp với camera hoặc loa mạng tích hợp trong phần mềm quản lý
	Cho phép giao tiếp âm thanh hai chiều cùng với hình ảnh video trực tiếp khi kết hợp với thiết bị gọi cửa, hỗ trợ xác minh người gọi bằng video và có thể điều khiển mở cửa từ xa thông qua nút button trong giao diện hiển thị video.
	Cho phép nhận thông báo sự kiện báo động trực tiếp từ phần mềm quản lý camera
	Liên kết đến các nút hành động (button) trong chế độ xem trực tiếp (live view) để kiểm soát chức năng thiết bị cũng như các hệ thống bên ngoài. Khả năng phát các tin nhắn được ghi âm sẵn để ngăn chặn những kẻ xâm nhập hoặc thông báo cho nhân viên và khách hàng thông qua các nút chức năng này.

Quy tắc hành động	Một quy tắc có thể có nhiều hành động. Khi quy tắc được kích hoạt, tất cả các hành động được thực hiện. Các hành động sau đây có sẵn: ghi hình lại, báo động nâng cao, gửi email, xem video trực tiếp, cài đặt ngõ output, gửi thông báo qua HTTP, kích hoạt hệ thống âm thanh, tín hiệu đèn còi chớp hoặc có thể kích hoạt để điều khiển hệ thống kiểm soát truy cập cửa ra vào, gửi thông báo qua qua điện thoại
Tạo báo cáo hệ thống và xác minh hệ thống	Cung cấp khả năng tạo tài liệu bàn giao có chứa tất cả các cấu hình hệ thống bao gồm cả cấu hình máy chủ, chi tiết về các cài đặt thiết bị và cả cấu hình máy khách client
	Hỗ trợ tạo tập tin báo cáo hệ thống để có thể truy vết và xử lý các vấn đề liên quan hệ thống
	Giám sát tình trạng của hệ thống thông qua giao diện trực quan, cung cấp một cái nhìn tổng quan về hệ thống bao gồm cả phần cứng ghi hình. Thông tin lưu trữ được cung cấp bao gồm các chi tiết liên quan đến việc lưu giữ, dung lượng bộ nhớ. Thông báo được tạo ra nếu một thiết bị hoặc nếu hệ thống đi chệch hướng và có thể gửi email cảnh báo.
Chức năng Web client	Web client hỗ trợ tính năng xem live view và playback, hỗ trợ lựa chọn luồng stream profiles video với tùy chọn độ phân giải khác nhau để giảm thiểu băng thông mạng khi cần thiết Chia sẻ liên kết đến thời điểm ghi cụ thể và xuất các phần của video Hỗ trợ tính năng điều khiển PTZ và PTZ preset. Hỗ trợ âm thanh 2 chiều, truyền âm thanh trực tiếp tới loa và nghe âm thanh từ micrô

Chức năng quản lý thiết bị	Có thể tự động gán Địa chỉ IP từ máy chủ DHCP hoặc được gán từ dải địa chỉ IP.
	Hỗ trợ Microsoft Windows Active Directory giúp dễ dàng thêm người dùng vào hệ thống
	Tự động tạo mật khẩu an toàn trên thiết bị. Mật khẩu này được tạo ở độ dài tối đa được hỗ trợ bởi (các) thiết bị đã chọn.
	Hệ thống có thể tự động kiểm tra các bản nâng cấp chương trình cơ sở của thiết bị mới; Firmware có thể được nâng cấp song song hoặc theo trình tự. Quản trị viên có thể quyết định xem có nên cập nhật chương trình cơ sở hay không.
	Có thể định cấu hình nhiều thiết bị cùng lúc bằng cách sao chép cài đặt thiết bị từ một thiết bị hoặc bằng cách áp dụng tệp cấu hình.
	Cài đặt ngày và giờ cho các thiết bị có thể được đồng bộ hóa với máy chủ sẽ hoạt động như một nguồn NTP (Giao thức thời gian mạng). Độ lệch thời gian của máy chủ và thiết bị được hiển thị giúp dễ dàng xác định xem có bất kỳ vấn đề nào với việc đồng bộ hóa thời gian trong toàn bộ giải pháp hay không.
	Khởi động lại thiết bị hoặc khôi phục thiết bị để đặt lại hầu hết các cài đặt, bao gồm cả mật khẩu, về giá trị mặc định ban đầu. Các cài đặt sau không được đặt lại: giao thức khởi động (DHCP hoặc tĩnh), địa chỉ IP tĩnh, bộ định tuyến mặc định, mặt nạ mạng con và thời gian hệ thống.
	Kết nối an toàn với các thiết bị bằng HTTPS. cũng có thể định cấu hình Cơ quan cấp chứng chỉ
	Một camera có thể được thay thế trong hệ thống mà không làm mất các bản ghi của camera được thay thế,

	bao gồm cả các camera có nhiều cảm biến. Các cài đặt có thể so sánh sẽ được duy trì bao gồm cài đặt ghi, chế độ xem và biểu tượng trên bản đồ.
	Chức năng kiểm tra mọi vấn đề về hệ thống. Công cụ này tự động tạo tài liệu hữu ích cho các nhà tích hợp có thể được sử dụng để bàn giao và tài liệu xác minh hệ thống

3.2 Phần hệ phần mềm phân tích AI

Phần mềm phân tích tăng cường AI có thể xử lý từ luồng video hoặc các hình ảnh nhận diện được xử lý tại biên do các camera gửi về.

Các tính năng chi tiết được mô tả dưới đây:

- Phục vụ kiểm soát an ninh, trật tự, nhận diện hành vi (ARS iSecurity)

Tính năng	Mô tả
Phát hiện & nhận diện khuôn mặt, nhận diện VIP, nhân viên, hành khách	Tính năng: Nhận diện khuôn mặt và cảnh báo người trong danh sách tìm kiếm (có thể mở rộng nhận diện đặc điểm người: đeo khẩu trang, ba lô, màu quần áo, tóc dài/ngắn, giới tính..) Mục đích: Nhận diện và cảnh báo VIP tại các khu vực quan sát • Cổng Checkin từ máy bay vào nhà ga • Cổng Checkin từ nhà ga ra máy bay
Phát hiện & nhận diện đặc điểm đối tượng, nhận diện hành lý bỏ quên	Nhận diện và cảnh báo hành lý bỏ quên tại các khu vực quan sát: • Lối đi từ máy bay vào nhà ga (vào và ra) • Lối hành lang đi ra máy bay
Phát hiện đám đông/tụ tập, đếm hành khách (loại trừ nhân viên)	Đếm hành khách tại các khu vực quan sát (hệ thống cần loại trừ nhân viên đã được đăng ký khuôn mặt): • Lối đi từ máy bay vào nhà ga (vào và ra) • Cổng Checkin từ máy bay vào nhà ga • Cổng Checkin từ nhà ga ra máy bay

Nhận diện và cảnh báo xe dừng đỗ quá thời gian cho phép	Nhận diện xe dừng đỗ, đo đếm thời gian dừng đỗ và cảnh báo nếu vượt quá thời gian cho phép tại nơi đón trả khách Khu vực xe trả khách vào nhà ga
---	---

- **Tích hợp hệ thống, phân tích dữ liệu:**

Tính năng	Mô tả
Tích hợp thiết bị khác	Tính năng: Tích hợp với hệ thống quản lý VMS, hệ thống Loa thông báo, hệ thống cảnh báo khác... Mục đích: Tích hợp với các thiết bị có sẵn
Quản lý tình trạng thiết bị	Tính năng: Quản lý, cấu hình thiết bị, tình trạng kết nối thiết bị. Mục đích: phục vụ quản lý thiết bị tập trung.

4. ƯU ĐIỂM CỦA GIẢI PHÁP

Ưu điểm	Mô tả chi tiết
Giải pháp End-to-End đồng bộ	Giải pháp được xây dựng dựa trên hệ sinh thái toàn diện của Axis, bao gồm cả phần cứng và phần mềm, đảm bảo một quy trình vận hành đồng bộ – linh hoạt – hiệu quả (xử lý dữ liệu tại biên, tích hợp phần mềm trung tâm, điều khiển trực tiếp thiết bị biên)
Xử lý AI tại biên	Kết hợp xử lý AI tại biên và AI server trung tâm giúp phản ứng tức thời tại hiện trường, giảm tải mạng và lưu trữ, đồng thời vẫn đảm bảo khả năng phân tích chuyên sâu, học máy và điều hành tập trung
An toàn & bảo mật	Chống giả mạo, bảo mật HTTPS, Edge Vault chống can thiệp
Tối ưu chi phí O&M	Dễ triển khai, giảm thiểu bảo trì
Mở rộng linh hoạt	Tích hợp được với hệ thống VMS khác qua ONVIF, SIP hoặc ACAP. Đồng thời dễ dàng mở rộng phạm vi theo dõi.

5. DANH MỤC HÀNG HÓA

No/ Stt	Product Name Tên Thiết Bị	Brand/ Nhãn Hiệu	COO/ Xuất xứ	Unit/ Đvt	Qty/ Số Lượng	Notes/ Ghi Chú
A	Phần cứng Camera					
	Khu vực lối dừng xe trả khách đến sân bay					
1	AXIS Q3839-PVE	Axis	Non China	pcs	3	Hoạt động tốt trong môi trường ánh sáng thay đổi, ngược sáng
	Khu vực kiểm tra hành lý (check-in, soi chiếu an ninh)					
1	AXIS Q3548-LVE	Axis	Non China	pcs	8	Hoạt động tốt trong môi trường ánh sáng thay đổi, ngược sáng
	Khu vực hành lang đường dẫn hành khách ra /vào nhà ga					
1	AXIS Q3548-LVE	Axis	Non China	pcs	2	Hoạt động tốt trong môi trường ánh sáng thay đổi, ngược sáng
	Khu vực ống dẫn lên xuống tàu bay (Passenger Boarding Bridge – PBB)					
1	AXIS Q3548-LVE	Axis	Non China	pcs	4	Hoạt động tốt trong môi trường ánh sáng thay đổi, ngược sáng
B	Phần cứng Máy chủ và phần mềm VMS - Quản lý Ghi hình					
1	AXIS S1232 RACK 32 TB	Axis	Non China	pcs	1	Tích hợp sẵn 32 license VMS Cameara và 32TB lưu trữ
C	Phần cứng Máy chủ AI					
1	Máy chủ AI - Intel(R) Core(TM) i9-14900K - 2 x NVIDIA RTX 4090 (24 GB VRAM) - 128GB DDR5 - 1 x 512GB SSD (HĐH) - 1TB NVMe SSD (lưu trữ Database)	HP/Dell/IBM	HP/Dell/IBM	pcs	1	Tham khảo giá từ Hãng cung cấp Cấu hình phần cứng Máy chủ AI: 14 Camera (Có khả năng mở rộng lên 20 Camera)

2	Phần mềm AI quản lý tập trung trên Server	ARS	Vietnam	HT	1	(Base license - Tính theo số lượng server)
3	Ứng dụng phát hiện Face AI chạy trên camera	ARS	Vietnam	Lic	12	Ứng dụng phát triển trên Chipset của Camera Axis hỗ trợ Chip Deep Learning
4	Ứng dụng phát hiện hành lý AI chạy trên camera	ARS	Vietnam	Lic	6	Ứng dụng phát triển trên Chipset của Camera Axis hỗ trợ Chip Deep Learning
5	Ứng dụng phát hiện xe dừng đỗ AI chạy trên Camera	Axis	Non China	Lic	-	Đã tích hợp tính năng sẵn trên Camera Axis