



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0022324

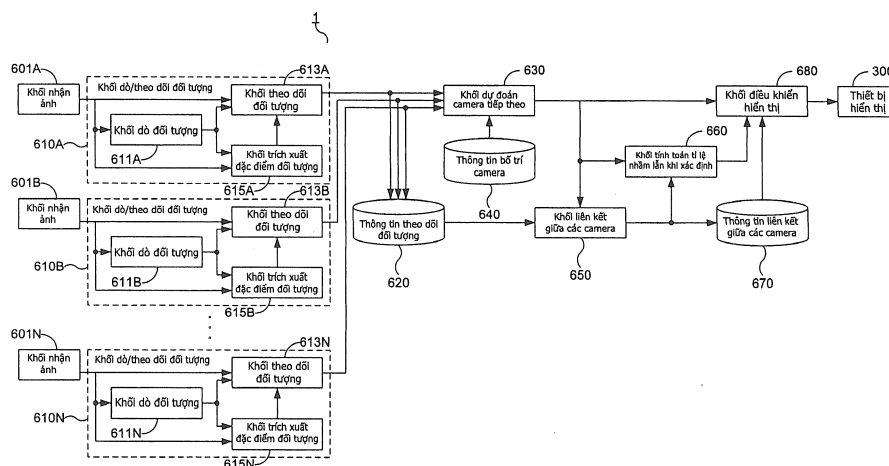
(51)⁷ H04N 7/18

(13) B

(21) 1-2015-00553 (22) 31.07.2013
(86) PCT/JP2013/070697 31.07.2013 (87) WO2014/041912 20.03.2014
(30) 2012-201942 13.09.2012 JP
(45) 25.11.2019 380 (43) 25.05.2015 326
(73) NEC CORPORATION (JP)
7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo 1088001, Japan
(72) OAMI, Ryoma (JP), AOKI, Masaru (JP)
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) HỆ THỐNG XỬ LÝ ẢNH, PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ ẢNH VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống xử lý ảnh, phương pháp xử lý ảnh và chương trình có khả năng ngăn chặn sự sai sót khi xác định người xuất hiện trong video. Hệ thống xử lý ảnh này bao gồm: khối nhận ảnh để tiếp nhận các video mà các camera ghi hình ghi lại được; khối dự đoán camera tiếp theo để dự đoán xem đối tượng đã được phát hiện trong video nào đó sẽ xuất hiện tiếp theo trên camera ghi hình nào; và khối điều khiển hiển thị để thông báo khả năng nhầm lẫn đối tượng theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trong video của camera ghi hình được dự đoán bởi khối dự đoán camera tiếp theo, và để làm cho thiết bị hiển thị hiển thị video từ camera ghi hình mà khối dự đoán camera tiếp theo dự đoán được.



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý ảnh, phương pháp xử lý ảnh, và phương tiện lưu trữ có chứa chương trình.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, các hệ thống giám sát trên phạm vi rộng nhờ sử dụng các hình ảnh từ các camera đang được đề xuất. Ví dụ, công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật số JP-A-2008-219570 đề xuất thiết bị có khả năng theo vết (hay theo dõi) người đi qua các camera bằng cách sử dụng thông tin quan hệ ghép nối giữa các camera. Thiết bị này thu thập mối quan hệ tương ứng của người nào đó theo mức độ giống nhau về các đặc điểm của người giữa điểm mà người đó xuất hiện trong tầm quan sát của camera (điểm trong tầm) và điểm mà người đó biến mất khỏi tầm quan sát của camera (điểm ngoài tầm).

Khi mối quan hệ tương ứng của người được xác định tự động theo mức độ giống nhau, như đối với trường hợp thiết bị được bộc lộ trong công bố số JP-A-2008-219570, thì sẽ xảy ra sự nhầm lẫn với xác suất cố định. Do đó, cần phải thực hiện công việc xác định người có sự tham gia của con người.

Tuy nhiên, ngay cả khi có con người tham gia thì vẫn có thể xảy ra những trường hợp xác định nhầm. Ví dụ, khi người khác ăn mặc giống như đối tượng cần giám sát mà xuất hiện trên màn hình, thì người giám sát có thể

bị nhầm lẫn người này là đối tượng cần giám sát.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Sáng chế nhằm khắc phục các vấn đề nêu trên, và một mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống xử lý ảnh, phương pháp xử lý ảnh và chương trình có khả năng ngăn chặn sự nhầm lẫn khi xác định người xuất hiện trong video.

Hệ thống xử lý ảnh theo sáng chế bao gồm: phương tiện nhập để tiếp nhận các video được ghi lại bởi các camera ghi hình; phương tiện dự đoán để dự đoán xem đối tượng được phát hiện trong các video được nhập vào từ phương tiện nhập sẽ xuất hiện tiếp theo trên camera ghi hình nào; và phương tiện điều khiển hiển thị để thông báo khả năng nhầm lẫn của đối tượng theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trong video của camera ghi hình được dự đoán bởi phương tiện dự đoán, và còn để làm cho thiết bị hiển thị hiển thị video từ camera ghi hình mà phương tiện dự đoán dự đoán được.

Phương pháp xử lý ảnh theo sáng chế bao gồm các bước: tiếp nhận các video được ghi lại bởi các camera ghi hình; dự đoán xem đối tượng được phát hiện trong các video được nhập vào sẽ xuất hiện tiếp theo trên camera ghi hình nào; và thông báo khả năng nhầm lẫn của đối tượng theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trong video của camera ghi hình được dự đoán, và làm cho thiết bị hiển thị hiển thị video từ camera ghi hình được dự đoán này.

Chương trình theo sáng chế làm cho máy tính thực hiện các quy trình: tiếp nhận các video được ghi lại bởi các camera ghi hình; dự đoán xem đối

tượng được phát hiện trong các video được nhập vào sẽ xuất hiện tiếp theo trên camera ghi hình nào; và thông báo khả năng nhầm lẫn của đối tượng theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trong video của camera ghi hình được dự đoán, và làm cho thiết bị hiển thị hiển thị video từ camera ghi hình được dự đoán này.

Ngoài ra, như được sử dụng theo sáng chế, các thuật ngữ “khối”, “phương tiện”, “thiết bị”, và “hệ thống”, không chỉ bao gồm các phương tiện vật lý, mà còn bao gồm các trường hợp mà trong đó các chức năng của “khối”, “phương tiện”, “thiết bị” và “hệ thống” này được thực hiện bằng phần mềm. Ngoài ra, các chức năng của một “khối”, “phương tiện”, “thiết bị” hoặc “hệ thống” có thể được thực hiện bằng hai hoặc nhiều phương tiện hoặc thiết bị vật lý, và các chức năng của hai hoặc nhiều “khối”, “phương tiện”, “thiết bị” hoặc “hệ thống” có thể được thực hiện bằng một phương tiện hoặc thiết bị vật lý.

Theo sáng chế, có thể tạo ra hệ thống xử lý ảnh, phương pháp xử lý ảnh và chương trình có khả năng ngăn chặn sự nhầm lẫn khi xác định người xuất hiện trong video.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình thể hiện sơ đồ khối chức năng của hệ thống giám sát theo phương án thứ nhất;

Fig.2 là hình thể hiện sơ đồ mô tả hệ thống giám sát theo phương án thứ nhất;

Fig.3 là hình thể hiện một ví dụ cụ thể của màn hình hiển thị;

Fig.4 là hình thể hiện một ví dụ cụ thể của màn hình hiển thị;

Fig.5 là hình thể hiện một ví dụ cụ thể của màn hình hiển thị;

Fig.6 là hình thể hiện sơ đồ khối chức năng của hệ thống giám sát theo phương án thứ nhất;

Fig.7 là hình thể hiện lưu đồ các quy trình của máy chủ xử lý thông tin được thể hiện trên Fig.1;

Fig.8 là hình thể hiện sơ đồ khối của hệ thống phần cứng có khả năng thực hiện máy chủ xử lý thông tin trên Fig.1; và

Fig.9 là hình thể hiện sơ đồ khối chức năng của thiết bị giám sát theo phương án thứ hai.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong phần mô tả dưới đây và trong phần mô tả các hình vẽ kèm theo, thì các thành phần giống nhau hoặc tương tự nhau được biểu diễn bằng các kí hiệu chỉ dẫn giống nhau hoặc tương tự nhau.

(1 Phương án thứ nhất)

Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8 thể hiện các sơ đồ để mô tả phương án thứ nhất. Sau đây, phương án này sẽ được mô tả theo thứ tự dưới đây dựa vào các hình vẽ này. Đầu tiên, tổng quát về cấu hình hệ thống sẽ được thể hiện ở phần “1.1”, và tổng quát về phương án thứ nhất sẽ được thể hiện ở phần “1.2” bằng cách mô tả một ví dụ cụ thể của màn hình hiển thị. Sau đó, cấu hình chức năng của hệ thống này được mô tả ở phần “1.3”, lưu đồ quy trình được thể hiện ở phần “1.4”, và một ví dụ cụ thể của cấu hình phần cứng mà có khả năng thực hiện hệ thống này được thể hiện ở phần “1.5”. Cuối cùng, các hiệu quả hoạt động theo phương án này, các phương án cải biến của

phương án này, v.v., được mô tả ở phần “1.6” và các phần sau đó.

(1.1 Cấu hình hệ thống)

Cấu hình hệ thống của hệ thống giám sát 1, tức hệ thống xử lý ảnh theo phương án này, sẽ được mô tả dựa vào Fig.1. Fig.1 là hình thể hiện sơ đồ khối của cấu hình hệ thống của hệ thống giám sát 1.

Hệ thống giám sát 1 chủ yếu bao gồm máy chủ xử lý thông tin 100, các camera ghi hình 200 (các camera ghi hình từ 200A đến 200N sẽ được gọi chung là camera ghi hình 200) để quay video, thiết bị hiển thị 300, và thiết bị nhập 400.

Dưới đây, mặc dù hệ thống giám sát 1 sẽ được mô tả dưới dạng hệ thống để giám sát dựa trên hình ảnh người mà camera ghi hình 200 chụp lại được, nhưng các đối tượng cần giám sát không bị giới hạn ở người. Ví dụ, các đối tượng cần giám sát có thể là đối tượng chuyển động (một vật thể hoặc vật thể di động), chẳng hạn xe cộ nói chung hoặc xe máy.

Camera ghi hình 200 sẽ quay video, xác định xem có người xuất hiện trong video quay được (hay ảnh chụp được) hay không, và truyền các thông tin liên quan đến người này, chẳng hạn vị trí và đặc điểm, đến máy chủ xử lý thông tin 100 cùng với video quay được. Ngoài ra, camera ghi hình 200 có thể theo dõi người xuất hiện trong video quay được.

Ngoài ra, các quy trình như dò người, trích xuất đặc điểm và theo dõi người trong camera có thể được thực hiện bởi, ví dụ, máy chủ xử lý thông tin 100 hoặc thiết bị xử lý thông tin khác (không được thể hiện trên hình vẽ).

Máy chủ xử lý thông tin 100 thực hiện các quy trình khác nhau, chẳng hạn dò người, ghi lại người cần theo dõi, và theo dõi người đã được ghi lại, bằng cách phân tích video mà camera ghi hình 200 ghi được.

Mặc dù phần dưới đây sẽ mô tả chủ yếu trường hợp mà công việc giám sát người được thực hiện dựa trên video thời gian thực mà camera ghi hình 200 ghi được, nhưng phương án này không bị giới hạn ở trường hợp này. Ví dụ, công việc giám sát (phân tích) cũng có thể được thực hiện đối với video mà camera ghi hình 200 ghi được rồi sau đó được lưu vào thiết bị lưu trữ (ví dụ, ổ đĩa cứng (Hard Disk Device - HDD) hoặc đầu ghi băng video (Video Cassette Recorder - VCR)). Ngoài ra, công việc giám sát cũng có thể được thực hiện bằng cách phát lại theo chiều ngược (phát ngược) video được lưu trong thiết bị lưu trữ. Thông thường, nếu một người nào đó có biểu hiện nghi vấn, thì cần phải kiểm tra xem người đó đã thực hiện những hành vi gì dẫn đến biểu hiện nghi vấn này. Do đó, nếu có phương tiện giám sát dùng chức năng phát ngược nêu trên thì sẽ cực kì hữu ích.

Khi giám sát người bằng máy chủ xử lý thông tin 100, thì máy chủ xử lý thông tin 100 sẽ kết xuất màn hình giám sát ra thiết bị hiển thị 300 và tiếp nhận các tín hiệu vận hành để nhập các thao tác khác nhau liên quan đến hoạt động giám sát người vào từ thiết bị nhập 400. Cụ thể hơn, ví dụ, màn hình giám sát được hiển thị trên thiết bị hiển thị 300 sẽ cho phép người giám sát nắm được vị trí hiện tại của người nào đó bằng cách hiển thị các video được đưa vào từ camera ghi hình 200.

Khi quan sát thiết bị hiển thị 300, nếu đối tượng cần giám sát, vốn xuất hiện trên hình ảnh (hoặc video) của camera ghi hình 200, tiếp tục xuất hiện trong hình ảnh của camera ghi hình 200 khác, thì người giám sát sẽ điều khiển thiết bị nhập 400 và xác định hai người xuất hiện này với nhau như một người. Nhờ thao tác xác định một cách thủ công đối với những người xuất hiện như trên mà hệ thống giám sát 1 có thể thực hiện công việc xác định

những người xuất hiện với độ chính xác cao.

Thiết bị hiển thị 300 là màn hình mà trong đó hình ảnh được hiển thị trên, ví dụ, màn hình tinh thể lỏng hoặc màn hình điện quang hữu cơ (Electro Luminescence - EL). Màn hình giám sát được kết xuất từ máy chủ xử lý thông tin 100 sẽ được thiết bị hiển thị 300 hiển thị.

Thiết bị nhập 400 là thiết bị được người dùng (người giám sát) sử dụng để nhập vào các loại thông tin khác nhau. Ví dụ, thiết bị trở, chẳng hạn chuột, bàn cảm ứng, bảng cảm ứng, bàn phím, v.v., là tương ứng với thiết bị nhập 400. Các quy trình khác nhau, chẳng hạn hoạt động ghi đối tượng cần giám sát và hoạt động xác định người đã được ghi với người mới xuất hiện trên camera ghi hình 200 (xác định như một người), là được thực hiện dựa trên các thao tác mà người dùng thực hiện trên thiết bị nhập 400.

Ngoài ra, máy chủ xử lý thông tin 100, thiết bị hiển thị 300 và thiết bị nhập 400 có thể có các cấu hình khác nhau. Ví dụ, thiết bị hiển thị 300 và thiết bị nhập 400 có thể được thực hiện dưới dạng một máy khách. Theo cách khác, máy chủ xử lý thông tin 100, thiết bị hiển thị 300 và thiết bị nhập 400 có thể được thực hiện dưới dạng một thiết bị xử lý thông tin. Ngoài ra, các chức năng của máy chủ xử lý thông tin 100 có thể được thực hiện bằng nhiều thiết bị xử lý thông tin.

(1.2 Ví dụ cụ thể về hoạt động giám sát người)

(1.2.1 Tổng quát về hoạt động giám sát người)

Hoạt động giám sát người sẽ được mô tả tổng quát dựa vào Fig.2.

Với hệ thống giám sát 1 theo phương án này, như đã mô tả trên đây, khi quan sát thiết bị hiển thị 300, nếu đối tượng cần giám sát (tức người đã được ghi lại dưới dạng đối tượng cần giám sát), vốn xuất hiện trên hình ảnh của

camera ghi hình 200, tiếp tục xuất hiện trong camera ghi hình 200 khác, thì thiết bị nhập 400 sẽ được vận hành để xác định hai người này với nhau như một người. Tuy nhiên, nếu có nhiều người với ngoại hình giống nhau xuất hiện tại vị trí của đối tượng cần giám sát thì vẫn có thể xảy ra sự nhầm lẫn ngay cả khi công việc xác định được thực hiện bằng con người. Do đó, với hệ thống giám sát 1 theo phương án này, nếu xuất hiện người có ngoại hình tương tự như ngoại hình của đối tượng cần giám sát, thì người dùng sẽ được thông báo điều này và được cảnh báo để hạn chế sự nhầm lẫn khi xác định.

Sau đây, một ví dụ cụ thể sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig.2. Với ví dụ được thể hiện trên Fig.2, giả sử rằng tại thời điểm t , màn hình giám sát của thiết bị hiển thị 300 hiển thị các video của hai camera ghi hình 200 lần lượt tương ứng với “Camera 001” và “Camera 003”, và lần lượt hiển thị người A và những người B và C. Sau đó, người A, người B và người C đi ra khỏi phạm vi chụp ảnh (góc quan sát) của các camera ghi hình 200 tương ứng, và tại thời điểm $t+1$, người X và người Y xuất hiện trong camera ghi hình 200 tương ứng với “Camera 008”.

Lúc này, giả sử rằng vị trí chụp ảnh của “Camera 008” là vị trí nằm bên phải của “Camera 001” và “Camera 003” trên đường mà người này được dự đoán là sẽ xuất hiện tiếp theo, và rằng thời điểm xuất hiện là quanh thời điểm $t+1$.

Ở ví dụ được thể hiện trên Fig.2, người X có ngoại hình tương tự như người A và người B (nói cách khác, đặc điểm của người X là tương tự như đặc điểm của người A và người B; điều này tương ứng với trường hợp, ví dụ, quần áo của họ có màu tương tự nhau), và người Y có ngoại hình tương tự như người C. Trong trường hợp này, vì người C là người duy nhất có các đặc

điểm tương tự như người Y, nên người Y và người C có thể là cùng một người, và người giám sát sẽ không dễ bị nhầm lẫn khi thực hiện thao tác xác định.

Ngược lại, do có hai người (người A và người B) có các đặc điểm tương tự như người X, nên người giám sát sẽ khó có thể xác định đúng xem người X là người nào trong hai người xuất hiện này. Điều này là vì người dùng có thể không biết thực tế là nhiều người có thể là người X. Do đó, với hệ thống giám sát 1 theo phương án này, nếu xuất hiện người có ngoại hình tương tự như ngoại hình của đối tượng cần giám sát, thì người dùng sẽ được thông báo điều này và được cảnh báo để hạn chế những sự nhầm lẫn khi xác định.

Sau đây, một ví dụ cụ thể của màn hình hiển thị khi phát cảnh báo sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5.

(1.2.2 Ví dụ cụ thể của màn hình hiển thị)

Theo phương án này, máy chủ xử lý thông tin 100 dự đoán xem camera ghi hình 200 nào sẽ chụp ảnh mà trong đó đối tượng cần giám sát xuất hiện tiếp theo, và hiển thị hình ảnh của camera ghi hình 200 đó trên thiết bị hiển thị 300.

Trong trường hợp này, các hình ảnh của nhiều camera ghi hình 200 có thể được hiển thị trên màn hình giám sát của thiết bị hiển thị 300. Ví dụ, các hình ảnh của nhiều camera ghi hình 200 mà trong đó đối tượng cần giám sát rất có thể xuất hiện tiếp theo (ví dụ, khoảng bốn camera ghi hình 200 có thể được chọn theo thứ tự giảm dần về khả năng xuất hiện) có thể được bố trí trên cùng một màn hình giám sát.

Các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5 là các sơ đồ thể hiện các ví dụ cụ thể

của vùng hiển thị video 30 liên quan đến hình ảnh của một camera ghi hình 200 giữa màn hình giám sát được hiển thị bởi thiết bị hiển thị 300.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.3, hình ảnh 31, vốn thể hiện rằng đối tượng cần giám sát rất có thể sẽ sớm xuất hiện từ cửa chụp được trong ảnh 31, được hiển thị chồng lên video trong vùng hiển thị video 30.

Fig.4 là hình thể hiện một ví dụ cụ thể của vùng hiển thị video 30 được hiển thị trên thiết bị hiển thị 300 khi, ngoài đối tượng cần giám sát ra, còn có thể xuất hiện thêm người nữa mà người dùng có thể nhầm lẫn với đối tượng cần giám sát, cũng từ cửa này. Không giống như trường hợp trên Fig.3, hình ảnh 32, để cảnh báo người dùng, được hiện gần hình ảnh 31, để thể hiện rằng đối tượng cần giám sát rất có thể xuất hiện.

Tóm lại, khi đối tượng cần giám sát được dự đoán là sẽ xuất hiện, thì hình ảnh 31 sẽ được hiển thị trong vùng hiển thị video 30. Ngoài ra, ngoài đối tượng cần giám sát ra, nếu người có thể bị nhầm lẫn với đối tượng cần giám sát (người có ngoại hình tương tự (ví dụ, người có đặc điểm tương tự)) cũng rất có thể xuất hiện quanh thời điểm mà đối tượng cần giám sát xuất hiện, thì người dùng sẽ được cảnh báo bằng cách hiển thị hình ảnh cảnh báo 32 và được nhắc nhở phải thật cẩn thận khi xác định người xuất hiện trên vùng hiển thị video 30 với đối tượng cần giám sát.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện một ví dụ cụ thể khi đã có người xuất hiện trên hình ảnh trong vùng hiển thị video 30. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.5, hình ảnh 31, để biểu thị rằng người xuất hiện rất có thể là đối tượng cần giám sát, và hình ảnh 32, để biểu thị rằng người xuất hiện rất có thể là người khác mà có thể bị nhầm lẫn với đối tượng cần giám sát, được hiển thị xung quanh người xuất hiện.

Nói cách khác, hệ thống giám sát 1 được tạo cấu hình để sử dụng hình ảnh 31 để biểu thị rằng khả năng mà đối tượng cần giám sát xuất hiện (hoặc khả năng mà người xuất hiện chính là đối tượng cần giám sát) là cao, và sử dụng hình ảnh 32 để thông báo cho người dùng rằng người xuất hiện cũng rất có thể là người khác mà người dùng có thể bị nhầm lẫn với đối tượng cần giám sát. Hệ thống này nhắc nhở người dùng bằng hình ảnh 31 để thực hiện công việc xác định một cách tin cậy, và ngăn chặn sự xác định nhầm nhờ hình ảnh 32.

Ngoài ra, phương pháp cảnh báo người dùng, hình dạng của các hình ảnh 31 và 32, v.v., là không bị giới hạn như được mô tả trên đây. Ví dụ, vị trí mà đối tượng cần giám sát có thể xuất hiện có thể được làm mờ đi, và khi phát cảnh báo, thì phương pháp hiển thị, chẳng hạn như làm đổi màu hình ảnh 31 hoặc làm cho hình ảnh 31 nhấp nháy (thay vì hiển thị hình ảnh 32) có thể được sử dụng.

Ngoài ra, thay vì hiển thị khả năng nhầm lẫn bằng hình ảnh 32 khi xuất hiện người, thì khả năng nhầm lẫn cũng có thể được thể hiện bằng thông tin thông báo, chẳng hạn “có nhiều người gần giống với người này sẽ xuất hiện tiếp theo”. Theo cách này, chữ được hiển thị có thể được hiển thị dưới dạng chữ không cuộn hoặc chữ cuộn. Các phương pháp khác để hiển thị chữ khi phát cảnh báo có thể được sử dụng ngoài các phương pháp nêu trên.

Ngoài ra, mức độ nhầm lẫn (tỉ lệ nhầm lẫn, sẽ được mô tả sau) có thể được hiển thị bằng số, hoặc khả năng nhầm lẫn có thể được thể hiện bằng biểu tượng chỉ thị khác, chẳng hạn thanh chỉ thị có độ dài tùy theo giá trị độ lớn của con số.

Các phương pháp hiển thị (thông báo) khác nhau cũng có thể được sử

dụng để hiển thị hình ảnh 32, chẳng hạn làm cho hình ảnh 32 nhấp nháy hoặc đổi màu theo thời gian để cảnh báo người dùng.

Ngoài ra, cảnh báo có thể được phát ra (thông báo có thể được tạo ra) cho người dùng bằng cách phát ra âm cảnh báo cùng với hình ảnh 32. Các phương pháp thông báo khác nhau để cảnh báo người dùng cũng có thể được sử dụng để phát ra âm thanh này.

Hình ảnh 31, vốn biểu thị vị trí có nhiều khả năng mà đối tượng cần giám sát sẽ xuất hiện, có thể được tô màu khác đi, tùy theo khả năng xuất hiện. Trong trường hợp này, ví dụ, trên hình ảnh 31, thì vùng hiển thị video 30 của video mà trong đó đối tượng cần giám sát có khả năng xuất hiện cao nhất có thể được tô màu tối nhất, vùng hiển thị video 30 của video mà trong đó đối tượng cần giám sát có khả năng xuất hiện cao thứ nhì có thể được tô màu sáng hơn, và vùng hiển thị video 30 của video mà trong đó đối tượng cần giám sát có khả năng xuất hiện thấp nhất có thể được tô màu sáng nhất. Ngoài ra, thay vì phân biệt bằng màu, thì hình ảnh 31 cũng có thể được hiển thị theo kiểu nhấp nháy với tần số nhấp nháy thay đổi theo khả năng xuất hiện.

Ngoài ra, khi sắp xếp các vùng hiển thị video 30 trên màn hình giám sát, thì các vùng hiển thị video 30 có thể được sắp thành hàng theo thứ tự giảm dần của khả năng mà đối tượng cần giám sát xuất hiện.

Như đã mô tả trên đây, nếu những người có thể xuất hiện tại cùng thời điểm (thời điểm gần mà nằm trong khoảng thời gian định trước) mà bao gồm người có thể bị nhầm lẫn (người có khả năng nhầm lẫn cao) và người không dễ bị nhầm lẫn (người có khả năng nhầm lẫn đủ thấp (tức người có tỉ lệ nhầm lẫn, sẽ được mô tả sau, thấp hơn ngưỡng đủ thấp)), thì máy chủ xử lý thông

tin 100 theo phương án này sẽ hiển thị khả năng có thể xảy ra sự nhầm lẫn, như được thể hiện trên Fig.4, trước khi những người này xuất hiện.

Cũng có thể xảy ra trường hợp mà người xuất hiện trên hình ảnh là người mà người dùng khó bị nhầm lẫn với đối tượng cần giám sát (tức là người có khả năng mà người dùng bị nhầm lẫn với đối tượng cần giám sát là đủ thấp). Trong trường hợp này, sau khi xác định khả năng nhầm lẫn theo đặc điểm, v.v., của người đã xuất hiện (theo phương pháp sẽ được mô tả sau, sau khi tính toán tỉ lệ nhầm lẫn, thì công việc xác định sẽ được thực hiện dựa trên việc tỉ lệ nhầm lẫn này có vượt quá ngưỡng nào đó hay không), thì hình ảnh cảnh báo 32, như được thể hiện trên Fig.5, sẽ không được hiển thị nếu không có khả năng bị nhầm lẫn. Ngược lại, nếu có nhiều người mà người dùng có thể bị nhầm lẫn với đối tượng cần giám sát, và người đã xuất hiện là người mà người dùng có thể bị nhầm lẫn với đối tượng cần giám sát, thì người dùng có thể được cảnh báo một cách mạnh mẽ hơn, bằng cách tô sáng hình ảnh 32 như được thể hiện trên Fig.5, hoặc các phương pháp tương tự. Phép tính tỉ lệ nhầm lẫn, để cho biết khả năng nhầm lẫn, sẽ được mô tả chi tiết sau.

(1.3 Cấu hình chức năng của hệ thống)

Sau đây, cấu hình chức năng của hệ thống giám sát 1 sẽ được mô tả dựa vào Fig.6. Ngoài ra, các cấu hình chức năng tương ứng của thiết bị nhập 400, v.v., bao gồm cấu hình chức năng để người dùng thực hiện thao tác ghi và xác định đối tượng cần giám sát, là không được thể hiện trên Fig.6.

Như được thể hiện trên Fig.6, hệ thống giám sát 1 bao gồm khối nhận ảnh 601 (các khối nhận ảnh từ 601A đến 601N sẽ được gọi chung là khối nhận ảnh 601), khối dò/theo dõi đối tượng 610 (các khối dò/theo dõi đối tượng từ 610A đến 610N sẽ được gọi chung là khối dò/theo dõi đối tượng

610), cơ sở dữ liệu thông tin theo dõi đối tượng 620, khối dự đoán camera tiếp theo 630, cơ sở dữ liệu thông tin bố trí camera 640, khối liên kết giữa các camera 650, khối tính toán tỉ lệ nhậm lần khi xác định 660, cơ sở dữ liệu thông tin liên kết giữa các camera 670, khối điều khiển hiển thị 680, và thiết bị hiển thị 300.

Khối nhận ảnh 601 tiếp nhận video quay được bằng cách làm cho camera ghi hình 200 chụp ảnh cảnh thực tế. Theo cách khác, sau khi video (hay hình ảnh) mà camera ghi hình 200 quay được được ghi vào thiết bị lưu trữ, chẳng hạn HDD, thì khối nhận ảnh 601 sẽ nhận ảnh bằng cách phát lại video (hay hình ảnh) được ghi lại này (trong trường hợp đầu VCR, bằng cách ghi lại tín hiệu tương tự phát lại).

Trong trường hợp này, phát lại có nghĩa là giải mã dữ liệu video đã được mã hoá để tạo ra dữ liệu của hình ảnh (khung hình) ban đầu. Tuy nhiên, việc hiển thị kết quả tạo ra được trên màn hình hiển thị không cấu thành hoạt động phát lại. Ngoài ra, tốc độ phát lại không nhất thiết phải bằng tốc độ thực (tốc độ ghi thực tế), và nếu cần, thì công việc phát lại (giải mã) có thể được thực hiện với tốc độ cao hơn thời lượng thực tế của video. Ngoài ra, thay vì phải giải mã tất cả các khung hình của video, thì hoạt động phát lại có thể được thực hiện bằng cách bỏ cóc các khung hình. Ví dụ, khi hoạt động mã hoá đã được thực hiện bằng hệ thống như MPEG-2, mặc dù có các ảnh I, P, và B tồn tại trong video, thì có thể chỉ có các ảnh I, hoặc chỉ các ảnh I và P, là được giải mã.

Ngoài ra, các trường hợp mà hình ảnh được ghi lên thiết bị lưu trữ được phát lại có thể được chia ra thành trường hợp tiếp nhận hình ảnh bằng cách phát thuận (hay phát xuôi) và trường hợp tiếp nhận hình ảnh bằng cách phát

ngược. Sau đây, một ví dụ về trường hợp mà video mà camera ghi hình 200 quay được được xử lý trong thời gian thực sẽ được mô tả chủ yếu.

Khối dò/theo dõi đối tượng 610 bao gồm khối dò đối tượng 611 (các khối dò đối tượng từ 611A đến 611N sẽ được gọi chung là khối dò đối tượng 611), khối theo dõi đối tượng 613 (các khối theo dõi đối tượng từ 613A đến 613N sẽ được gọi chung là khối theo dõi đối tượng 613), và khối trích xuất đặc điểm đối tượng 615 (các khối trích xuất đặc điểm đối tượng từ 615A đến 615N sẽ được gọi chung là khối trích xuất đặc điểm đối tượng 615). Khối dò/theo dõi đối tượng 610 sử dụng khối dò đối tượng 611 để dò người dưới dạng đối tượng từ video mà mỗi trong số các khối nhận ảnh 601 tiếp nhận được, và sử dụng khối trích xuất đặc điểm đối tượng 615 để tính toán đặc điểm của người này từ vùng xuất hiện người mà khối dò đối tượng 611 dò được. Cụ thể hơn, ví dụ, người nào đó có thể được tách ra bằng cách tách ra đối tượng di động nhờ sử dụng kỹ thuật phân biệt phong nền, trong đó, sự khác biệt giữa ảnh nền được chuẩn bị từ trước và hình ảnh nào đó được thu thập, rồi sau đó áp dụng bộ dò có các đặc điểm đã được học, chẳng hạn hình dạng của người hoặc bộ phận của người, lên vùng đối tượng di động trích xuất được. Ngoài ra, xét về đặc điểm của người nào đó, thì các đặc điểm như màu hoặc kiểu quần áo mà người đó mặc có thể được trích ra dưới dạng biểu đồ màu hoặc biểu đồ đường viền.

Ngoài ra, bằng cách so sánh các hình ảnh (các khung hình) theo trình tự thời gian, thì khối theo dõi đối tượng 613 sẽ theo dõi mỗi người được tách ra dưới dạng một đối tượng trong cùng một góc nhìn (cùng một hình ảnh), và tạo ra thông tin theo dõi đối tượng (dữ liệu theo trình tự thời gian của vị trí và thông tin đặc điểm của mỗi người dưới dạng một đối tượng) đối với mỗi

người được phát hiện/được theo dõi. Ví dụ, phương pháp dịch chuyển trung bình hoặc phương pháp lọc hạt có thể được sử dụng để theo dõi người giữa các khung hình. Khối theo dõi đối tượng 613 lưu thông tin theo dõi đối tượng tạo ra được vào cơ sở dữ liệu (DataBase - DB) thông tin theo dõi đối tượng 620 và kết xuất thông tin theo dõi đối tượng tạo ra được ra khỏi dự đoán camera tiếp theo 630.

Khối dự đoán camera tiếp theo 630 dự đoán xem khối nào trong số các khối nhận ảnh 601 đã nhận được hình ảnh mà trong đó người vốn đã di chuyển ra ngoài góc nhìn (đã di chuyển ra ngoài khung hình) của hình ảnh có thể xuất hiện tiếp theo, dựa trên thông tin theo dõi đối tượng được tạo ra bởi khối theo dõi đối tượng 613 và thông tin bố trí camera 640, và tạo ra thông tin dự đoán camera tiếp theo để biểu thị kết quả dự đoán. Trong trường hợp này, thông tin bố trí camera 640 là thông tin mô tả mối quan hệ vị trí trong không gian giữa các camera, và cụ thể bao gồm mối quan hệ kề nhau giữa các camera, khoảng cách giữa các camera (hoặc thời gian trung bình cần thiết để di chuyển giữa các camera), v.v.. Mối quan hệ kề nhau là thông tin biểu thị xem các camera có ở kề nhau hay không, và nếu có thì các camera này được đặt cách nhau bao xa và cách nhau theo hướng nào. Thông tin về mối quan hệ kề nhau được mô tả cùng với góc nhìn của camera. Theo đó, khối dự đoán camera tiếp theo 630 cho phép chọn các camera kề nhau theo hướng người di chuyển ra ngoài khung hình.

Thông tin dự đoán camera tiếp theo mà khối dự đoán camera tiếp theo 630 tạo ra bao gồm, đối với mỗi khối nhận ảnh 601 (đối với mỗi camera ghi hình 200), các kết quả tính toán về xác suất xuất hiện, vị trí xuất hiện được dự đoán trong góc nhìn, và thời điểm xuất hiện được dự đoán của người nào đó

và đặc điểm của người này, và được tạo ra đối với mỗi người được theo dõi. Ví dụ, trong trường hợp người A xuất hiện trong camera 01 và di chuyển ra ngoài khung hình theo hướng camera 02, khi dự đoán bằng cách sử dụng thời gian di chuyển trung bình giữa các camera, thì xác suất xuất hiện có thể được tính nhờ sử dụng sự phân bố xác suất có đỉnh cao nhất tại thời điểm là tổng của thời gian di chuyển ra ngoài khung hình với thời gian di chuyển trung bình. Theo cách này, thay vì sử dụng thời gian di chuyển trung bình, sau khi dự đoán thời điểm đi tới camera 02 bằng cách tính tốc độ di chuyển trước khi ra khỏi khung hình từ kết quả theo dõi của camera 01, thì có thể tính được sự phân bố xác suất dựa trên thời điểm được dự đoán này. Trong trường hợp này, mặc dù có thể sử dụng những sự phân bố xác suất của các hình dạng khác nhau, chẳng hạn sự phân bố Gaussian, nhưng khi xác định thông số phân bố xác suất, thì thông tin liên quan đến sự biến thiên của các thời điểm tới từ camera 01 sang camera 02 vẫn là quan trọng. Thông tin này có thể được xác định trước và được giữ lại làm dữ liệu, hoặc được tiếp nhận bằng cách học từ thông tin về những thao tác xác định mà người dùng thực hiện. Ngoài ra, nếu có các camera kề nhau ngoài camera 02, thì xác suất có thể được tính bằng cách ước tính khả năng mà người đó di chuyển theo hướng của từng camera kề nhau và nhân xác suất xuất hiện với giá trị tính được. Các kết quả của các phép đo được thực hiện từ trước có thể được sử dụng cho công việc ước lượng này.

Đối với mỗi người (đối tượng), khối liên kết giữa các camera 650 sẽ so sánh đặc điểm được bao gồm trong thông tin dự đoán camera tiếp theo với đặc điểm của người được phát hiện trong hình ảnh của camera ghi hình 200 mà trong đó người này có thể xuất hiện tiếp theo, nếu sự khác biệt giữa các

đặc điểm này là nhỏ (hay nếu mức độ giống nhau giữa các đặc điểm này là lớn), thì khối liên kết giữa các camera 650 sẽ liên kết những người này với nhau và lưu thông tin liên kết vào cơ sở dữ liệu thông tin liên kết giữa các camera 670 làm thông tin liên kết giữa các camera 670. Theo cách khác, khi người dùng liên kết những người giữa các camera, thì thao tác liên kết này được xác định dựa trên thông tin này.

Khối tính toán tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định 660 sẽ tính toán mức độ giống nhau giữa các đặc điểm của các đối tượng mà có các thời điểm xuất hiện được dự đoán là gần nhau (ví dụ, độ chênh lệch giữa các thời điểm xuất hiện được dự đoán nằm trong một khoảng thời gian nhất định) từ thông tin dự đoán camera tiếp theo của từng người. Cụ thể hơn, tùy thuộc vào việc người có nhiều khả năng là đối tượng cần giám sát (ví dụ, người có mức độ giống nhau về đặc điểm vượt quá ngưỡng nào đó) có được phát hiện trong camera này và trong camera ghi hình 200 khác hay không, mà khối tính toán tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định 660 sẽ tính toán mức độ xác định nhầm khi đối tượng cần giám sát xuất hiện trong camera tiếp theo, làm tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định. Theo cách khác, nếu người có thể được liên kết đã xuất hiện trong camera tiếp theo khi cơ sở dữ liệu thông tin liên kết giữa các camera 670 được truy vấn, thì dựa vào cơ sở dữ liệu thông tin liên kết giữa các camera 670 này, mức độ giống nhau có thể được xác định giữa người này và những người được liên kết với người này, và tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định có thể được tính dựa trên kết quả xác định mức độ giống nhau này. Ví dụ, nếu mức độ giống nhau giữa đối tượng cần giám sát và nhiều người khác mà cao, thì do người giám sát có nhiều khả năng bị nhầm lẫn, nên tỉ lệ nhầm lẫn có thể được đặt ở mức cao. Ngược lại, nếu mức độ giống với những người khác mà thấp,

thì do khả năng mà người giám sát bị nhầm lẫn là thấp, nên tỉ lệ nhầm lẫn có thể được đặt ở mức thấp.

Cụ thể hơn, tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định có thể được tính toán như được mô tả dưới đây. Nếu có N người có thời điểm xuất hiện được dự đoán nằm trong một khoảng thời gian định trước từ thời điểm xuất hiện được dự đoán của đối tượng cần giám sát, thì các mức độ giống nhau sẽ được tính toán bằng cách so sánh các đặc điểm của những người này với đặc điểm của đối tượng cần giám sát. Ví dụ, nếu mức độ giống nhau giữa đối tượng cần giám sát và người thứ i được biểu diễn là S_i ($i = 1, \dots, N$; trong đó, mức độ giống nhau S_i trong trường hợp các đặc điểm hoàn toàn giống nhau được ngầm định là bằng 1), hàm biểu diễn khả năng nhầm lẫn tại mức độ giống nhau x là hàm $F(x)$ (trong đó, $F(x)$ là hàm không giảm đơn điệu của x , và lấy giá trị từ 0 đến 1), sau đó, có thể tính được tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định bằng phương trình sau đây.

[Biểu thức 1]

$$\text{Tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định} = \frac{\sum_{i=1}^N F(S_i)}{\sum_{i=1}^N F(S_i) + 1}$$

Ví dụ, nếu các đặc điểm của đối tượng cần giám sát và người thứ i (trong đó, $i = 1, \dots, N$) là hoàn toàn giống nhau, thì tỉ lệ nhầm lẫn là xác suất chọn N người không phải là đối tượng cần giám sát từ $N+1$ người. Phương trình nêu trên là một dạng mở rộng.

Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà người tương ứng đã xuất hiện trong camera tiếp theo, nếu mức độ giống nhau giữa đặc điểm của người đã xuất hiện này và đặc điểm của đối tượng cần giám sát được biểu diễn là S' ,

thì có thể tính được tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định bằng phương trình sau đây.

[Biểu thức 2]

$$\text{Tỉ lệ nhầm lẫn khi xác} = \frac{\sum_{i=1}^N F(\mathcal{S}_i)}{\sum_{i=1}^N F(\mathcal{S}_i) + 1} F(\mathcal{S}')$$

Theo cách khác, có thể tính được tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định bằng cách trước hết là tính toán mức độ giống nhau bằng cách so sánh đặc điểm của người đã xuất hiện với các đặc điểm của N người không phải là đối tượng cần giám sát, rồi sau đó xác định xác suất liên kết. Cụ thể hơn, nếu mức độ giống của người thứ i được biểu diễn bằng S_i' và xác suất liên kết tại mức độ giống x được biểu thị bằng $P(x)$, thì có thể tính được tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định bằng phương trình sau đây.

[Biểu thức 3]

$$\text{Tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định} = \frac{\sum_{i=1}^N P(\mathcal{S}'_i)}{\sum_{i=1}^N P(\mathcal{S}'_i) + P(\mathcal{S}')} F(\mathcal{S}')$$

Dựa trên thông tin dự đoán camera tiếp theo, tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định, và thông tin liên kết giữa các camera 670 của từng người, khối điều khiển hiển thị 680 sẽ tạo ra hình ảnh (các ví dụ cụ thể của các hình ảnh này là các hình ảnh 31 và 32 được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4) để hiển thị thông tin cho người giám sát (thông tin này bao gồm vị trí nào trong hình ảnh của camera nào mà đối tượng bị theo dõi (đối tượng cần giám sát) sẽ xuất hiện, khả năng nhầm lẫn khi đối tượng bị theo dõi (đối tượng cần giám sát) xuất hiện, v.v.). Sau đó, khi người nào đó mà đã trở thành đối tượng ứng cử để

theo dõi thực sự xuất hiện trên màn hình của camera tiếp theo, thì thông tin thể hiện rằng người này là đối tượng ứng cử để xác định (ví dụ cụ thể về thông tin này là hình ảnh 31 được thể hiện trên Fig.5), cũng như thông tin thể hiện khả năng nhằm lẫn dựa trên tỉ lệ nhằm lẫn (ví dụ cụ thể của thông tin này đã được thể hiện bằng hình ảnh 32 trên Fig.5) sẽ được tạo ra.

(1.4 Lưu đồ quy trình)

Tiếp theo, các quy trình mà hệ thống giám sát 1 thực hiện sẽ được mô tả dựa vào Fig.7. Fig.7 là hình thể hiện lưu đồ quy trình của máy chủ xử lý thông tin 100 theo phương án này.

Lưu ý rằng, chỉ cần không nảy sinh sự mâu thuẫn nào về nội dung của các quy trình này, thì các bước xử lý tương ứng được mô tả dưới đây có thể được sắp xếp lại một cách tùy ý, hoặc được thực hiện song song nhau, hoặc các bước khác có thể được thêm vào giữa các bước xử lý tương ứng này. Ngoài ra, bước nào đó mà được mô tả dưới dạng một bước cho tiện cũng có thể được thực hiện bằng cách chia bước đó thành nhiều bước, và các bước nào đó mà được mô tả dưới dạng được chia thành nhiều bước cho tiện cũng có thể được thực hiện dưới dạng một bước.

Đầu tiên, khối dò đối tượng 611 dò xem đối tượng dò đã xuất hiện trong hình ảnh mà khối nhận ảnh 601 nhận được hay chưa (bước S701). Nếu dò thấy người ("Rời" ở bước S701), thì khối trích xuất đặc điểm đối tượng 615 xác định đặc điểm của người này (bước S703). Khối theo dõi đối tượng 613 theo vết đối tượng này giữa các khung hình, và đồng thời ghi lại kết quả theo dõi trong cùng một góc nhìn cùng với đặc điểm xác định được, làm thông tin theo dõi đối tượng, và ghi thông tin theo dõi đối tượng này vào cơ sở dữ liệu thông tin theo dõi đối tượng 620 (bước S705).

Tiếp theo, dựa trên thông tin theo dõi đối tượng nhận được từ khối theo dõi đối tượng 613 và thông tin bố trí camera 640, khối dự đoán camera tiếp theo 630 dự đoán xem khối nhận ảnh nào trong số các khối nhận ảnh 601 đã chụp được hình ảnh mà trong đó đối tượng cần giám sát, vốn đã đi ra khỏi góc nhìn của hình ảnh mà khối nhận ảnh 601 này nhận được, có nhiều khả năng xuất hiện tiếp theo (bước S707).

Ngoài ra, khối tính toán tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định 660 so sánh đặc điểm của người mà khối dự đoán camera tiếp theo dự đoán là sẽ xuất hiện trong camera tiếp theo, với đặc điểm của người được dự đoán là xuất hiện trong camera tiếp theo tại thời điểm xuất hiện được dự đoán mà gần với thời điểm xuất hiện được dự đoán của đối tượng cần giám sát, và tính toán mức độ giống nhau giữa các đặc điểm này (bước S709). Nếu có người với các đặc điểm khác biệt nhỏ (tức mức độ giống nhau giữa các đặc điểm là lớn; ngoài ra, các công việc xác định này có thể được thực hiện dựa trên, ví dụ, việc mức độ giống nhau có vượt quá ngưỡng nào đó hay không) ("Có" ở bước S711), thì khối tính toán tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định 660 xác định xem có ai đã xuất hiện trong camera được dự đoán tiếp theo hay chưa (bước S713).

Nếu người có thể có liên quan đã xuất hiện trong camera tiếp theo ("Rồi" ở bước S713), nhờ sử dụng kết quả liên kết những người giữa các camera được liên kết với nhau qua khối liên kết giữa các camera 650, khối tính toán tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định 660 sẽ tính toán tỉ lệ nhầm lẫn để biểu thị khả năng nhầm lẫn khi đối tượng cần giám sát xuất hiện trong camera tiếp theo mà khối dự đoán camera tiếp theo 630 dự đoán (bước S715).

Ngược lại, nếu không có người nào có đặc điểm gần giống ở bước S711 ("Không" ở bước S711), hoặc vẫn chưa có người nào xuất hiện trong

camera tiếp theo ("Chưa" ở bước S713), thì tỉ lệ nhầm lẫn sẽ được tính toán dựa trên mức độ giống nhau thu được từ phép so sánh các đặc điểm với ảnh người được chụp bằng camera khác, v.v., bằng cách sử dụng, ví dụ, Biểu thức 1 (bước S717).

Ngoài ra, như đã mô tả trên đây, tỉ lệ nhầm lẫn được đặt là cao nếu rất có thể có nhiều người với các đặc điểm gần giống sẽ xuất hiện tại cùng một thời điểm xuất hiện được dự đoán hoặc tại các thời điểm xuất hiện được dự đoán gần nhau, và được đặt là thấp nếu không có người nào với đặc điểm gần giống hoặc không có người nào được dự đoán là sẽ xuất hiện tại thời điểm xuất hiện được dự đoán gần đó.

Khối điều khiển hiển thị 680 cho biết vị trí xuất hiện của đối tượng cần giám sát trên hình ảnh của camera tiếp theo mà khối dự đoán camera tiếp theo 630 dự đoán (ví dụ, hình ảnh 31 như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4), và đồng thời, nếu tỉ lệ nhầm lẫn đối với đối tượng cần giám sát này là cao, thì tạo ra màn hình hiển thị để cảnh báo người dùng để tránh nhầm lẫn (ví dụ, hình ảnh 32 như được thể hiện trên Fig.4), và làm cho thiết bị hiển thị 300 hiển thị màn hình hiển thị (S719).

(1.5 Ví dụ cụ thể về cấu hình phần cứng)

Sau đây, một ví dụ của cấu hình phần cứng trong trường hợp mà máy chủ xử lý thông tin 100 nêu trên được thực hiện bằng máy tính sẽ được mô tả dựa vào Fig.8. Ngoài ra, như đã mô tả trên đây, các chức năng của máy chủ xử lý thông tin 100 có thể được thực hiện bằng nhiều thiết bị xử lý thông tin (ví dụ, bằng máy chủ và máy khách).

Như được thể hiện trên Fig.8, máy chủ xử lý thông tin 100 bao gồm bộ xử lý 801, bộ nhớ 803, thiết bị lưu trữ 805, giao diện nhập 807, giao diện dữ

liệu 809, giao diện truyền thông 811, và thiết bị hiển thị 813.

Bộ xử lý 801 điều khiển các quy trình khác nhau mà máy chủ xử lý thông tin 100 thực hiện, bằng cách thực thi chương trình được chứa trong bộ nhớ 803. Ví dụ, các quy trình liên quan đến khối dự đoán camera tiếp theo 630, khối liên kết giữa các camera 650, khối tính toán tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định 660, và khối điều khiển hiển thị 680, như đã được mô tả dựa vào Fig.6, có thể được thực hiện dưới dạng chương trình được lưu tạm thời trong bộ nhớ 803 và chủ yếu chạy trên bộ xử lý 801.

Bộ nhớ 803 là phương tiện lưu giữ, chẳng hạn bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM). Bộ nhớ 803 tạm thời lưu giữ các mã chương trình của chương trình mà bộ xử lý 801 thực thi và các dữ liệu cần thiết khi thực thi chương trình này. Ví dụ, vùng ngăn xếp cần thiết khi thực thi chương trình thì được lưu giữ ở vùng lưu trữ của bộ nhớ 803.

Thiết bị lưu trữ 805 là phương tiện lưu giữ bất biến, chẳng hạn ổ đĩa cứng (HDD), bộ nhớ flash, hoặc đầu VCR. Thiết bị lưu trữ 805 lưu giữ hệ điều hành, các chương trình khác nhau để thực hiện khối dự đoán camera tiếp theo 630, khối liên kết giữa các camera 650, khối tính toán tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định 660, và khối điều khiển hiển thị 680, các dữ liệu khác nhau, bao gồm cơ sở dữ liệu thông tin theo dõi đối tượng 620, cơ sở dữ liệu thông tin bố trí camera 640, và cơ sở dữ liệu thông tin liên kết giữa các camera 670, v.v.. Các chương trình và dữ liệu được lưu giữ ở thiết bị lưu trữ 805 được bộ xử lý 801 sử dụng bằng cách nạp vào bộ nhớ 803 khi cần.

Giao diện nhập 807 là thiết bị để tiếp nhận dữ liệu nhập của người dùng. Thiết bị nhập 400 đã được mô tả dựa vào Fig.1 cũng có thể được thực hiện bằng giao diện nhập 807. Các ví dụ cụ thể về giao diện nhập 807 bao

gồm bàn phím, chuột, bảng cảm ứng, và các bộ cảm biến khác nhau. Giao diện nhập 807 có thể được nối với máy chủ xử lý thông tin 100 qua giao diện, ví dụ, giao diện USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng).

Giao diện dữ liệu 809 là thiết bị để nhập liệu từ bên ngoài máy chủ xử lý thông tin 100. Các ví dụ cụ thể về giao diện dữ liệu 809 bao gồm các thiết bị điều khiển, v.v., để đọc dữ liệu được lưu giữ trong các phương tiện lưu trữ khác nhau. Giao diện dữ liệu 809 cũng có thể được bố trí bên ngoài máy chủ xử lý thông tin 100. Trong trường hợp này, giao diện dữ liệu 809 được nối với máy chủ xử lý thông tin 100 qua giao diện, chẳng hạn giao diện USB.

Giao diện truyền thông 811 là thiết bị để thực hiện hoạt động truyền thông dữ liệu bằng dây hoặc không dây với thiết bị bên ngoài máy chủ xử lý thông tin 100, chẳng hạn camera ghi hình 200. Giao diện truyền thông 811 cũng có thể được bố trí bên ngoài máy chủ xử lý thông tin 100. Trong trường hợp này, giao diện truyền thông 811 được nối với máy chủ xử lý thông tin 100 qua giao diện, chẳng hạn giao diện USB.

Thiết bị hiển thị 813 là thiết bị để hiển thị các loại thông tin khác nhau, bao gồm màn hình giám sát. Ngoài ra, thiết bị hiển thị 300 đã được mô tả dựa vào Fig.1 cũng có thể được thực hiện dưới dạng thiết bị hiển thị 813. Các ví dụ cụ thể về thiết bị hiển thị 813 có thể bao gồm màn hình tinh thể lỏng hoặc màn hình điện quang (EL) hữu cơ. Thiết bị hiển thị 813 có thể được bố trí bên ngoài máy chủ xử lý thông tin 100. Trong trường hợp này, thiết bị hiển thị 813 được nối với máy chủ xử lý thông tin 100 qua cáp hiển thị hoặc các phương tiện tương tự.

(1.6 Các hiệu quả hoạt động của phương án này)

Như đã mô tả trên đây, khi theo dõi người (đối tượng) là đối tượng bị

theo dõi (đối tượng cần giám sát), thì hệ thống giám sát 1 theo phương án này sẽ hiển thị cho người dùng hình ảnh/vị trí mà đối tượng cần giám sát xuất hiện, theo cách dễ hiểu (ví dụ, hình ảnh 31 như đã được nêu làm ví dụ cụ thể trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5). Nhờ đó, người giám sát có thể dễ dàng xác định được đối tượng cần giám sát với cùng một người.

Ngoài ra, khi có người (đối tượng) khác có ngoại hình tương tự như ngoại hình của đối tượng bị theo dõi, do người dùng có thể bị xác định nhầm, nên bằng cách thông báo cho người dùng rằng khả năng xác định nhầm là cao (bằng cách sử dụng, ví dụ, hình ảnh 32 như đã được nêu làm ví dụ cụ thể trên Fig.4 và Fig.5), thì có thể ngăn không cho người dùng xác định nhầm. Phương pháp này là đặc biệt hiệu quả khi dự đoán được rằng đối tượng cần giám sát và người có ngoại hình giống như đối tượng cần giám sát sẽ xuất hiện tại những thời điểm gần nhau.

(1.7 Các phương án cải biến)

Mặc dù phần trên đây đã chủ yếu mô tả các trường hợp mà trong đó hình ảnh mà khối nhận ảnh 601 nhận được chủ yếu là hình ảnh thời gian thực mà camera ghi hình 200 ghi được, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các trường hợp này, thay vào đó, hình ảnh được lưu giữ trong phương tiện lưu trữ có thể được phát thuận hoặc phát ngược. Sau đây, các trường hợp này sẽ được mô tả vắn tắt.

(1.7.1 Xử lý hình ảnh đã được ghi lại)

Nếu đối tượng cần xử lý là hình ảnh video được lưu giữ trong phương tiện lưu trữ, thì công việc phát hiện và theo dõi đối tượng (người) không nhất thiết phải được thực hiện trong thời gian thực, mà thay vào đó, có thể được thực hiện với tốc độ cao hơn so với tốc độ phát lại, hoặc được thực hiện trước

khi phát lại hình ảnh video này. Khi xác định được đối tượng cần theo dõi, thì đối tượng này sẽ được xác định xem có di chuyển ra ngoài góc nhìn của camera hay không. Khi đối tượng này di chuyển ra ngoài góc nhìn, thì dựa trên thông tin dự đoán camera tiếp theo mà khối dự đoán camera tiếp theo 630 tính được, khối liên kết giữa các camera 650 sẽ đọc ra (truy hồi) đối tượng có thể là đối tượng ứng cử từ cơ sở dữ liệu thông tin theo dõi đối tượng 620, tính toán mức độ giống nhau giữa các đối tượng này, và xác định đối tượng ứng cử để liên kết. Lúc này, nếu thông tin theo dõi tại thời điểm tương ứng chưa được tạo ra ở camera tiếp theo trước khi truy hồi, thì thao tác truy hồi sẽ được thực hiện sau khi thông tin theo dõi được tạo ra.

Theo kết quả xác định đối tượng ứng cử để liên kết, nếu đối tượng ứng cử được tìm thấy bởi camera tiếp theo, thì khối tính toán tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định 660 tính toán tỉ lệ nhầm lẫn khi xác định, và khối điều khiển hiển thị 680 tạo ra màn hình của đối tượng ứng cử này, thông tin biểu thị rằng đối tượng này là đối tượng ứng cử (ví dụ, hình ảnh 31 như đã được lấy làm ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5), và thông tin biểu thị khả năng nhầm lẫn khi xác định (ví dụ, hình ảnh 32 như đã được lấy làm ví dụ trên Fig.4 và Fig.5) và làm cho thiết bị hiển thị 300 hiển thị màn hình và thông tin này.

Việc hiển thị thông tin này có thể được thực hiện theo thứ tự giảm dần của khả năng mà các đối tượng này là các đối tượng ứng cử, theo mức độ giống nhau, với thời điểm được dự đoán.

(1.7.2 Xử lý, bằng phương pháp phát ngược, hình ảnh video được ghi lại)

Việc xử lý hình ảnh video được ghi lại như đã được mô tả ở phần 1.7.1 cũng có thể được thực hiện bằng phương pháp phát ngược. Ví dụ, khi đối

tượng nào đó có biểu hiện nghi vấn tại thời điểm nhất định là đối tượng bị theo dõi, thì phương pháp phát ngược sẽ được sử dụng để tìm nguyên nhân dẫn đến biểu hiện nghi vấn này. Công việc xử lý trong trường hợp phát ngược về cơ bản cũng giống như công việc xử lý đã được mô tả ở phần 1.7.1, ngoại trừ việc thao tác truy hồi được thực hiện theo chiều ngược lại trên trục thời gian. Nói cách khác, thời điểm mà đối tượng bị theo dõi đi vào góc nhìn của camera được xác định từ thông tin theo dõi, và khi đối tượng bị theo dõi này di chuyển ra ngoài góc nhìn, thì thông tin dự đoán camera tiếp theo được tạo ra bởi khối dự đoán camera tiếp theo bằng cách dự đoán theo chiều thời gian ngược lại.

(2 Phương án thứ hai)

Sau đây, phương án thực hiện thứ hai sẽ được mô tả dựa vào Fig.9. Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình chức năng của thiết bị giám sát 900, tức là hệ thống xử lý ảnh. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị giám sát 900 bao gồm khối nhập liệu 910, khối dự đoán 920, và khối điều khiển hiển thị 930.

Khối nhập liệu 910 tiếp nhận các video mà các camera ghi hình ghi được. Khối dự đoán 920 dự đoán xem đối tượng được phát hiện trong các video được nhập vào từ phương tiện nhập sẽ xuất hiện tiếp theo trên camera ghi hình nào. Khối điều khiển hiển thị 930 thông báo khả năng nhầm lẫn đối tượng cho người giám sát theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện trong video và đối tượng khác có thể xuất hiện trong video của camera ghi hình được dự đoán bởi khối dự đoán 920. Ngoài ra, khối điều khiển hiển thị 930 còn cho hiển thị video từ camera ghi hình được dự đoán bởi khối dự đoán 920 trên thiết bị hiển thị (không được thể hiện trên hình vẽ).

Nhờ đó, thiết bị giám sát 900 theo phương án này cho phép ngăn chặn

được các sai sót khi xác định người xuất hiện trong video.

(3. Phụ lục)

Các thành phần theo các phương án được mô tả trên đây có thể được kết hợp với nhau, hoặc một bộ phận của các thành phần này có thể được thay thế. Ngoài ra, các cấu hình theo sáng chế là không bị giới hạn ở các phương án đã được mô tả, và các phương án cải biến khác nhau có thể được tạo ra mà không vượt quá ý tưởng và phạm vi của sáng chế.

Một phần hoặc tất cả các phương án nêu trên cũng có thể được mô tả dưới dạng, nhưng không bị giới hạn ở, các ghi chú bổ sung dưới đây. Ngoài ra, chương trình theo sáng chế chỉ cần là chương trình để làm cho máy tính thực hiện các hoạt động tương ứng đã được mô tả trong các phương án nêu trên.

(Ghi chú bổ sung 1)

Hệ thống xử lý ảnh bao gồm: phương tiện nhập để tiếp nhận các video được ghi lại bởi các camera ghi hình; phương tiện dự đoán để dự đoán xem đối tượng được phát hiện trong các video được nhập vào từ phương tiện nhập sẽ xuất hiện tiếp theo trên camera ghi hình nào; và phương tiện điều khiển hiển thị để thông báo khả năng nhầm lẫn của đối tượng theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trong video của camera ghi hình được dự đoán bởi phương tiện dự đoán, và còn để làm cho thiết bị hiển thị hiển thị video từ camera ghi hình mà phương tiện dự đoán dự đoán được.

(Ghi chú bổ sung 2)

Hệ thống xử lý ảnh theo ghi chú bổ sung 1, trong đó, phương tiện điều khiển hiển thị thông báo khả năng nhầm lẫn đối tượng theo mức độ giống

nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trên camera ghi hình được dự đoán bởi phương tiện dự đoán, trong một khoảng thời gian nhất định từ thời điểm mà đối tượng được phát hiện được dự đoán là xuất hiện trên camera ghi hình.

(Ghi chú bổ sung 3)

Hệ thống xử lý ảnh theo ghi chú bổ sung 1 hoặc 2, trong đó, phương tiện nhập tiếp nhận các video được ghi bởi các camera ghi hình và được lưu giữ trong thiết bị lưu trữ.

(Ghi chú bổ sung 4)

Hệ thống xử lý ảnh theo ghi chú bổ sung 3, trong đó, phương tiện nhập tiếp nhận các video theo thứ tự ngược lại với thứ tự chụp ảnh.

(Ghi chú bổ sung 5)

Hệ thống xử lý ảnh theo ghi chú bổ sung bất kì trong số các ghi chú bổ sung từ 1 đến 4, trong đó, phương tiện điều khiển hiển thị thông báo khả năng nhầm lẫn đối tượng bằng cách hiển thị hình ảnh ở gần vị trí mà đối tượng được dự đoán là sẽ xuất hiện trên video của camera ghi hình được dự đoán bởi phương tiện dự đoán.

(Ghi chú bổ sung 6)

Phương pháp xử lý ảnh bao gồm các bước: tiếp nhận các video được ghi lại bởi các camera ghi hình; dự đoán xem đối tượng được phát hiện trong các video được nhập vào sẽ xuất hiện tiếp theo trên camera ghi hình nào; và thông báo khả năng nhầm lẫn của đối tượng theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trong video của camera ghi hình được dự đoán, và làm cho thiết bị hiển thị hiển thị video từ camera ghi hình được dự đoán này.

(Ghi chú bổ sung 7)

Phương pháp xử lý ảnh theo ghi chú bổ sung 6, trong đó, khả năng nhầm lẫn đối tượng được thông báo theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trên camera ghi hình được dự đoán, trong một khoảng thời gian nhất định từ thời điểm mà đối tượng được phát hiện được dự đoán là xuất hiện trên camera ghi hình này.

(Ghi chú bổ sung 8)

Phương pháp xử lý ảnh theo ghi chú bổ sung 6 hoặc 7, trong đó, các video được ghi bởi các camera ghi hình và được lưu giữ trong thiết bị lưu trữ được tiếp nhận.

(Ghi chú bổ sung 9)

Phương pháp xử lý ảnh theo ghi chú bổ sung 8, trong đó, các video được tiếp nhận theo thứ tự ngược lại so với thứ tự chụp ảnh.

(Ghi chú bổ sung 10)

Phương pháp xử lý ảnh theo ghi chú bổ sung bất kì trong số các ghi chú bổ sung từ 6 đến 9, trong đó, khả năng nhầm lẫn đối tượng được thông báo bằng cách hiển thị hình ảnh ở gần vị trí mà đối tượng được dự đoán là xuất hiện trên video của camera ghi hình được dự đoán.

(Ghi chú bổ sung 11)

Chương trình để khiến máy tính thực thi các quy trình: tiếp nhận các video được ghi lại bởi các camera ghi hình; dự đoán xem đối tượng được phát hiện trong các video được nhập vào sẽ xuất hiện tiếp theo trên camera ghi hình nào; và thông báo khả năng nhầm lẫn của đối tượng theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trong video của camera ghi hình được dự đoán, và làm cho thiết bị hiển thị

hiển thị video từ camera ghi hình được dự đoán này.

(Ghi chú bổ sung 12)

Chương trình theo ghi chú bổ sung 11, trong đó, khả năng nhầm lẫn đối tượng được thông báo theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trên camera ghi hình được dự đoán, trong một khoảng thời gian nhất định từ thời điểm mà đối tượng được phát hiện được dự đoán là xuất hiện trên camera ghi hình này.

(Ghi chú bổ sung 13)

Chương trình theo ghi chú bổ sung 11 hoặc 12, trong đó, các video được ghi bởi các camera ghi hình và được lưu giữ trong thiết bị lưu trữ được tiếp nhận.

(Ghi chú bổ sung 14)

Chương trình theo ghi chú bổ sung 13, trong đó, các video được tiếp nhận theo thứ tự ngược lại so với thứ tự chụp ảnh.

(Ghi chú bổ sung 15)

Chương trình theo ghi chú bổ sung bất kì trong số các ghi chú bổ sung từ 11 đến 14, trong đó, khả năng nhầm lẫn đối tượng được thông báo bằng cách hiển thị hình ảnh ở gần vị trí mà đối tượng được dự đoán là xuất hiện trên video của camera ghi hình được dự đoán.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý ảnh bao gồm:

phương tiện nhập để tiếp nhận các video được ghi lại bởi các camera ghi hình;

phương tiện dự đoán để dự đoán xem đối tượng được phát hiện trong các video được nhập vào từ phương tiện nhập sẽ xuất hiện tiếp theo trên camera ghi hình nào; và

phương tiện điều khiển hiển thị để thông báo khả năng nhầm lẫn của đối tượng theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trong video của camera ghi hình được dự đoán bởi phương tiện dự đoán, và còn để làm cho thiết bị hiển thị hiển thị video từ camera ghi hình mà phương tiện dự đoán dự đoán được.

2. Hệ thống xử lý ảnh theo điểm 1, trong đó:

phương tiện điều khiển hiển thị thông báo khả năng nhầm lẫn đối tượng theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trên camera ghi hình được dự đoán bởi phương tiện dự đoán, trong một khoảng thời gian nhất định từ thời điểm mà đối tượng được phát hiện được dự đoán là xuất hiện trên camera ghi hình này.

3. Hệ thống xử lý ảnh theo điểm 1, trong đó:

phương tiện nhập tiếp nhận các video được ghi bởi các camera ghi hình và được lưu giữ trong thiết bị lưu trữ.

4. Hệ thống xử lý ảnh theo điểm 3, trong đó:

phương tiện nhập tiếp nhận các video theo thứ tự ngược lại so với thứ tự chụp ảnh.

5. Hệ thống xử lý ảnh theo điểm 1, trong đó:

phương tiện điều khiển hiển thị thông báo khả năng nhầm lẫn đối tượng bằng cách hiển thị hình ảnh ở gần vị trí mà đối tượng được dự đoán là sẽ xuất hiện trên video của camera ghi hình được dự đoán bởi phương tiện dự đoán.

6. Phương pháp xử lý ảnh bao gồm các bước:

tiếp nhận các video được ghi lại bởi các camera ghi hình;

dự đoán xem đối tượng được phát hiện trong các video được nhập vào sẽ xuất hiện tiếp theo trên camera ghi hình nào; và

thông báo khả năng nhầm lẫn của đối tượng theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trong video của camera ghi hình được dự đoán, và làm cho thiết bị hiển thị hiển thị video từ camera ghi hình được dự đoán này.

7. Phương tiện lưu trữ có chứa chương trình để khiến máy tính thực thi các quy trình:

tiếp nhận các video được ghi lại bởi các camera ghi hình;

dự đoán xem đối tượng được phát hiện trong các video được nhập vào sẽ xuất hiện tiếp theo trên camera ghi hình nào; và

thông báo khả năng nhầm lẫn của đối tượng theo mức độ giống nhau giữa đối tượng được phát hiện và đối tượng khác mà có thể xuất hiện trong

video của camera ghi hình được dự đoán, và làm cho thiết bị hiển thị hiển thị video từ camera ghi hình được dự đoán này.

FIG.1

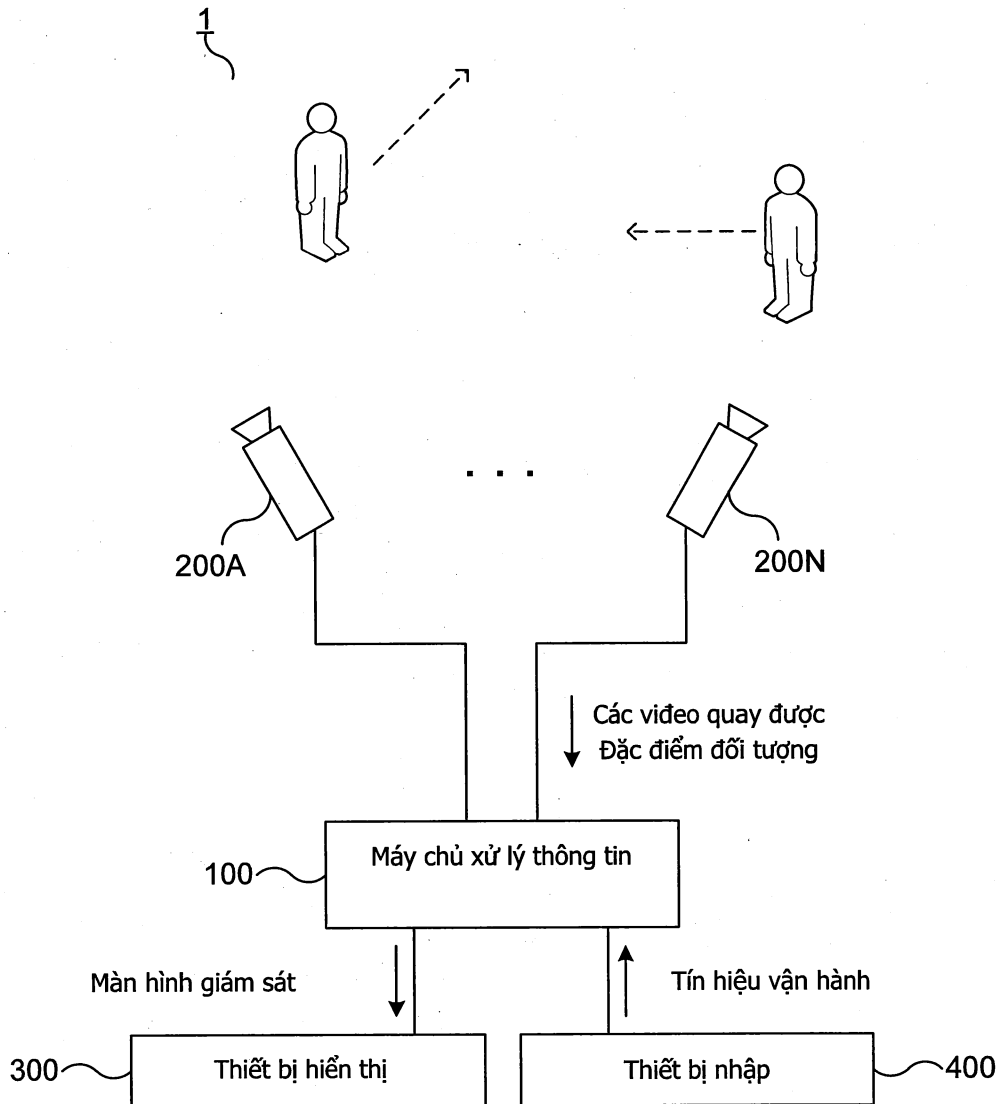


FIG.2

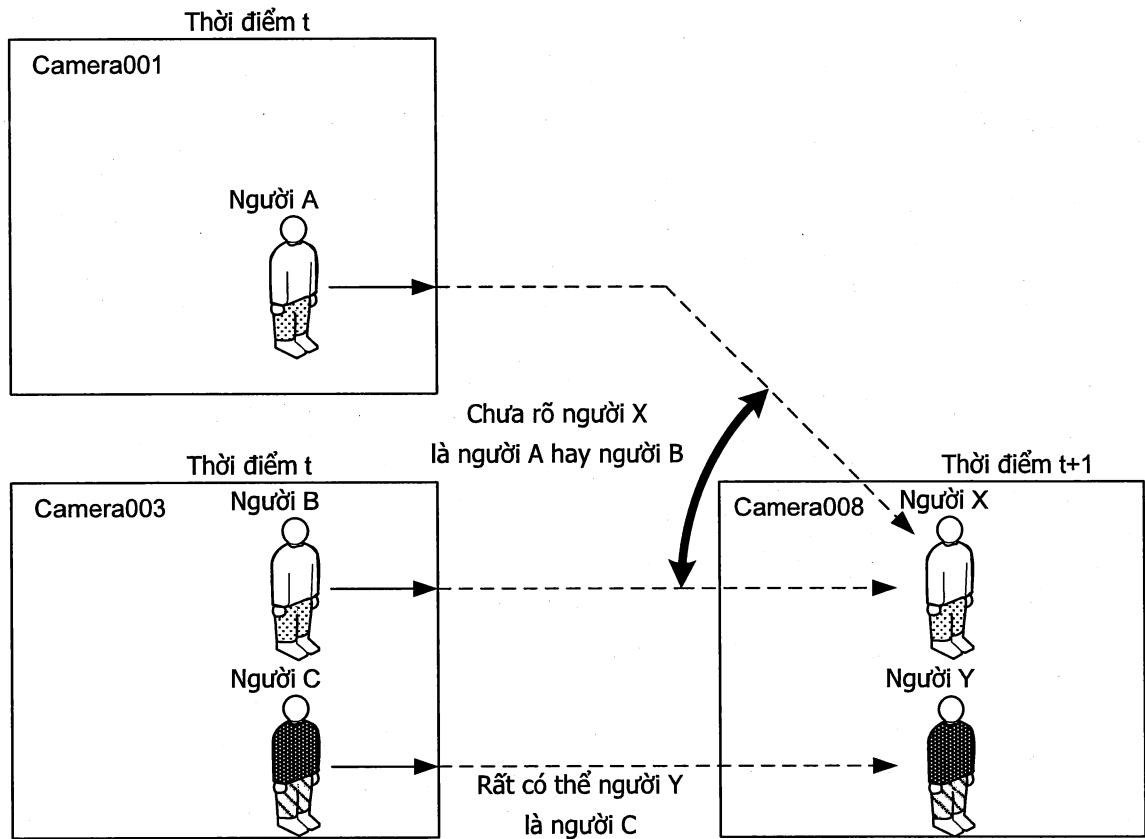


FIG.3

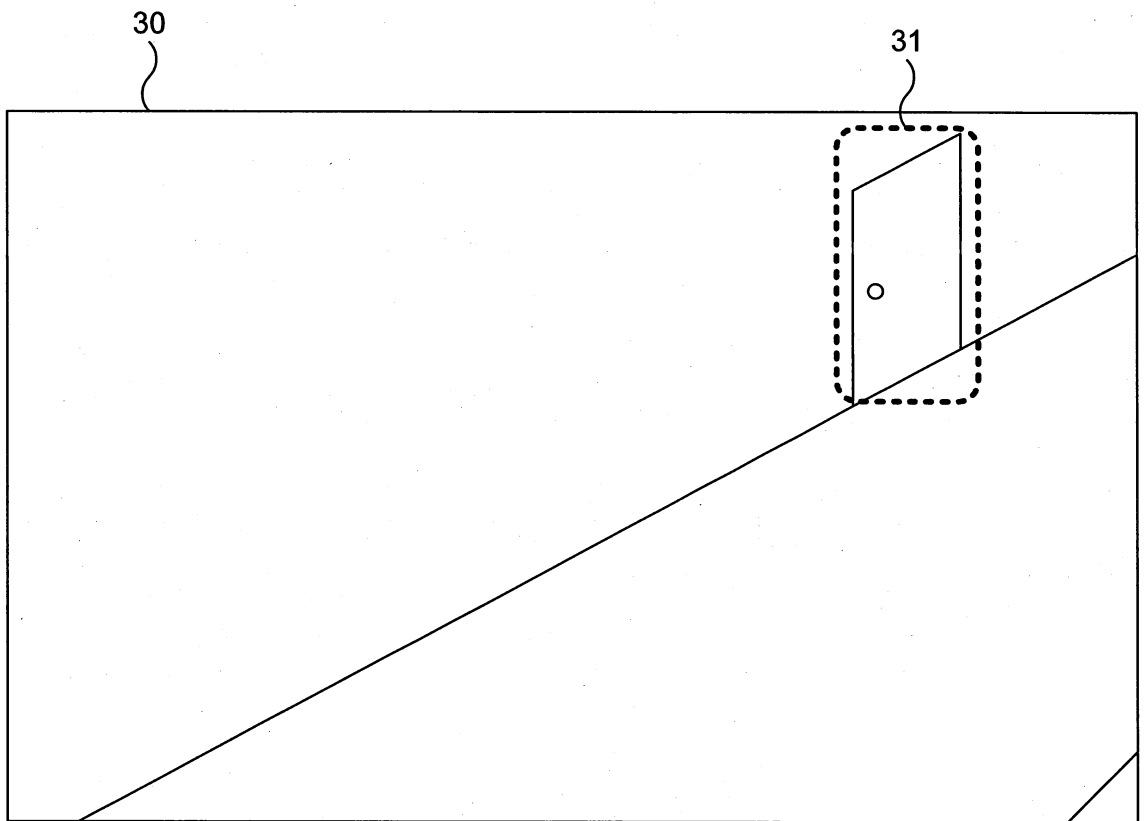


FIG.4

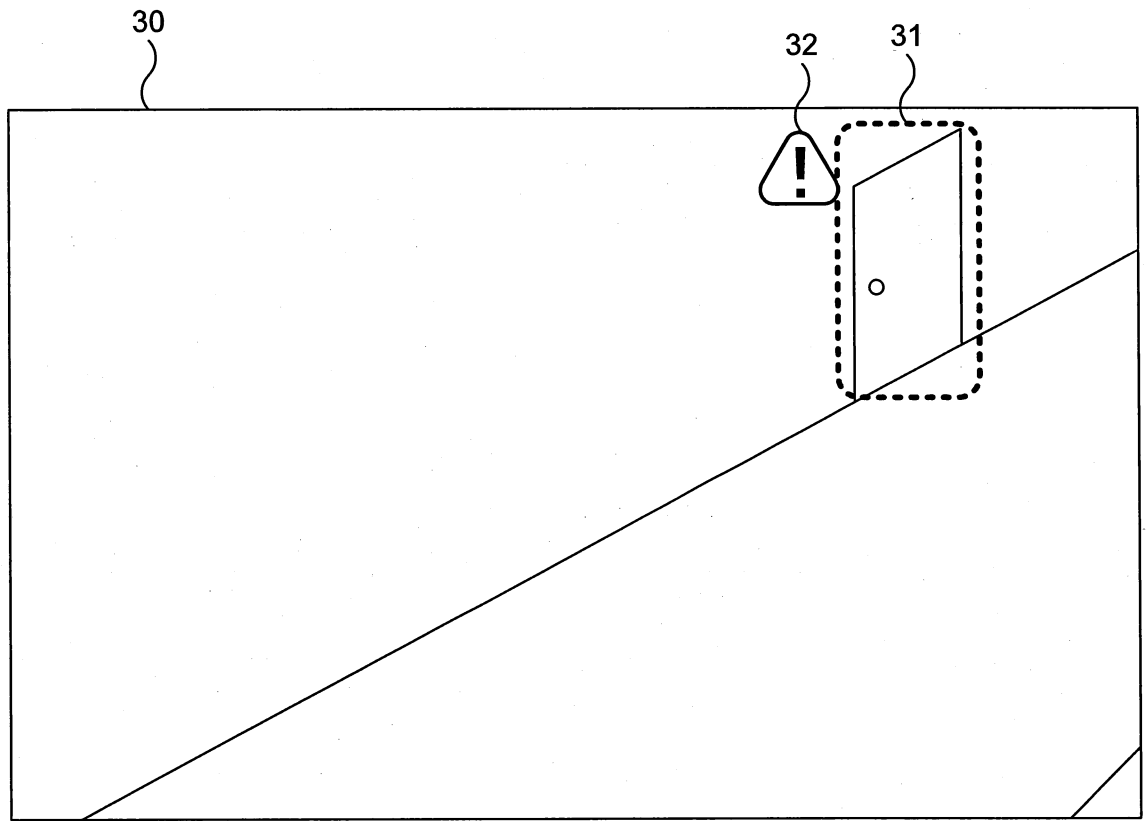


FIG.5

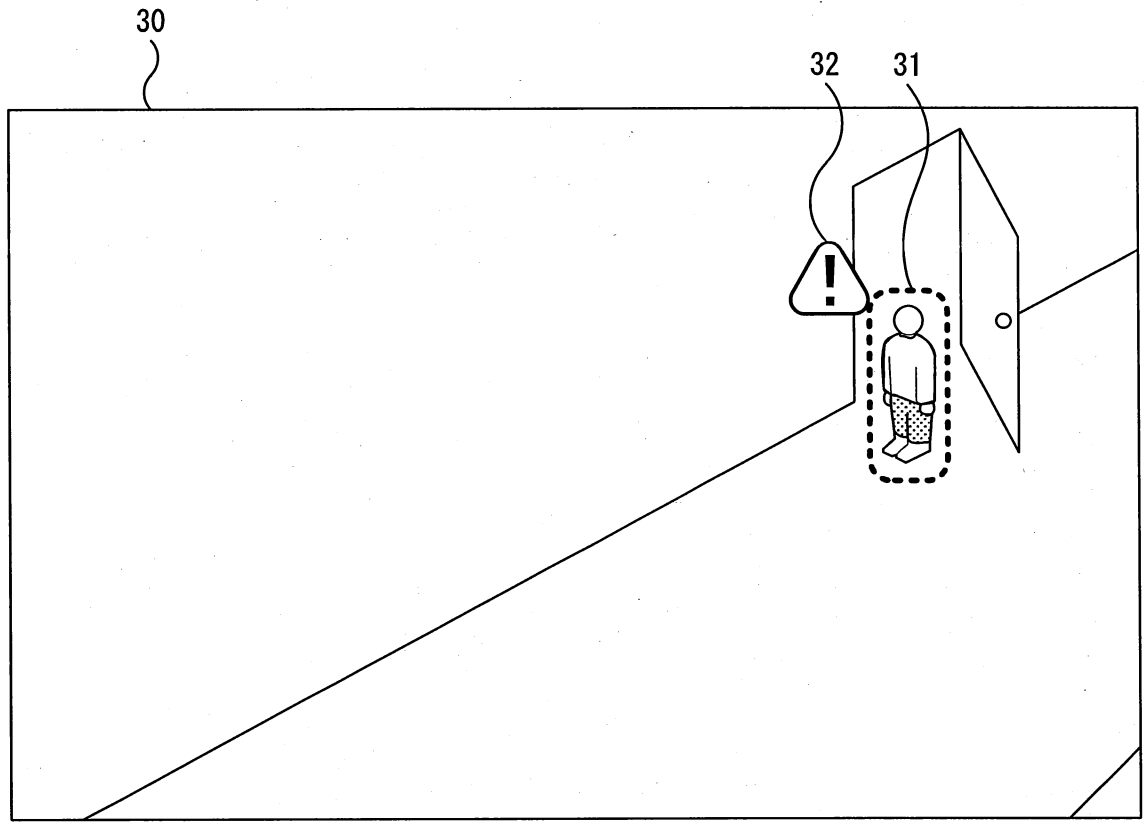


FIG.6

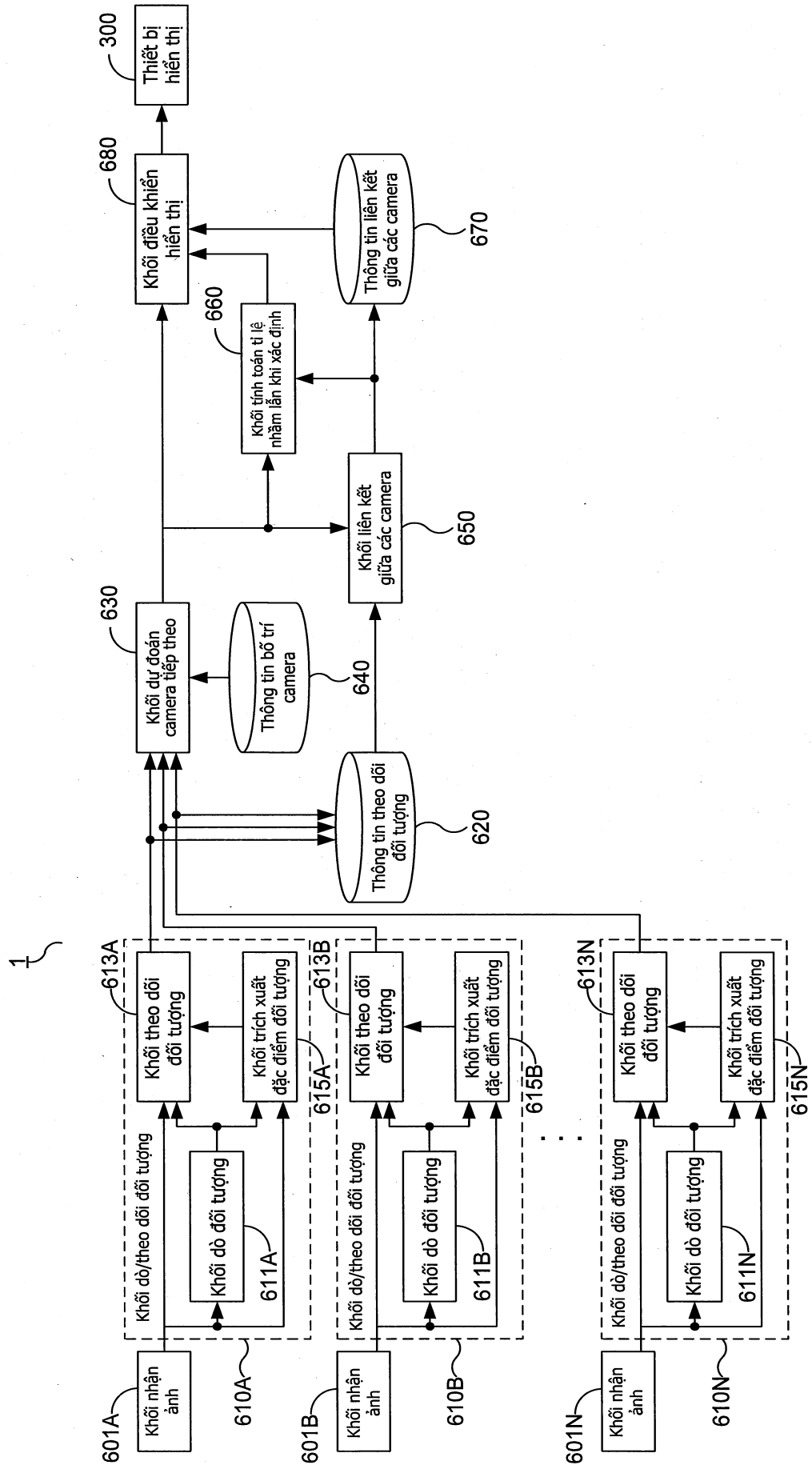


FIG.7

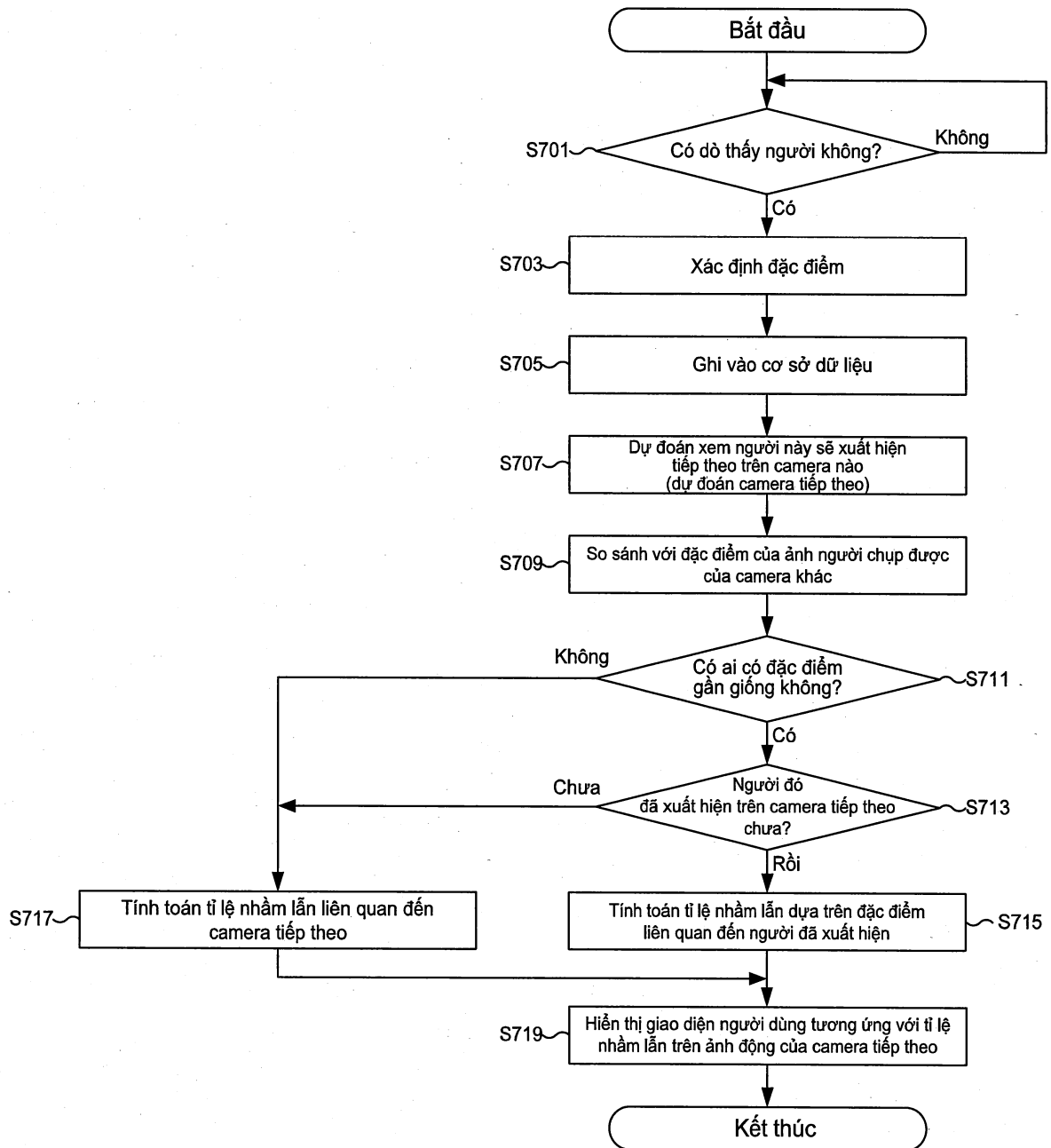


FIG.8

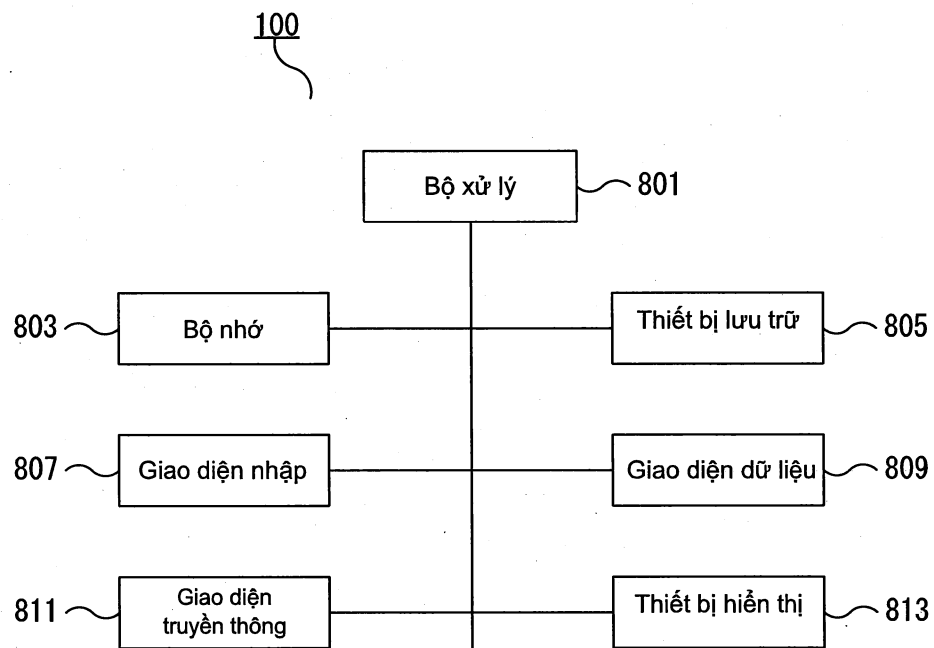


FIG.9

