



(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)



1-0053091

(51)^{2021.01} G06Q 50/04; G06T 1/40

(13) B

(21) 1-2022-02008

(22) 30/03/2022

(30) 110114851 26/04/2021 TW

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/11/2022 416A

(73) PEGATRON CORPORATION (TW)

5F., NO.76, LIGONG ST., BEITOU DISTRICT, TAIPEI CITY 112, TAIWAN

(72) ChungFu Yang (TW); Yuchi Liu (TW).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP PHÂN LOẠI VÀ THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(21) 1-2022-02008

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp phân loại và thiết bị điện tử. Phương pháp phân loại bao gồm các bước sau. Dữ liệu đặc tính thứ nhất của nhiều hình ảnh lắp ráp được trích xuất, và mỗi hình ảnh lắp ráp bao gồm người vận hành ở trạm. Dữ liệu đặc tính thứ nhất được chuyển đổi thành vector tính năng thứ nhất. Dữ liệu tính năng thứ hai ghi lại dữ liệu cá nhân của người vận hành được chuyển đổi thành vector tính năng thứ hai. Vector tính năng thứ nhất và vector tính năng thứ hai được hợp nhất thành ma trận tính năng thứ nhất. Hiệu suất của người vận hành hoạt động ở trạm được phân loại theo ma trận tính năng thứ nhất để thu được kết quả phân loại.

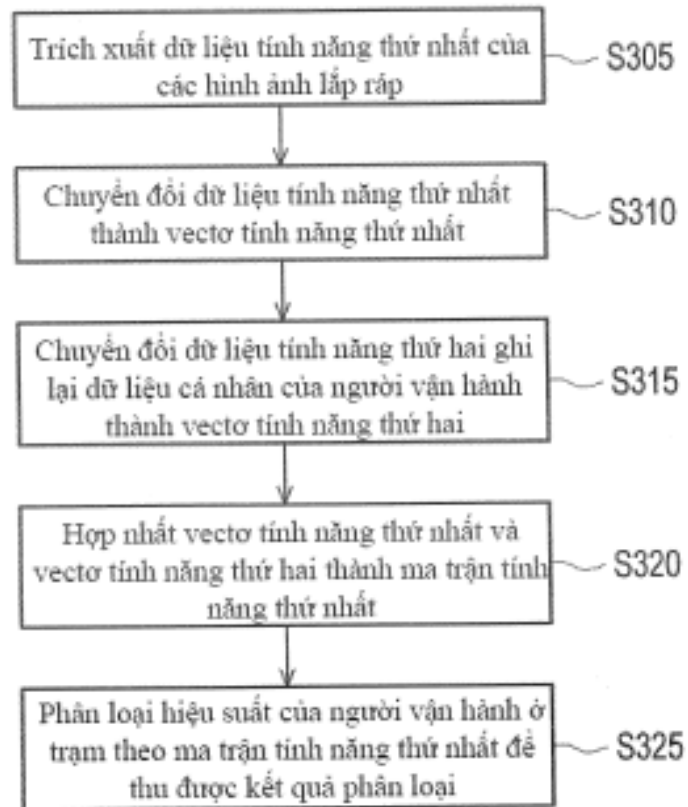


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị phân loại, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp phân loại và thiết bị điện tử để phân công người vận hành.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong việc quản lý dây chuyền sản xuất, việc phân công trạm cho những người vận hành ảnh hưởng đến năng suất sản xuất. Nói chung, hầu hết các phương pháp phân công người vận hành đều tận dụng dữ liệu lịch sử và thiết kế logic phân phối theo các đặc điểm kinh doanh nhưng không thể tự động cập nhật logic phân phối. Vì vậy, nếu việc kinh doanh thay đổi hoặc thời gian và không gian thay đổi, các phương pháp phân công người vận hành ban đầu sẽ không thể làm việc hiệu quả và ảnh hưởng đến năng suất sản xuất. Ngoài ra, các phương pháp phân công người vận hành được thiết lập với các mô hình học máy trong quá khứ yêu cầu bộ sưu tập dữ liệu được gán nhãn chính xác để phân tích và tập huấn và do đó có xu hướng bị giới hạn về số lượng của các mẫu khi được sử dụng. Hơn nữa, điều cần thiết là tập huấn thông qua các mô hình học máy dựa vào dữ liệu lịch sử để xây dựng các tính năng dự đoán hiệu quả cho các kết quả dự đoán chính xác. Rõ ràng về điều này, các phương pháp phân công người vận hành trước đây dựa quá mức vào dữ liệu được tạo cấu trúc và dễ gây ra các vấn đề như là dự đoán không chính xác hoặc sự liên quan thấp của các tính năng. Đối với phương pháp mở rộng, nếu phép học máy truyền thống là để được áp dụng cho các trường hợp khác, việc tập huấn lại mô hình học máy khác là không thể tránh khỏi. Vì vậy, khi đối mặt với những thay đổi nhỏ trong mục tiêu dự đoán, trước những thay đổi nhỏ trong các mục tiêu dự đoán, thì cần phải thiết kế lại các tính năng và các thuật toán, mà điều này làm cho nó không thể nhập các mô hình học máy một cách hiệu quả và nhanh chóng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp phân loại và thiết bị điện tử, mà có thể dự đoán một cách hiệu quả về hiệu suất làm việc của mỗi người vận hành ở mỗi trạm.

Phương pháp phân loại của sáng chế bao gồm các bước sau. Dữ liệu đặc tính thứ nhất của nhiều hình ảnh lắp ráp được trích xuất, và mỗi hình ảnh lắp ráp bao gồm người vận hành ở trạm. Dữ liệu đặc tính thứ nhất được chuyển đổi thành vector tính năng thứ nhất. Dữ liệu tính năng thứ hai ghi lại dữ liệu cá nhân của người vận hành được chuyển đổi thành vector tính năng thứ hai. Vector tính năng thứ nhất và vector tính năng thứ hai được hợp nhất thành ma trận tính năng thứ nhất. Hiệu quả của người vận hành vận hành ở trạm được phân loại theo ma trận tính năng thứ nhất để thu được kết quả phân loại.

Thiết bị điện tử để phân loại người vận hành của sáng chế bao gồm bộ lưu trữ và bộ xử lý. Bộ lưu trữ lưu trữ ít nhất một đoạn mã, nhiều hình ảnh lắp ráp, và dữ liệu cá nhân của người vận hành. Bộ xử lý được lắp ráp với bộ lưu trữ và được tạo cấu hình để thực thi ít nhất một đoạn mã để thực hiện phương pháp phân loại.

Dựa trên vấn đề trên, sáng chế có thể giải quyết tình huống khó xử đó mà khó để tìm các tính năng với chỉ dữ liệu được tạo cấu trúc trong quá khứ, và có thể thực hiện các dự đoán theo nhiều loại dữ liệu, do đó cải thiện độ chính xác của các kết quả cuối cùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ khối của thiết bị điện tử theo phương án của sáng chế.

FIG. 2 là sơ đồ cấu trúc của môđun phân loại của theo phương án của sáng chế.

FIG. 3 là sơ đồ của phương pháp phân loại theo phương án của sáng chế.

FIG. 4 là sơ đồ cấu trúc của môđun phân loại của theo phương án của sáng chế.

FIG. 5 là sơ đồ cấu trúc của môđun phân loại của theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

FIG. 1 là sơ đồ khối của thiết bị điện tử theo phương án của sáng chế. Với sự tham chiếu đến FIG. 1, thiết bị điện tử 100 bao gồm bộ xử lý 110 và bộ lưu trữ 120. Bộ xử lý 110 được lắp ráp với bộ lưu trữ 120.

Bộ xử lý 110 là, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ xử lý vật lý (physics processing unit - PPU), bộ vi xử lý có thể lập trình, chip điều khiển được nhúng, bộ

xử lý kỹ thuật số (digit signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), hoặc các thiết bị tương tự khác.

Bộ lưu trữ 120 là, ví dụ, bất cứ loại bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM) cố định hoặc di động, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), bộ nhớ flash, đĩa cứng, hoặc các thiết bị tương tự khác, hoặc sự kết hợp của các thiết bị này. Bộ lưu trữ 120 lưu trữ nhiều đoạn mã, và các đoạn mã được thực thi bởi bộ xử lý 110 sau khi được lắp đặt. Ví dụ, bộ lưu trữ 120 bao gồm môđun phân loại của 121. Môđun phân loại của 121 được bao gồm một hoặc nhiều đoạn mã để được thực thi bởi bộ xử lý 110 để thực hiện phương pháp phân loại.

Bộ lưu trữ 120 còn bao gồm cơ sở dữ liệu 122. Cơ sở dữ liệu 122 lưu trữ nhiều trường dữ liệu và nhiều dữ liệu lịch sử của nhiều người vận hành ở cùng trạm hoặc ở các trạm khác nhau tương ứng với các ngày khác nhau. Những dữ liệu lịch sử này bao gồm dữ liệu cá nhân tương ứng của những người vận hành và hình ảnh lịch sử được chụp khi người vận hành đang thực hiện các hoạt động ở trạm. Bộ xử lý 110 phân cụm những người vận hành theo trường dữ liệu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu 122 và sau đó đưa cho mỗi người vận hành một nhãn năng lực (như là "tốt", "trung bình", hoặc "kém") ở các điểm thời gian khác nhau. Sau đó, các nhãn năng lực của người vận hành tương ứng với các ngày khác nhau và dữ liệu lịch sử của người vận hành được sử dụng để tập huấn môđun phân loại của 121, và sau đó môđun phân loại của 121 được sử dụng cho các dự đoán tiếp theo.

Ví dụ, theo nhiều trường dữ liệu, bộ xử lý 110 có thể phân cụm những người vận hành tương ứng thành nhiều nhóm thông qua thuật toán trung bình K, với mỗi nhóm tương ứng với một nhãn năng lực. Ở đây, giả sử rằng số lượng các nhãn năng lực là 3, bao gồm "tốt", "trung bình", và "kém", giá trị K của thuật toán trung bình K được thiết lập bằng 3 để phân cụm, sao cho nhóm người có tỷ lệ lỗi cao được xác định là "kém", nhóm người có tỷ lệ lỗi trung bình được xác định là "trung bình", và nhóm người có tỷ lệ lỗi thấp được xác định là "tốt". Theo cách này, nhãn năng lực của mỗi người vận hành ở một trạm mỗi ngày được đánh dấu được thể hiện ở Bảng 1. Bảng 1 ghi lại dữ liệu cá nhân và nhãn năng lực ở trạm nhất định vào ngày nhất định của

mỗi người vận hành.

Bảng 1

Người vận hành	Ngày ghi	Giới tính	Tuổi	...	Nhấn năng lực
A	...	Nữ	25	...	Tốt
B	...	Nam	24	...	Trung bình
C	...	Nam	30	...	Kém
⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮

Sau khi nhấn năng lực của mỗi người vận hành được đánh dấu, dữ liệu lịch sử tương ứng với mỗi người vận hành có thể còn được sử dụng để tập huấn môđun phân loại của 121. Ví dụ, FIG. 2 là sơ đồ cấu trúc của môđun phân loại của theo phương án của sáng chế. Theo phương án này, môđun phân loại của 121 sử dụng bộ giải nén tính năng 210 để trích xuất các tính năng từ nhiều hình ảnh lắp ráp M và tích hợp các tính năng vào dữ liệu đặc tính thứ nhất F1. Ở đây, những hình ảnh lắp ráp M là hình ảnh lịch sử được lưu trữ trong bộ lưu trữ 120. Những hình ảnh lắp ráp M được thu bởi bằng cách ghi lại chuỗi hình ảnh khi người vận hành đang thực hiện hoạt động lắp ráp ở trạm và sau đó giải nén nhiều khung hình ảnh liên tục trong chuỗi hình ảnh là hình ảnh lắp ráp M. Trong một số phương án khác, hình ảnh lắp ráp M cũng có thể là hình ảnh được chụp ở các điểm thời gian khác nhau khi người vận hành đang thực hiện hoạt động lắp ráp ở trạm (ví dụ, trước khi lắp ráp, trong suốt quá trình lắp ráp, và sau khi lắp ráp). Mục đích sử dụng hình ảnh lắp ráp M để trích xuất các tính năng và tích hợp các tính năng vào dữ liệu đặc tính thứ nhất F1 nằm ở chỗ những hình ảnh lắp ráp M có thể đại diện cho một số dạng lắp ráp, tư thế lắp ráp, trình tự lắp ráp, hoặc hiệu suất lắp ráp của người vận hành trong suốt quá trình lắp ráp.

Ở đây, giả sử rằng nhiều hình ảnh lắp ráp M và dữ liệu cá nhân D của người vận hành được đánh dấu với một nhấn năng lực như được thể hiện trong Bảng 1 được sử dụng là dữ liệu đầu vào. Ở đây, hình ảnh lắp ráp M và dữ liệu cá nhân D are được lưu trữ trong bộ lưu trữ 120.

Dữ liệu cá nhân D bao gồm giới tính, thâm niên, chỗ ở, thị lực, trạm sản xuất, ngày ghi, tuổi, tỷ lệ lắp ráp, và tương tự. Dữ liệu tính năng thứ hai F2 thu được sau khi dữ liệu cá nhân D được số hóa. Sau khi thu được dữ liệu đặc tính thứ nhất F1 và dữ liệu tính năng thứ hai F2, thực hiện phép chuyển đổi tính năng tương ứng trên dữ liệu đặc tính thứ nhất F1 và dữ liệu tính năng thứ hai F2 bởi môđun chuyển đổi tính năng thứ nhất 220 và môđun chuyển đổi tính năng thứ hai 230. Sau đó, môđun hợp nhất thứ nhất 240 thực hiện hoạt động hợp nhất và nhập kết quả được hợp nhất vào bộ phân loại thứ nhất 250 để thu được điểm tương ứng với nhiều nhãn năng lực, và nhãn năng lực tương ứng với điểm cao nhất được sử dụng là kết quả phân loại. Sau đó, kết quả phân loại cuối cùng được so với các nhãn năng lực được đánh dấu trước để điều chỉnh thông số và/hoặc khối lượng trong bộ phân loại thứ nhất 250 của môđun phân loại của 121.

FIG. 3 là sơ đồ của phương pháp phân loại theo phương án của sáng chế. Đề cập đến FIG. 3, trong bước S305, dữ liệu đặc tính thứ nhất F1 của nhiều hình ảnh lắp ráp M được trích xuất. Ở đây, bộ giải nén tính năng 210 được sử dụng để thu được dữ liệu đặc tính thứ nhất F1 từ hình ảnh lắp ráp M. Bộ giải nén tính năng 210 có thể được thực hiện bởi bộ tự động mã hóa được tập huấn. Ví dụ, nhiều hình ảnh lắp ráp của mỗi người vận hành được nhập để khôi phục và tái cấu trúc đồ họa thông qua học sâu để tập huấn bộ tự động mã hóa, và các tính năng của hình ảnh lắp ráp được nhập vào để phép tái cấu trúc được trích xuất là dữ liệu đặc tính thứ nhất. Ngoài ra, bộ giải nén tính năng 210 cũng có thể bao gồm bộ dò tính năng của mạng nơ-ron phức hợp (convolutional mạng nơ-ron - CNN). Nói chung, tầng phức hợp của CNN có thể thu được bản đồ tính năng bởi bộ dò tính năng (cũng được gọi là nhân tích chập hoặc lọc).

Tiếp theo, trong bước S310, dữ liệu đặc tính thứ nhất F1 được chuyển đổi thành vector tính năng thứ nhất. Ví dụ, môđun chuyển đổi tính năng thứ nhất 220 bao gồm hàm làm phẳng, hàm kết nối toàn bộ (fully connected - FC), và hàm kích hoạt. Thứ nhất, dữ liệu đặc tính thứ nhất F1 được làm phẳng bởi hàm làm phẳng, điều này có nghĩa là dữ liệu đặc tính thứ nhất F1 đa phương được chuyển đổi thành ma trận một chiều. Tiếp theo, ma trận một chiều được nhập vào hàm kết nối toàn bộ để thu được vector tính năng bằng cách điều chỉnh khối lượng và độ lệch.

Sau đó, vector tính năng được nhập vào hàm kích hoạt để thu được vector tính năng thứ nhất.

Ở đây, hàm kết nối toàn bộ đề cập đến phương pháp xử lý của tầng kết nối toàn bộ của mạng nơ-ron. Hàm kết nối toàn bộ là, ví dụ, phép nhân ma trận, mà tương đương với phép chuyển đổi không gian tính năng. Ví dụ, phép chuyển đổi affine được thực hiện trên dữ liệu đầu vào bằng cách sử dụng hàm kết nối toàn bộ để chuyển đổi tuyến tính không gian vector này sang vector khác, trích xuất và tích hợp thông tin hữu ích. Hàm kích hoạt có thể là hàm đơn vị tuyến tính được chỉnh lưu (rectified linear unit - ReLU), như là hàm dốc, để gia tăng các đặc tính phi tuyến.

Trong bước S315, dữ liệu tính năng thứ hai F2 ghi lại dữ liệu cá nhân D của người vận hành được chuyển đổi thành vector tính năng thứ hai. Ví dụ, môđun chuyển đổi tính năng thứ hai 230 bao gồm hàm kết nối toàn bộ và hàm kích hoạt. Hàm kết nối toàn bộ được sử dụng để chuyển đổi tuyến tính không gian vector này sang vector khác, và sau đó hàm kích hoạt (như là hàm ReLU) được sử dụng để gia tăng các đặc tính phi tuyến.

Sau đó, trong bước S320, vector tính năng thứ nhất và vector tính năng thứ hai được hợp nhất thành ma trận tính năng thứ nhất. Ở đây, môđun hợp nhất thứ nhất 240 bao gồm hàm nối, hàm kết nối toàn bộ, và hàm kích hoạt. Hàm nối được sử dụng để hợp nhất vector tính năng thứ nhất và vector tính năng thứ hai thành một ma trận, và sau đó hàm kết nối toàn bộ được sử dụng để chuyển đổi tuyến tính không gian vector này của ma trận với không gian vector khác, và hàm kích hoạt (như là hàm ReLU) còn được sử dụng để gia tăng các đặc tính phi tuyến. Theo cách này, thu được ma trận tính năng thứ nhất.

Sau đây, trong bước S325, hiệu suất của người vận hành hoạt động ở trạm được phân loại theo ma trận tính năng thứ nhất để thu được kết quả phân loại. Đặc biệt, ma trận tính năng thứ nhất được nhập vào bộ phân loại thứ nhất 250 để thu được kết quả phân loại. Bộ phân loại thứ nhất 250 thu được điểm của người vận hành tương ứng với nhiều nhãn năng lực theo ma trận tính năng thứ nhất được nhập. Ở đây, bộ phân loại thứ nhất 250 có thể được thực hiện bởi hàm kết nối toàn bộ. Theo phương án này, nhiều tầng kết nối toàn bộ (hàm kết nối toàn bộ) được sử

dụng, trong đó tầng kết nối toàn bộ cuối cùng đóng vai trò như là bộ phân loại và các tầng kết nối toàn bộ khác đóng vai trò trích xuất các tính năng. Tiếp theo, bộ xử lý 110 so sánh kết quả phân loại của bộ phân loại thứ nhất 250 với các nhãn năng lực được đánh dấu trước để điều chỉnh thông số và/hoặc khối lượng trong bộ phân loại thứ nhất 250 của môđun phân loại của 121. Sau khi việc tập huấn được hoàn thiện, dữ liệu tương ứng với những người vận hành không được gán nhãn có thể được phân loại bằng cách sử dụng bộ phân loại thứ nhất 250.

Theo phương án khác, môđun phân loại của 121 có thể được thực hiện bởi hai bộ giải nén tính năng khác nhau và hai bộ phân loại khác nhau như được lấy ví dụ sau đây.

FIG. 4 là sơ đồ cấu trúc của môđun phân loại của theo phương án của sáng chế. Theo phương án này, môđun phân loại của 121 sử dụng các môđun phân tích 41 và 42. Môđun phân tích 41 bao gồm bộ tự động mã hóa 410, môđun chuyển đổi tính năng thứ nhất 220, môđun hợp nhất thứ nhất 240, và bộ phân loại thứ nhất 250. Môđun phân tích 42 bao gồm bộ dò tính năng 420, môđun chuyển đổi tính năng thứ ba 421, môđun hợp nhất thứ hai 423, và bộ phân loại thứ hai 425. Các chi tiết có cùng số tham chiếu đại diện cho các chi tiết có cùng chức năng. Ở đây, bộ tự động mã hóa 410 cần được tập huấn trước khi sử dụng, và bộ dò tính năng 420 có thể điều chỉnh thông số bên trong trong suốt quá trình tập huấn của bộ phân loại thứ nhất 250 của môđun phân loại của 121.

Trong môđun phân tích 41, dữ liệu đặc tính thứ nhất F1 được trích xuất từ nhiều hình ảnh lắp ráp M tương ứng với người vận hành được đánh dấu nhãn năng lực bởi bộ tự động mã hóa 410. Sau khi thu được dữ liệu đặc tính thứ nhất F1, dữ liệu đặc tính thứ nhất F1 được chuyển đổi thành vector tính năng thứ nhất bởi môđun chuyển đổi tính năng thứ nhất 220. Sau đây, vector tính năng thứ nhất và vector tính năng thứ hai được hợp nhất bởi môđun hợp nhất thứ nhất 240 để thu được ma trận tính năng thứ nhất, và ma trận tính năng thứ nhất hợp nhất được nhập vào bộ phân loại thứ nhất 250 để thu được điểm thứ nhất tương ứng với nhiều nhãn năng lực. Nói cách khác, một nhãn năng lực có một điểm thứ nhất tương ứng.

Mặt khác, trong môđun phân tích 42, dữ liệu tính năng thứ ba F3 được trích xuất từ

nhiều hình ảnh lắp ráp M tương ứng với người vận hành được đánh dấu với nhãn năng lực bởi bộ dò tính năng 420. Sau khi thu được dữ liệu tính năng thứ ba F3, dữ liệu tính năng thứ ba F3 được chuyển đổi thành vector tính năng thứ ba bởi môđun chuyển đổi tính năng thứ ba 421. Ở đây, môđun chuyển đổi tính năng thứ ba 421 tương tự với môđun chuyển đổi tính năng thứ nhất 220. Sau đây, vector tính năng thứ ba và vector tính năng thứ hai được hợp nhất bởi môđun hợp nhất thứ hai 423 để thu được ma trận tính năng thứ hai, và merged ma trận tính năng thứ hai được nhập vào bộ phân loại thứ hai 425 để thu được điểm thứ hai tương ứng với nhãn năng lực. Nói cách khác, một nhãn năng lực có một điểm thứ hai tương ứng.

Cuối cùng, kết quả phân loại cuối cùng 440 thu được dựa trên điểm thứ nhất thu được bởi bộ phân loại thứ nhất 250 và điểm thứ hai thu được bởi bộ phân loại thứ hai 425. Ví dụ, kết quả phân loại 440 ghi lại mà nhãn năng lực là "tốt" điểm 0,7, nhãn năng lực của "trung bình" điểm 0,2, và nhãn năng lực là "kém" điểm 0,1.

Ví dụ, bảng 2 thể hiện điểm thứ nhất và điểm thứ hai tương ứng với các nhãn năng lực và khối lượng khác nhau tương ứng với đó. Độ lớn của khối lượng có thể được xác định dựa trên tầm quan trọng của bộ giải nén tính năng. Càng quan trọng, khối lượng càng lớn.

Bảng 2

Nhãn năng lực	Điểm thứ nhất	Điểm thứ hai
Tốt	A1	B1
Trung bình	A2	B2
Kém	A3	B3
Khối lượng	W1	W2

Ví dụ, điểm tổng hợp cho nhãn năng lực "tốt" là $S_{\text{tốt}} = A1 \times W1 + B1 \times W2$, điểm tổng hợp cho nhãn năng lực "trung bình" là $S_{\text{trung bình}} = A2 \times W1 + B2 \times W2$, và điểm tổng hợp cho nhãn năng lực "kém" là $S_{\text{kém}} = A3 \times W1 + B3 \times W2$. Sau đó, nhãn năng lực tương ứng với điểm cao nhất trong số điểm tổng hợp được lấy là kết quả phân loại cuối cùng.

Theo các phương án khác, ba hoặc nhiều bộ giải nén tính năng, các môđun chuyển đổi

tính năng, các môđun hợp nhất, và các bộ phân loại cũng có thể được sử dụng thêm.

FIG. 5 là sơ đồ cấu trúc của môđun phân loại của theo phương án của sáng chế. Đề cập đến FIG. 5, phương án này gần giống với cấu trúc được thể hiện trong FIG. 4, và sự khác biệt nằm ở chỗ cấu trúc được thể hiện trong FIG. 5 còn bao gồm môđun tính giờ 510 và môđun phân công người vận hành 520. Theo phương án này, phạm vi thời gian được chỉ định để dự đoán hiệu suất làm việc của người vận hành có thể còn được thiết lập thêm, sao cho những thay đổi trong dữ liệu cá nhân D có thể được dự đoán trong phạm vi thời gian được chỉ định bởi môđun tính giờ 510, và dữ liệu tính năng thứ hai F2 có thể được trích xuất dựa trên dữ liệu cá nhân được dự đoán D. Ví dụ, giả sử rằng phạm vi thời gian được chỉ định là 90 ngày trong tương lai, các thay đổi trong dữ liệu cá nhân D cho mỗi ngày trong 90 ngày tiếp theo được dự đoán bởi môđun tính giờ 510, như là liệu người vận hành có vẫn đang làm việc hay không, liệu người vận hành có tiếp tục sống trong chỗ ở, hoặc tương tự. Sau đây, các kết quả phân loại của người vận hành trong mỗi trạm cho mỗi ngày trong 90 ngày tiếp theo (điểm cho các nhãn năng lực "tốt", "trung bình", và "kém") được dự đoán môđun phân loại của 121. Sau đó, người vận hành được phân công bởi môđun phân công người vận hành 520 để phân công nhân sự tốt nhất. Môđun phân công người vận hành 520 sử dụng thuật toán chương trình tuyến tính để phân công mỗi người vận hành đến trạm tốt nhất.

Ví dụ, kết quả phân loại người vận hành U_{01} ở trạm Sta_{01} cho mỗi ngày trong 90 ngày tiếp theo được dự đoán môđun phân loại của 121, và điểm hiệu quả được đưa ra dựa trên kết quả phân loại. Ví dụ, hiệu suất điểm tương ứng với các nhãn năng lực "tốt", "trung bình", và "kém" là 0, 1, và 2, tương ứng. Như được thể hiện trong bảng 3, giả sử rằng điểm hiệu quả là 0 như kết quả phân loại ở ngày 1 là "tốt", điểm hiệu quả là 2 như kết quả phân loại trên ngày 2 là "kém", điểm hiệu quả là 1 là kết quả phân loại ở ngày 3 là "trung bình", và v.v., sau đó điểm hiệu quả tương ứng với kết quả phân loại ở ngày 90 là 1. Tiếp theo, lấy tổng các kết quả được dự đoán cho 90 để thu được điểm dự đoán là điểm (Sta_{01} , U_{01}).

Bảng 3

Trạm Sta ₀₁ ; người vận hành U ₀₁		
Ngày trong tương lai	Kết quả phân loại	Điểm hiệu quả
Ngày 1	Tốt	0
Ngày 2	Kém	2
Ngày 3	Trung bình	1
.	.	.
.	.	.
.	.	.
Ngày 90	Trung bình	1
Điểm dự đoán	Điểm(Sta ₀₁ , U ₀₁)=0+1+2 ... +1	

Theo cùng một cách, điểm dự đoán của nhiều người vận hành ở nhiều trạm khác nhau được dự đoán bởi mô đun phân loại của 121. Sau khi thu được điểm dự đoán của mỗi người vận hành ở mỗi trạm, người vận hành có thể còn được phân công theo số lượng người được yêu cầu ở những trạm này với điểm phân công thấp nhất thu được bằng cách lấy tổng điểm được dự đoán của những người vận hành sau khi phân công.

Ví dụ, giả sử rằng tổng số người được yêu cầu cho trạm Sta₀₁ và trạm Sta₀₂ là 4, và tổng số người được yêu cầu cho trạm Sta₀₃ và trạm Sta₀₄ là 2, sau đó trạm Sta₀₁ hiện có hai vị trí có thể được phân công, trạm Sta₀₂ hiện có sáu vị trí mà có thể được phân công, trạm Sta₀₃ hiện có tám vị trí mà có thể được phân công, và trạm Sta₀₄ hiện có ba vị trí mà có thể được phân công.

Bảng 4 dưới đây thể hiện rằng mỗi người vận hành được phân công cho trạm, và các giá trị X_1 đến X_i là 1 hoặc 0. Giá trị 1 có nghĩa là người vận hành được phân công cho trạm tương ứng, trong đó giá trị 0 có nghĩa là người vận hành không được phân công cho trạm tương ứng. Lấy người vận hành U₀₁ để mô tả, khi người vận hành U₀₁ được phân công cho trạm Sta₀₁, giá trị X_1 là 1, và giá trị X_2 , X_3 , và X_4 đều là 0. Nói cách khác, khi giá trị của một trong X_1 , X_2 , X_3 , và X_4 là 1, giá trị của ba giá trị còn lại là 0.

Bảng 4

Người vận hành	Sta ₀₁	Sta ₀₂	Sta ₀₃	Sta ₀₄
U ₀₁	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
U ₀₂	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
U ₀₃	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
U _{j-1}	X _{i-7}	X _{i-6}	X _{i-5}	X _{i-4}
U _j	X _{i-3}	X _{i-2}	X _{i-1}	X _i

Dựa vào các vị trí hiện có để được phân công và số lượng người được yêu cầu ở mỗi trạm, các điều kiện sau đây được thiết lập:

$$\text{SUM}_{01} = X_1 + X_5 + X_9 + \dots + X_{i-7} + X_{i-3} \leq 2;$$

$$\text{SUM}_{02} = X_2 + X_6 + X_{10} + \dots + X_{i-6} + X_{i-2} \leq 6;$$

$$\text{SUM}_{03} = X_3 + X_7 + X_{11} + \dots + X_{i-5} + X_{i-1} \leq 8;$$

$$\text{SUM}_{04} = X_4 + X_8 + X_{12} + \dots + X_{i-1} + X_i \leq 3;$$

$$\text{SUM}_{01} + \text{SUM}_{02} = 4;$$

$$\text{SUM}_{03} + \text{SUM}_{04} = 2.$$

Trong số các mục ở trên, SUM_{01} đại diện cho tổng số người được phân công ở trạm Sta₀₁, SUM_{02} đại diện cho tổng số người được phân công ở trạm Sta₀₂, SUM_{03} đại diện cho tổng số người được phân công ở trạm Sta₀₃, và SUM_{04} đại diện cho tổng số người được phân công ở trạm Sta₀₄. Dựa vào các vị trí tương ứng hiện có cho việc phân công các trạm Sta₀₁ đến Sta₀₄, nó được thiết lập rằng $\text{SUM}_{01} \leq 2$, $\text{SUM}_{02} \leq 6$, $\text{SUM}_{03} \leq 8$, và $\text{SUM}_{04} \leq 3$. Ngoài ra, dựa trên số lượng người được yêu cầu (tổng số người được yêu cầu cho trạm Sta₀₁ và trạm Sta₀₂ là 4, và tổng số người được yêu cầu cho trạm Sta₀₃ và trạm Sta₀₄ là 2), được thiết lập rằng $\text{SUM}_{01} + \text{SUM}_{02} = 4$ và $\text{SUM}_{03} + \text{SUM}_{04} = 2$.

Với các điều kiện ở trên, điểm dự đoán của mỗi người vận hành ở mỗi trạm được sử dụng để thu được sự phân công nhân sự tốt nhất. Nói cách khác, điểm phân công thu được cuối cùng càng nhỏ, hiệu quả mà có thể thu được càng lớn.

Ngoài ra, nếu dữ liệu của những người vận hành ở các trạm mới trong dây chuyền sản xuất xuất hiện trong tương lai, không cần phải sử dụng tất cả các dữ liệu để tập huấn lại toàn bộ kiến trúc mô hình, và ưu và nhược điểm của mỗi người vận hành ở trạm mới có thể được dự đoán hợp nhất với lượng dữ liệu nhỏ ở mỗi trạm được bố trí để cập nhật và tập huấn mô hình.

Tóm lại, sáng chế có thể phân cụm dữ liệu lịch sử dựa trên ưu và nhược điểm của nó, đưa ra từng phần dữ liệu lịch sử nhấn năng lực, trích xuất các tính năng trong hình ảnh lắp ráp của mỗi người vận hành bởi bộ giải nén tính năng, và tích hợp các tính năng với dữ liệu lịch sử quá khứ để giải quyết tình trạng khó xử mà khó để tìm được các tính năng hiệu quả với chỉ dữ liệu được tạo cấu trúc trong quá khứ. Ngoài ra, sau khi tập huấn, các kết quả của nhiều mẫu được tích hợp cho các phép dự đoán để phân biệt ưu và nhược điểm của mỗi người vận hành, và cuối cùng thông qua phương pháp lập trình tuyến tính, tìm ra những người vận hành được ưu tiên để được phân công đến các trạm phù hợp.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp phân loại bao gồm:

trích xuất dữ liệu đặc tính thứ nhất của một trong hình ảnh lắp ráp, trong đó mỗi hình ảnh trong các hình ảnh lắp ráp bao gồm người vận hành được đặt ở trạm;

chuyển đổi dữ liệu đặc tính thứ nhất thành vector tính năng thứ nhất;

chuyển đổi dữ liệu tính năng thứ hai ghi lại dữ liệu cá nhân của người vận hành thành vector tính năng thứ hai;

hợp nhất vector tính năng thứ nhất và vector tính năng thứ hai thành ma trận tính năng thứ nhất; và

phân loại hiệu suất của người vận hành đang vận hành ở trạm theo ma trận tính năng thứ nhất để thu được kết quả phân loại.

2. Phương pháp phân loại theo điểm 1, trước khi thực hiện bước trích xuất dữ liệu đặc tính thứ nhất của nhiều hình ảnh lắp ráp, còn bao gồm:

ghi lại chuỗi hình ảnh trong suốt hoạt động lắp ráp của người vận hành ở trạm; và

trích xuất nhiều khung hình ảnh liên tiếp trong chuỗi hình ảnh là các hình ảnh lắp ráp.

3. Phương pháp phân loại theo điểm 1, trong đó bước trích xuất dữ liệu đặc tính thứ nhất tương ứng với nhiều hình ảnh lắp ráp bao gồm:

trích xuất dữ liệu đặc tính thứ nhất tương ứng với nhiều hình ảnh lắp ráp bởi bộ giải nén tính năng, trong đó bộ giải nén tính năng bao gồm bộ tự động mã hóa hoặc bộ dò tính năng của mạng nơ-ron phức hợp.

4. Phương pháp phân loại theo điểm 1, sau khi phân loại hiệu suất của người vận hành hoạt động ở trạm, phương pháp phân loại còn bao gồm:

thu nhiều điểm thứ nhất của người vận hành tương ứng với nhiều nhãn năng lực; và

xác định nhãn có điểm thứ nhất cao nhất trong số các nhãn năng lực là kết quả phân loại.

5. Phương pháp phân loại theo điểm 4, trong đó phương pháp còn bao gồm:

trích xuất dữ liệu tính năng thứ ba của một trong các hình ảnh lắp ráp, trong đó dữ liệu

đặc tính thứ nhất khác với dữ liệu tính năng thứ ba;

chuyển đổi dữ liệu tính năng thứ ba thành vector tính năng thứ ba;

hợp nhất vector tính năng thứ ba và vector tính năng thứ hai thành ma trận tính năng thứ hai;

phân loại các nhãn năng lực của người vận hành theo ma trận tính năng thứ hai để thu được các điểm thứ hai; và

thu được kết quả phân loại tương ứng với hiệu suất của người vận hành hoạt động ở trạm theo nhiều điểm thứ nhất và nhiều điểm thứ hai.

6. Phương pháp phân loại theo điểm 1, trong đó bước chuyển đổi dữ liệu đặc tính thứ nhất thành vector tính năng thứ nhất bao gồm:

chuyển đổi dữ liệu đặc tính thứ nhất thành vector tính năng thứ nhất bằng hàm làm phẳng, hàm kết nối toàn bộ, và hàm kích hoạt.

7. Phương pháp phân loại theo điểm 1, trong đó bước phân loại hiệu suất của người vận hành hoạt động ở trạm bao gồm:

phân loại hiệu suất theo ma trận tính năng thứ nhất bởi bộ phân loại;

trong đó phương pháp phân loại còn bao gồm:

phân cụm nhiều trường dữ liệu của nhiều người vận hành ở trạm tương ứng với các ngày khác nhau bằng thuật toán phân cụm để thu được nhãn năng lực của nhiều người vận hành tương ứng với mỗi điểm thời gian; và

tập huấn bộ phân loại bởi nhãn năng lực tương ứng với mỗi người vận hành trong những người vận hành ở mỗi điểm thời gian và nhiều dữ liệu lịch sử mỗi người vận hành trong các người vận hành, trong đó mỗi dữ liệu trong các dữ liệu lịch sử bao gồm dữ liệu cá nhân của mỗi người vận hành trong những người vận hành và hình ảnh lịch sử được chụp trong suốt hoạt động lắp ráp ở trạm.

8. Phương pháp phân loại theo điểm 1, trong đó dữ liệu cá nhân bao gồm giới tính, thâm niên, chỗ ở, thị lực, trạm sản xuất, ngày ghi, tuổi, trường lắp ráp, hoặc bất cứ sự kết hợp nào trong số

đó.

9. Phương pháp phân loại theo điểm 1, trước khi thực hiện bước chuyển đổi dữ liệu tính năng thứ hai ghi lại dữ liệu cá nhân của người vận hành thành vector tính năng thứ hai, trong đó phương pháp còn bao gồm:

dự đoán sự thay đổi trong dữ liệu cá nhân within phạm vi thời gian được chỉ định bởi mô đun tính giờ, và xác định dữ liệu cá nhân dựa trên phép dự đoán là dữ liệu tính năng thứ hai.

10. Thiết bị điện tử để phân loại người vận hành bao gồm:

bộ lưu trữ, lưu trữ ít nhất một đoạn mã, nhiều hình ảnh lắp ráp, và dữ liệu cá nhân của người vận hành; và

bộ xử lý, được lắp ghép bộ lưu trữ và được tạo cấu hình để thực thi ít nhất một đoạn mã để thực hiện:

trích xuất dữ liệu đặc tính thứ nhất của một trong số các hình ảnh lắp ráp, trong đó mỗi hình ảnh trong số hình ảnh lắp ráp bao gồm người vận hành được đặt ở trạm;

chuyển đổi dữ liệu đặc tính thứ nhất into vector tính năng thứ nhất;

chuyển đổi dữ liệu tính năng thứ hai ghi lại dữ liệu cá nhân thành vector tính năng thứ hai;

hợp nhất vector tính năng thứ nhất và vector tính năng thứ hai thành ma trận tính năng thứ nhất; và

phân loại hiệu suất của người vận hành hoạt động ở trạm theo ma trận tính năng thứ nhất để thu được kết quả phân loại.

1/5

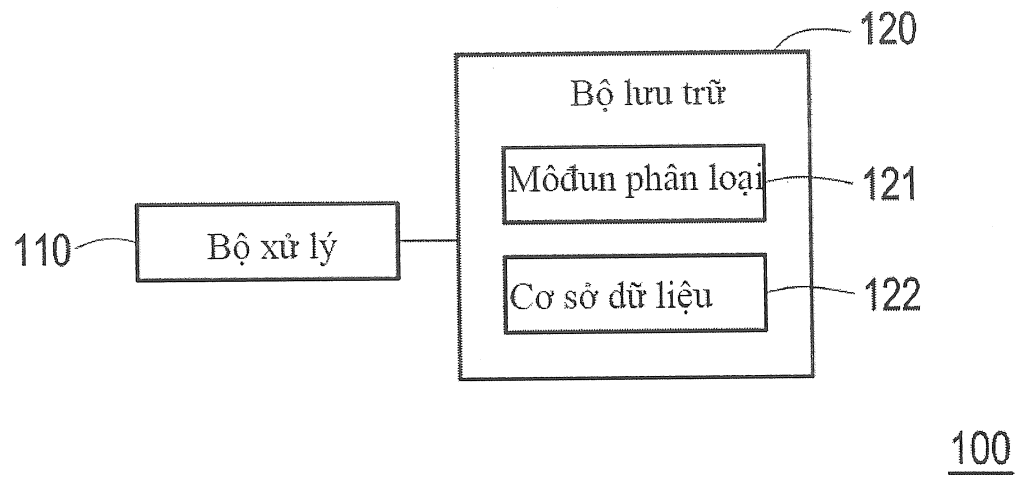


FIG. 1

2/5

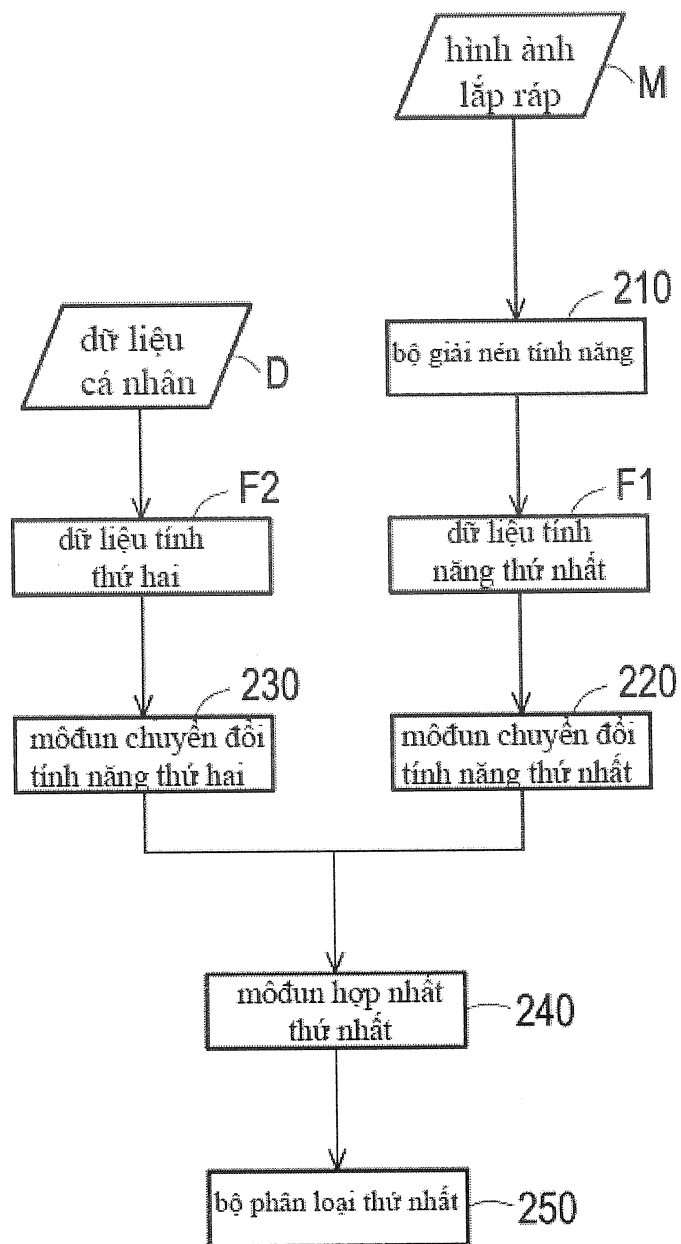


FIG. 2

3/5

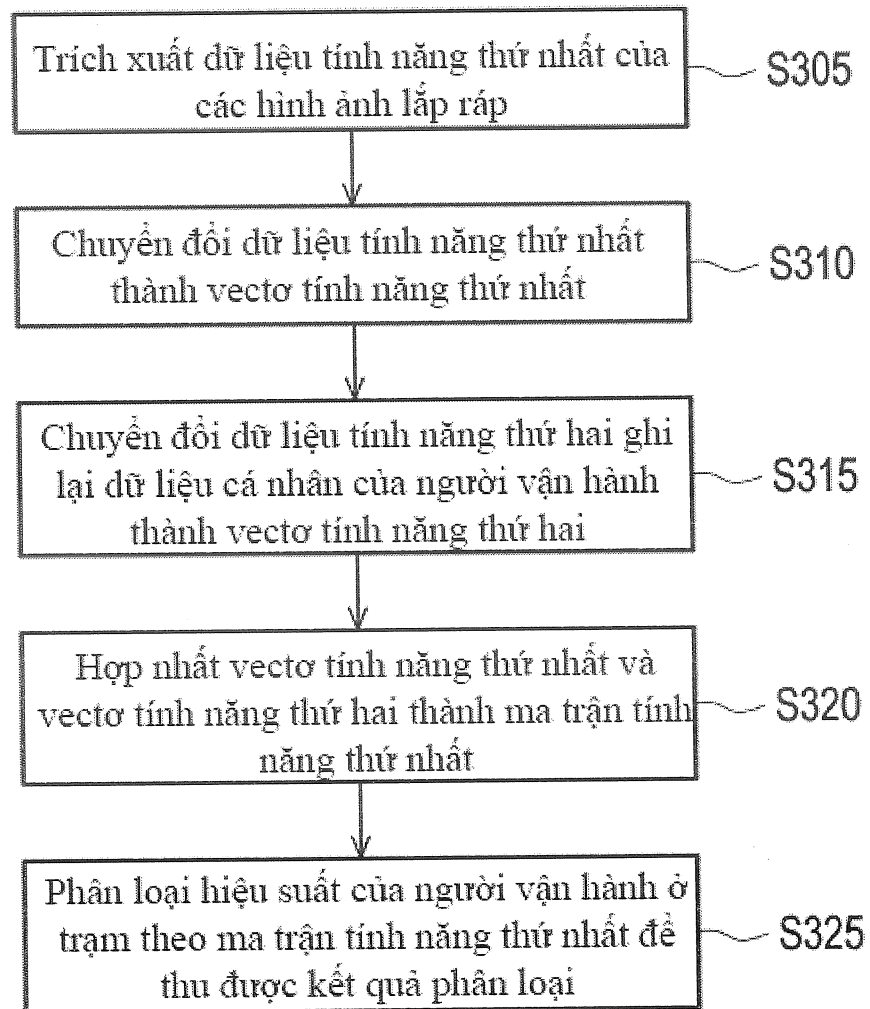


FIG. 3

4/5

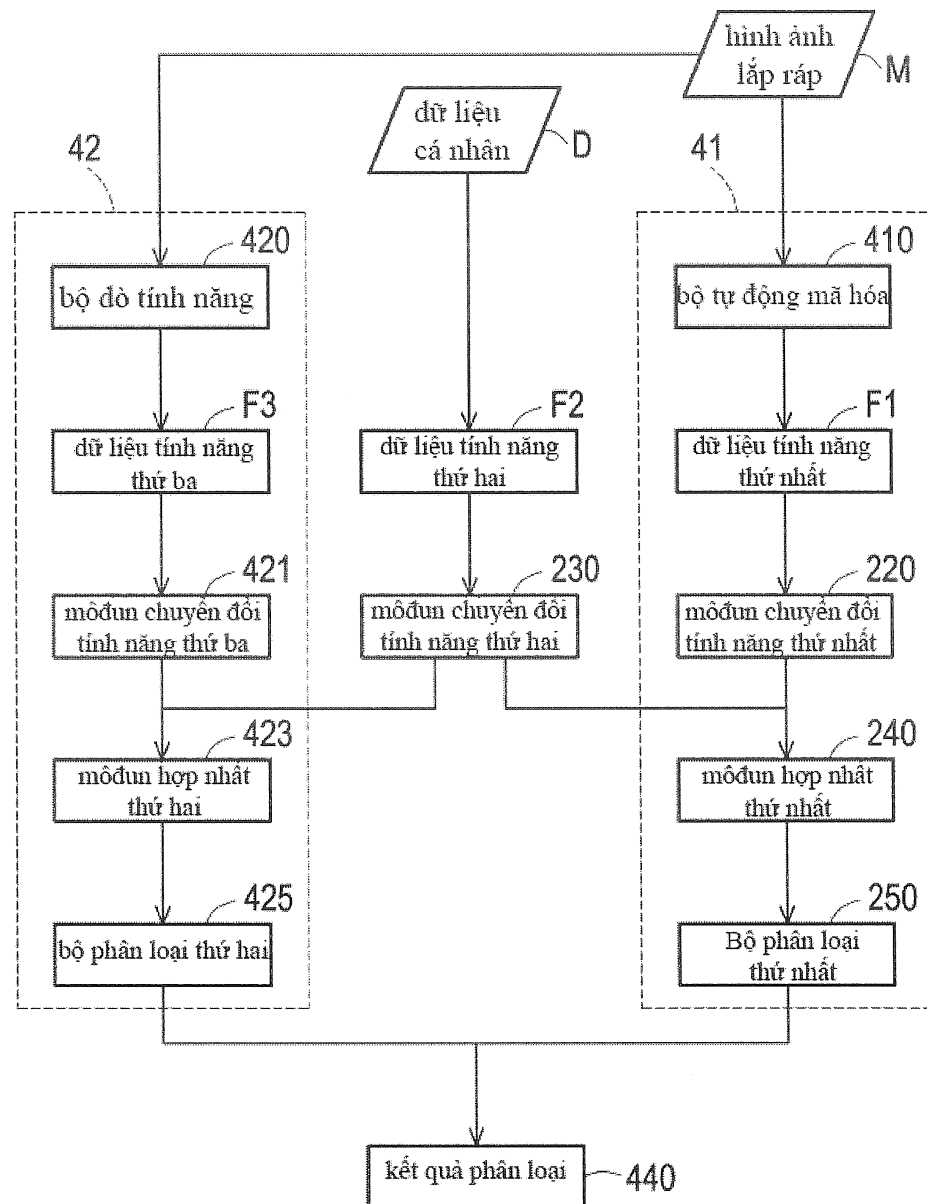


FIG. 4

5/5

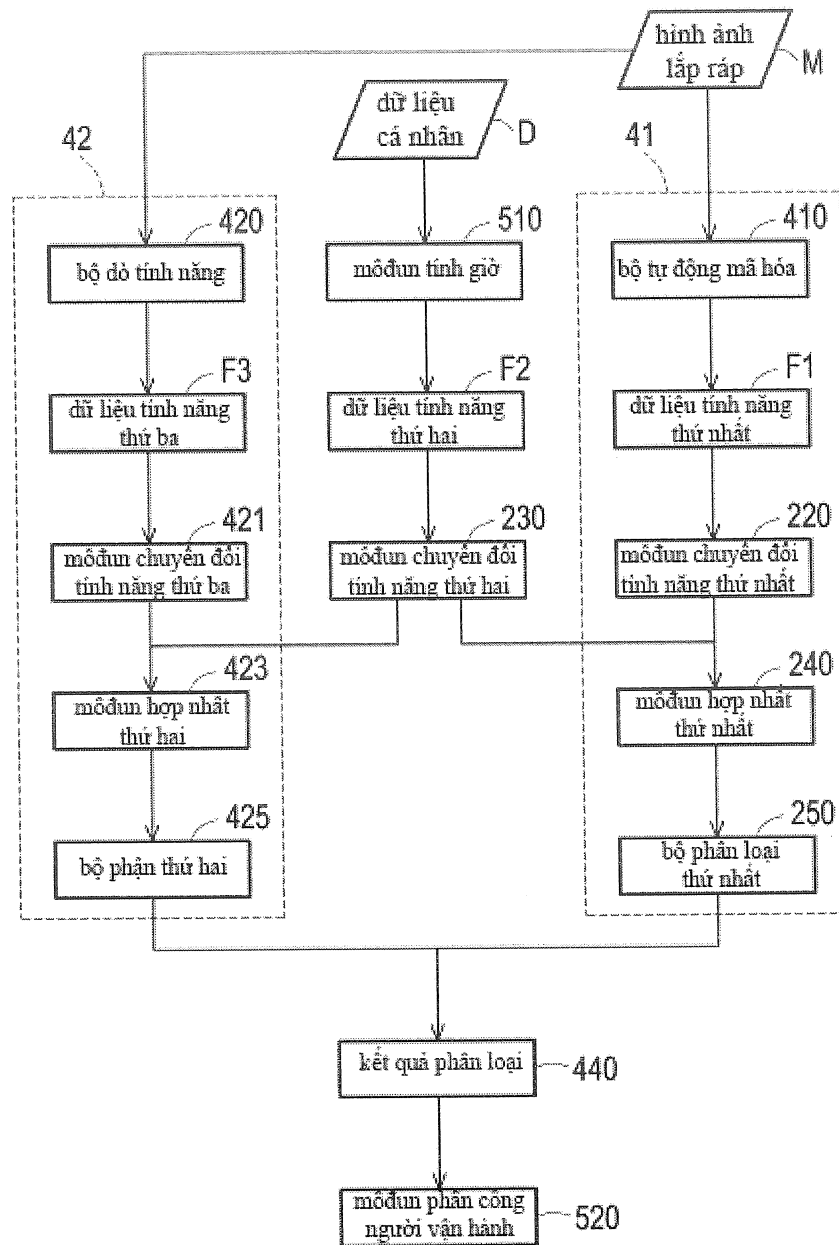


FIG. 5