



(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)



1-0053283

(51)^{2020.01} G06K 9/62

(13) B

(21) 1-2021-08179

(22) 20/12/2019

(86) PCT/CN2019/127048 20/12/2019

(87) WO 2021/120181 24/06/2021

(45) 25/11/2025 452

(43) 26/09/2022 414A

(73) BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. (CN)

No.10 Jiuxianqiao Rd., Chaoyang District, Beijing 100015, China

(72) LI, Zhaoyue (CN); CHAI, Dong (CN); LU, Yuanyuan (CN); WANG, Hong (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) MÁY TÍNH Suy Luận, THIẾT BỊ HUẤN LUYỆN MÔ HÌNH VÀ HỆ THỐNG
MÁY TÍNH Suy Luận

(21) 1-2021-08179

(57) Sáng chế đề xuất máy tính suy luận bao gồm ít nhất một bộ xử lý và một bộ nhớ. Bộ nhớ này lưu trữ các lệnh chương trình. Các lệnh chương trình này có thể được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý để cho phép máy tính suy luận này thực hiện các hoạt động sau: nhận mô hình suy luận thứ nhất từ thiết bị huấn luyện mô hình, mô hình suy luận thứ nhất được thiết bị huấn luyện thu được bằng mô hình huấn luyện trên cơ sở cơ sở dữ liệu mẫu huấn luyện thứ nhất, cơ sở dữ liệu mẫu huấn luyện thứ nhất bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử đã được tạo ra trong giai đoạn sản xuất và chế tạo, thiết bị huấn luyện này có thiết bị đám mây; trên cơ sở mô hình suy luận thứ nhất, thực hiện việc tính toán suy luận trên dữ liệu cần được xử lý đã được tạo ra trong giai đoạn sản xuất và chế tạo, để thu được kết quả suy luận và gửi kết quả suy luận này đến thiết bị người dùng; và đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất này để xác định xem mô hình suy luận thứ nhất này có cần được cập nhật hay không, và nếu có, cập nhật mô hình suy luận thứ nhất này.

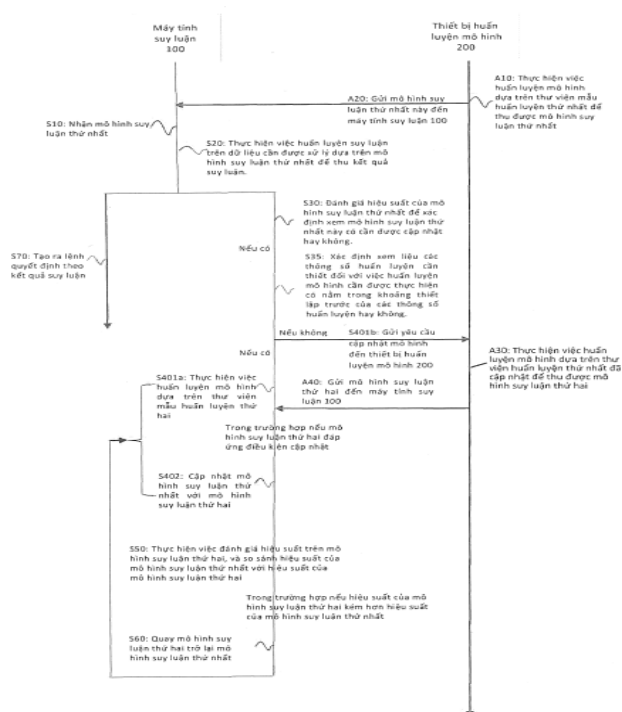


FIG. 6

Lĩnh vực được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực công nghệ điện toán đám mây, cụ thể hơn, đến máy tính suy luận, thiết bị huấn luyện và hệ thống máy tính suy luận.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ điện toán đám mây có khả năng tính toán mạnh mẽ, tính sẵn sàng cao và khả năng mở rộng cao. Trong khi đó, trong điện toán đám mây, các ứng dụng được triển khai trên các thiết bị đám mây và người dùng có thể nhận các dịch vụ ứng dụng từ các thiết bị đám mây theo yêu cầu, điều đó giúp cải thiện tính thuận tiện cho người dùng khi nhận các dịch vụ ứng dụng và tăng tỷ lệ sử dụng tổng thể của các tài nguyên điện toán.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, máy tính suy luận được đề xuất. Máy tính suy luận này bao gồm ít nhất một bộ xử lý và một bộ nhớ. Bộ nhớ này đã lưu trong đó các lệnh chương trình mà khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, máy tính suy luận này sẽ thực hiện các hoạt động sau: nhận mô hình suy luận thứ nhất từ thiết bị huấn luyện mô hình, mô hình suy luận thứ nhất này được thu được bởi thiết bị huấn luyện mô hình thông qua việc huấn luyện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất này bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử đã được tạo ra trong một giai đoạn sản xuất và thiết bị huấn luyện này có thiết bị đám mây; thực hiện việc tính toán suy luận trên dữ liệu cần được xử lý đã được tạo ra trong giai đoạn sản xuất dựa trên mô hình suy luận thứ nhất để thu được kết quả suy luận và gửi kết quả suy luận này đến thiết bị phía người dùng, máy tính suy luận gần với thiết bị phía người dùng hơn thiết bị huấn luyện mô hình; và đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất để xác định xem mô

hình suy luận thứ nhất này có cần được cập nhật hay không và nếu mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật, thì cập nhật mô hình suy luận thứ nhất này.

Theo một số phương án của sáng chế, dữ liệu lịch sử bao gồm ảnh sản phẩm đã được đánh dấu bằng nội dung thông tin khuyết tật. Dữ liệu cần được xử lý bao gồm ảnh sản phẩm gốc đã được tạo ra trong giai đoạn sản xuất. Kết quả suy luận bao gồm thông tin loại khuyết tật đã được nhận biết của ảnh sản phẩm ban đầu này.

Theo một số phương án của sáng chế, việc cập nhật mô hình suy luận thứ nhất bao gồm: thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ hai nhằm có được mô hình suy luận thứ hai hoặc gửi yêu cầu cập nhật mô hình tới thiết bị huấn luyện này nhằm có được mô hình suy luận thứ hai, thư viện mẫu huấn luyện thứ hai này có các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử và/hoặc các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận này và được đánh giá lại; và cập nhật mô hình suy luận thứ nhất với mô hình suy luận thứ hai trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ hai đáp ứng điều kiện cập nhật.

Theo một số phương án của sáng chế, điều kiện cập nhật bao gồm: thử nghiệm được thực hiện ở mô hình suy luận thứ hai và mô hình suy luận thứ hai vượt qua thử nghiệm này. Việc Thử nghiệm này bao gồm: đánh giá một hoạt động của mô hình suy luận thứ hai dựa trên các mẫu thử nghiệm; và nếu hiệu suất đáp ứng các yêu cầu đánh giá, xác định rằng mô hình suy luận thứ hai vượt qua thử nghiệm này.

Theo một số phương án của sáng chế, điều kiện cập nhật còn bao gồm: việc triển khai thang xám được thực hiện ở mô hình suy luận thứ hai, hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai này được đánh giá trong quá trình triển khai quy mô xám và hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai này đáp ứng các yêu cầu đánh giá đó.

Theo một số phương án của sáng chế, điều kiện cập nhật còn bao gồm: thông tin cấu hình của mô hình suy luận thứ hai được xác minh và thông tin cấu hình này khớp với phép tính suy luận cần được thực hiện.

Theo một số phương án của sáng chế, trước khi thực hiện việc huấn luyện mô hình nhằm có được mô hình suy luận thứ hai hoặc trước khi gửi yêu cầu cập nhật mô hình này tới thiết bị huấn luyện nhằm có được mô hình suy luận thứ hai, máy

tính suy luận sẽ thực hiện thêm các thao tác sau: xác định xem các thông số huấn luyện cần thiết đối với việc huấn luyện cần được thực hiện có nằm trong phạm vi thông số huấn luyện thiết lập trước hay không; và nếu các thông số huấn luyện này nằm trong phạm vi thiết lập trước, thực hiện việc huấn luyện này; nếu các thông số huấn luyện không nằm trong phạm vi thiết lập trước, gửi yêu cầu cập nhật mô hình đó đến thiết bị huấn luyện này.

Theo một số phương án của sáng chế, các thông số huấn luyện bao gồm: ít nhất một kích thước dữ liệu, thời lượng huấn luyện và khả năng tính toán cần thiết đối với việc huấn luyện mô hình này.

Theo một số phương án của sáng chế, các thông số đánh giá dùng để đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận bao gồm ít nhất một trong số độ chính xác, tỷ lệ chính xác, tỷ lệ thu hồi và Điểm F của mô hình suy luận trong quá trình tính toán suy luận. Trường hợp nếu mô hình suy luận thứ nhất cần được cập nhật theo đánh giá hiệu suất bao gồm: hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất dao động hoặc giảm và hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất dao động hay giảm được xác định theo một biến thể của việc đánh giá các thông số trong một khoảng thời gian liên tục.

Theo một số phương án của sáng chế, việc cập nhật mô hình suy luận thứ nhất theo đánh giá hiệu suất bao gồm: nhận mô hình suy luận thứ ba, mô hình suy luận thứ ba này được thiết bị huấn luyện thu được thông qua việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật nếu thiết bị huấn luyện chưa nhận được yêu cầu cập nhật mô hình này và thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật bao gồm các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận và được đánh giá lại; so sánh hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất này với hiệu suất của mô hình suy luận thứ ba và nếu hiệu suất của mô hình suy luận thứ ba tốt hơn hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất hoặc nếu có sự bất thường xảy ra trong mô hình suy luận thứ nhất, cập nhật mô hình suy luận thứ nhất này với mô hình suy luận thứ ba.

Theo một số phương án của sáng chế, trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ nhất đã được cập nhật với mô hình suy luận thứ hai, máy tính suy luận thực hiện thêm các hoạt động sau: thực hiện việc đánh giá hiệu suất ở mô hình suy

luận thứ hai và so sánh hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất với hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai; nếu hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai kém hơn hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất, thì chuyển ngược mô hình suy luận thứ hai về mô hình suy luận thứ nhất; và thực hiện lại việc huấn luyện hoặc yêu cầu thiết bị huấn luyện thực hiện lại việc huấn luyện này.

Theo một số phương án của sáng chế, sau khi thu được kết quả suy luận, máy tính suy luận thực hiện thêm các thao tác sau: tạo lệnh quyết định theo kết quả suy luận này. Thông tin về khuyết tật bao gồm: ảnh sản phẩm ban đầu đã được nhận biết có khuyết tật, vị trí khuyết tật và loại khuyết tật. Lệnh quyết định bao gồm: thực hiện việc xử lý khuyết tật tương ứng trên sản phẩm tương ứng với ảnh gốc có khuyết tật theo thông tin về khuyết tật của ảnh sản phẩm gốc này.

Theo một khía cạnh khác, thiết bị huấn luyện được đề xuất. Thiết bị huấn luyện này bao gồm ít nhất một bộ xử lý và một bộ nhớ. Bộ nhớ này đã lưu trong đó các lệnh chương trình mà khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, thiết bị huấn luyện này thực hiện các hoạt động sau: thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất nhằm có được mô hình suy luận thứ nhất, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử đã được tạo ra trong một giai đoạn sản xuất; gửi mô hình suy luận thứ nhất này đến một máy tính suy luận; thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật nhằm có được mô hình suy luận thứ hai trong trường hợp nhận được yêu cầu cập nhật mô hình từ máy tính suy luận, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật bao gồm các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận của mô hình suy luận thứ nhất và được đánh giá lại; và gửi mô hình suy luận thứ hai đến máy tính suy luận.

Theo một số phương án của sáng chế, trong quá trình thực hiện việc huấn luyện này dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất hoặc thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật, thiết bị huấn luyện này thực hiện các hoạt động sau: tạo ra thông tin nhiệm vụ huấn luyện; tạo ra dữ liệu cấu hình huấn luyện theo thông tin nhiệm vụ huấn luyện; và lấy các mẫu huấn luyện từ thư viện mẫu huấn luyện tương ứng và thực hiện việc huấn luyện mô hình này dựa trên các mẫu huấn

luyện này và dữ liệu cấu hình huấn luyện để thu được một mô hình suy luận tương ứng.

Theo một số phương án của sáng chế, trong quá trình lấy các mẫu huấn luyện từ thư viện mẫu huấn luyện tương ứng và thực hiện việc huấn luyện này dựa trên các mẫu huấn luyện này và dữ liệu cấu hình huấn luyện nhằm có được mô hình suy luận tương ứng, thiết bị huấn luyện này thực hiện thêm các hoạt động sau: giám sát quá trình huấn luyện; cập nhật dữ liệu cấu hình huấn luyện khi có sự bất thường trong quá trình huấn luyện này; và thực hiện việc huấn luyện mô hình này dựa trên các mẫu huấn luyện và dữ liệu cấu hình huấn luyện đã được cập nhật.

Theo một số phương án của sáng chế, trước khi gửi mô hình suy luận thứ nhất hoặc mô hình suy luận thứ hai tới máy tính suy luận, thiết bị huấn luyện này thực hiện thêm các hoạt động sau: xác minh thông tin phiên bản mô hình của mô hình suy luận tương ứng để xác định xem thông tin phiên bản mô hình có chính xác hay không; nếu thông tin phiên bản mô hình là chính xác, gửi mô hình suy luận tương ứng đến máy tính suy luận; và nếu thông tin phiên bản mô hình không chính xác, tìm kiếm mô hình suy luận tương ứng với phiên bản mô hình đáp ứng các yêu cầu; nếu mô hình suy luận tương ứng được tìm thấy, gửi mô hình suy luận tương ứng này đến máy tính suy luận; và nếu không tìm thấy mô hình suy luận tương ứng, thì sẽ gửi một thông báo đến máy tính suy luận.

Theo một số phương án của sáng chế, thiết bị huấn luyện mô hình này này có thêm thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất. Thiết bị huấn luyện này thực hiện thêm các thao tác: cập nhật thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất; thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật nhằm có được mô hình suy luận thứ ba trong trường hợp không nhận được yêu cầu cập nhật mô hình; gửi mô hình suy luận thứ ba này đến thiết bị huấn luyện suy luận.

Theo một khía cạnh khác, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ này đọc được bởi máy tính đã lưu trữ trong đó các lệnh chương trình mà khi được thực thi bởi bộ xử lý, máy tính suy luận này thực hiện các hoạt động sau: nhận mô hình suy luận thứ nhất, mô hình suy luận thứ nhất này nhận được thông qua việc huấn luyện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất, và thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất này bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu

lịch sử; thực hiện việc tính toán suy luận trên dữ liệu cần được xử lý đã được tạo ra trong giai đoạn sản xuất dựa trên mô hình suy luận thứ nhất để thu được kết quả suy luận; và đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất nhằm xác định xem mô hình suy luận thứ nhất này có cần được cập nhật hay không và nếu mô hình suy luận thứ nhất cần được cập nhật, thì cập nhật mô hình suy luận thứ nhất này.

Theo một khía cạnh khác, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính được đề xuất. Phương tiện lưu trữ này được đọc bởi máy tính đã lưu trữ trong đó các lệnh chương trình mà khi được thực thi bởi bộ xử lý, thiết bị huấn luyện này thực hiện các hoạt động sau: thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất nhằm có được mô hình suy luận thứ nhất, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất này bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử đã được tạo ra trong một giai đoạn sản xuất; gửi mô hình suy luận thứ nhất này đến một máy tính suy luận; thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật nhằm có được mô hình suy luận thứ hai trong trường hợp nhận được yêu cầu cập nhật mô hình từ máy tính suy luận, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật sẽ có được nhờ việc cập nhật thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất bằng cách sử dụng các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận của mô-đun suy luận thứ nhất và được đánh giá lại; và gửi mô hình suy luận thứ hai đến máy tính suy luận.

Theo một khía cạnh khác, hệ thống máy tính suy luận được đề xuất. Hệ thống máy tính suy luận này có máy tính suy luận đã được mô tả theo phương án bất kỳ Ở bước Số các phương án nêu trên và thiết bị huấn luyện đã được mô tả theo phương án bất kỳ Ở bước Số các phương án nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 thể hiện kết cấu của kiến trúc điện toán đám mây phía người dùng theo giải pháp kỹ thuật có liên quan;

FIG.2 thể hiện kết cấu của kiến trúc điện toán đám mây biên ở phía người dùng theo giải pháp kỹ thuật có liên quan;

FIG.3 thể hiện kết cấu của máy tính suy luận theo một số phương án của sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ thể hiện sự tương tác giữa máy tính suy luận và thiết bị huấn luyện theo một số phương án của sáng chế;

FIG.5 là hình vẽ kết cấu của thiết bị huấn luyện theo một số phương án của sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ thể hiện sự tương tác giữa máy tính suy luận khác và thiết bị huấn luyện theo một số phương án của sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ thể hiện sự tương tác giữa một máy tính suy luận khác và thiết bị huấn luyện theo một số phương án của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ các bước hoạt động của thiết bị huấn luyện theo một số phương án của sáng chế;

FIG.9 là sơ đồ các bước hoạt động của thiết bị huấn luyện khác theo một số phương án của sáng chế;

FIG.10 thể hiện kết cấu của hệ thống máy tính suy luận theo một số phương án của sáng chế; và

FIG.11 thể hiện kết cấu của máy tính suy luận và thiết bị huấn luyện theo một số phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế theo một số phương án sẽ được mô tả kết hợp với các hình vẽ kèm theo. Rõ ràng là, sáng chế theo các phương án được mô tả chỉ là một số chứ không phải theo tất cả các phương án. Sáng chế theo tất cả các phương án khác được thực hiện trên cơ sở sáng chế theo các phương án bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ở bước Sản xuất công nghiệp, do các vấn đề về thiết bị, thông số, hoạt động và môi trường, sản phẩm được sản xuất ra có thể không đáp ứng yêu cầu sản xuất hoặc thậm chí có khuyết tật. Do đó, các sản phẩm không đạt tiêu chuẩn và khuyết tật cần phải được loại bỏ kịp thời sau mỗi quá trình để tránh tích tụ các sản phẩm có khuyết tật. Hơn nữa, có thể dự đoán trạng thái hoạt động của hệ thống sản xuất theo dữ liệu giám sát thời gian thực trong thiết bị sản xuất, như sự thay đổi về nhiệt độ, áp suất, độ ẩm, v.v., để ngăn ngừa các vấn đề như thiếu hụt sản phẩm hoặc thiết bị bị hỏng từ trước.

Với sự phát triển không ngừng của trí tuệ nhân tạo, các nhà máy có thể thực hiện việc huấn luyện mô hình theo một lượng lớn dữ liệu sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp máy học nhằm có được mô hình suy luận và áp dụng mô hình này để đưa ra suy luận và dự đoán trong quá trình sản xuất tiếp theo, nhờ đó thay thế người vận hành và các nhà phân tích dữ liệu của các nhà máy, nâng cao hiệu quả sản xuất và giảm chi phí lao động. Các thuật toán máy học bao gồm máy vector hỗ trợ (support vector machines -SVM), AdaBoost, cây quyết định, rừng ngẫu nhiên và thuật toán học sâu dựa trên mạng nơ-ron và những thứ tương tự.

Điện toán đám mây là một loại điện toán phân tán. Trong điện toán đám mây, một chương trình xử lý tính toán dữ liệu cần được chia nhỏ thành nhiều chương trình xử lý tính toán nhỏ thông qua “đám mây” internet. Do đó, điện toán đám mây có sức mạnh tính toán mạnh mẽ, tính sẵn sàng cao và khả năng mở rộng cao. Một khối lượng lớn dữ liệu sản xuất đã được tạo ra trong quá trình sản xuất trong nhà máy và với dữ liệu sản xuất này, điện toán đám mây có thể huấn luyện mô hình suy luận để xử lý khối lượng lớn dữ liệu sản xuất và thực hiện việc tính toán suy luận trên dữ liệu sản xuất với mô hình suy luận này. Theo cách đó, hệ thống này bao gồm nhiều máy chủ (tức là thiết bị đám mây) thực hiện việc tính toán suy luận trên dữ liệu cần được xử lý tải lên từ thiết bị phía người dùng (tức là thiết bị sản xuất trong nhà máy) để thu được kết quả suy luận, phân tích kết quả suy luận này nhằm có được quyết định trên đám mây và sau đó gửi quyết định trên đám mây này tới thiết bị phía người dùng, nhờ đó triển khai internet vạn vật trong quy trình sản xuất. Ở đây, kiến trúc điện toán được mô tả trên đây được gọi là kiến trúc điện toán đám mây người dùng.

Kiến trúc điện toán đám mây người dùng được mô tả dưới đây có dựa vào Fig.1. Thiết bị phía người dùng 3' tải dữ liệu cần được xử lý (tức là dữ liệu sản xuất do thiết bị sản xuất tạo ra) lên thiết bị đám mây 2'. Thiết bị đám mây thực hiện việc tính toán suy luận trên dữ liệu và thu được kết quả quyết định, sau đó gửi kết quả quyết định này trở lại thiết bị phía người dùng 3'. Thiết bị phía người dùng 3' hoạt động tương ứng theo kết quả quyết định nhận được. Bằng cách này, sẽ đạt được sự quản lý thống nhất của thiết bị phía người dùng 3'.

Tuy nhiên, do khối lượng lớn dữ liệu cần được tải lên từ thiết bị phía người dùng 3', trong quá trình tải dữ liệu lên, băng thông mạng và cơ quan quản lý mạng dùng để tải lên dữ liệu sẽ hạn chế đáng kể tốc độ tải lên, dẫn đến trong quá trình xử lý dữ liệu kịp thời kém. Ngoài ra, khối lượng lớn dữ liệu cần lưu trữ sau khi tải lên thiết bị đám mây 3' sẽ chiếm nhiều tài nguyên của thiết bị đám mây 3' và do đó mang lại gánh nặng cho thiết bị đám mây này.

Để giải quyết các vấn đề của kiến trúc điện toán đám mây người dùng được mô tả trên đây, một kiến trúc điện toán đám mây biên phía người dùng có thể được dùng để xử lý dữ liệu sản xuất đã được tạo ra trong quá trình sản xuất.

Theo các hình vẽ từ FIG.3 đến FIG.5, sáng chế theo một số phương án đề xuất máy tính suy luận 100, bao gồm ít nhất một bộ xử lý 110 và bộ nhớ 120. Bộ nhớ 120 lưu trữ các lệnh chương trình. Khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý 110, các lệnh chương trình này khiến cho máy tính suy luận 100 thực hiện các bước sau từ S10 đến S40.

Ở bước S10, mô hình suy luận thứ nhất được nhận từ thiết bị huấn luyện 200. Mô hình suy luận thứ nhất được thiết bị huấn luyện mô hình 200 thu được thông qua việc huấn luyện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất. Thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử đã được tạo ra trong một giai đoạn sản xuất và thiết bị huấn luyện mô hình 200 có thiết bị đám mây. Đó là, thiết bị huấn luyện mô hình 200 có thể là một thiết bị đám mây.

Trong một ví dụ, mô hình mạng nơron được huấn luyện bởi thiết bị huấn luyện 200, bao gồm các bước sau: chọn cấu trúc liên kết mạng; sử dụng một nhóm dữ liệu huấn luyện biểu diễn các vấn đề đã được mô hình hóa mạng; và điều chỉnh trọng số cho đến khi mô hình mạng có khuyết tật nhỏ nhất đối với tất cả các ví dụ của thư viện mẫu huấn luyện. Ví dụ, trong quá trình huấn luyện huấn luyện có giám sát cho mạng nơron, đầu ra do mạng tạo ra để đáp lại đầu vào biểu diễn, ví dụ, trong tập dữ liệu huấn luyện được so sánh với đầu ra của ví dụ đã được đánh dấu là "đúng"; một tín hiệu khuyết tật là sự khác biệt giữa đầu ra và đầu ra đã được đánh dấu được tính toán; và khi tín hiệu khuyết tật này được truyền ngược qua các lớp của mạng, trọng số liên quan đến sự kết nối ở đây được điều chỉnh để giảm đến mức tối thiểu khuyết tật. Khi khuyết tật của mỗi đầu ra đã được tạo ra

từ các ví dụ của tập dữ liệu huấn luyện được giảm đến mức tối thiểu, mô hình mạng nơ-ron được coi là đã được "huấn luyện" và có thể được sử dụng cho các nhiệm vụ suy luận của trí tuệ nhân tạo mô hình mạng nơ-ron.

Trong một ví dụ, theo FIG.2, máy tính suy luận 100 là thiết bị biên 1', thiết bị huấn luyện mô hình 200 là thiết bị đám mây 2' và thiết bị biên 1' được triển khai giữa thiết bị phía người dùng 3' và thiết bị đám mây 2' và gần với phần cuối của thiết bị phía người dùng 3'. Thiết bị biên 1' thực hiện việc tính toán suy luận trên dữ liệu cần được xử lý từ thiết bị phía người dùng 3' với mô hình suy luận để thu được kết quả quyết định biên và gửi kết quả quyết định biên này tới thiết bị phía người dùng 3'. Hoặc thiết bị biên 1' tải kết quả lên thiết bị đám mây 2', sau đó thiết bị đám mây 2' xử lý và phân tích kết quả đã được tải lên để thu được kết quả quyết định trên đám mây và gửi kết quả quyết định trên đám mây này cho phía người dùng thiết bị 3'. Trong một ví dụ khác, thiết bị biên 1' có thể được tích hợp vào thiết bị biên 3'. Tức là, thiết bị phía người dùng 3' tạo ra dữ liệu sản xuất và cũng thực hiện việc tính toán suy luận trên dữ liệu sản xuất này.

Thiết bị biên 1' gần với thiết bị phía người dùng 3' hơn thiết bị đám mây 2'. Do đó, mất ít thời gian hơn để truyền dữ liệu cần được xử lý, giúp cải thiện tính kịp thời của quá trình xử lý dữ liệu. Hơn nữa, vì không cần tải dữ liệu cần được xử lý lên thiết bị đám mây 2', nên ít tài nguyên hơn được sử dụng trên thiết bị đám mây 2', nhờ đó giảm bớt gánh nặng cho thiết bị đám mây. Ngoài ra, trong kiến trúc điện toán đám mây biên phía người dùng, thiết bị đám mây 2' có thể được tận dụng để thực hiện việc huấn luyện mô hình với khả năng tính toán mạnh của nó mà không cần phản hồi quyết định trong thời gian thực.

Cần lưu ý rằng mô hình suy luận trong thiết bị biên 1' được dùng để chỉ cấu trúc thuật toán thực hiện việc tính toán suy luận bằng cách sử dụng một số thuật toán (như thuật toán máy học). Ở đây, việc huấn luyện mô hình cần được thực hiện nhằm có được mô hình suy luận đáp ứng các yêu cầu của việc tính toán suy luận của thiết bị biên 1'. Các mẫu huấn luyện này có nghĩa là thực hiện nhiều lần lặp lại và tính toán trên một lượng lớn các mẫu huấn luyện, trích xuất các tính năng cụ thể của việc huấn luyện mô hình này và cuối cùng thu được cấu trúc thuật toán và các trị số của tham số hội tụ trên một tập dữ liệu với các tính năng cụ thể,

tức là thu được mô hình suy luận có khả năng xác định dữ liệu với các tính năng cụ thể.

Một số lượng lớn bộ dữ liệu huấn luyện dùng để huấn luyện mô hình, bộ dữ liệu xác nhận và bộ dữ liệu thử nghiệm để kiểm tra một mô hình đã được huấn luyện, tất cả đều bao gồm các mẫu ảnh gốc và thông tin đánh dấu tương ứng. Các mẫu ảnh gốc trong ba tập dữ liệu có thể hoàn toàn trùng lặp, một phần trùng lặp hoặc không trùng lặp với nhau. Do đó, bộ dữ liệu huấn luyện, bộ dữ liệu xác minh và bộ dữ liệu kiểm tra có thể hoàn toàn trùng lặp, chồng chéo một phần hoặc không trùng lặp với nhau. Điều lý tưởng là không có sự chồng chéo nào cả, trong trường hợp đó các mô hình đã được huấn luyện đáng tin cậy hơn.

Ví dụ, trong quá trình sản xuất màn hình, cần phải chụp ảnh màn hình sau mỗi quy trình nhằm có được ảnh màn hình (như ảnh tấm nền của mảng), nhằm có được thông tin khuyết tật của màn hình bằng cách xác định xem có các khuyết tật trong ảnh cũng như các dạng và vị trí của các khuyết tật, để đánh dấu màn hình có khuyết tật và thông tin về khuyết tật của nó, và sửa chữa màn hình này bằng cách sử dụng các quy trình sửa chữa tương ứng cho các khuyết tật khác nhau. Có thể thực hiện việc nhận dạng bằng thị giác bởi máy tính nhờ nhận dạng ảnh thông qua mô hình mạng nơ ron với việc học sâu, trong đó mô hình suy luận được gửi đến thiết bị biên 2' sau khi huấn luyện mô hình bởi thiết bị đám mây 1'. Các ảnh do thiết bị biên 3' tạo ra nhanh chóng được tính toán suy luận bởi thiết bị biên 2', giúp loại bỏ áp lực băng thông và độ trễ trong quá trình truyền của điện toán đám mây.

Ví dụ, một bước xác định khuyết tật trong ảnh bằng mô hình mạng nơ ron như sau: chia tỷ lệ ảnh sản phẩm thành pixel cố định $M \times N$ trước (cũng có thể bỏ qua bước này), sau đó gửi $M \times N$ ảnh cho mạng nơ ron phức hợp sâu, ví dụ, VGGNet, ResNet và MobileNet, v.v.; có được bản đồ đặc trưng thông qua nhiều lớp tích chập, lớp kích hoạt và lớp tổng hợp; nhập các bản đồ đối tượng vào mạng vùng lọc (ZF, SSD và RPN, v.v.) và lấy vùng đề xuất bằng cách tính toán; và sau đó thực hiện các thao tác như tích chập và tổng hợp trên vùng đề xuất nhằm có được một tính năng đề xuất của vùng đề xuất mà được gửi đến các mạng được kết nối đầy đủ và softmax để phân loại (ở đây "phân loại" có nghĩa là phân loại tính

năng đề xuất thành một loại khuyết tật nhất định) nhằm có được một kiểu có xác suất lớn nhất làm kết quả phân loại cuối cùng và ghi lại kiểu và xác suất này. Ngoài ra, tọa độ và kích thước của vùng đề xuất chỉ ra vị trí và kích thước của khuyết tật. Phương pháp xác định số lượng khuyết tật của sản phẩm dựa trên mô hình khuyết tật có thể là một biến thể tương tự của phương pháp nêu trên hoặc các phương pháp khác mà người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này đã biết, mà không bị giới hạn trong bản mô tả sáng chế này.

Ở bước S30, hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất được đánh giá để xác định xem mô hình suy luận thứ nhất này có cần được cập nhật hay không.

Khi dữ liệu cần được xử lý từ thiết bị phía người dùng 3 liên tục được tạo ra và cập nhật và dữ liệu cần được xử lý với các tính năng mới (các tính năng chưa xuất hiện trong quá trình huấn luyện mô hình) tiếp tục xuất hiện, khả năng tính toán suy luận của mô hình suy luận giảm dần và độ chính xác của kết quả quyết định biên thu được bởi mô hình suy luận giảm theo đó. Với việc sản xuất màn hình làm ví dụ, các yếu tố như sản xuất sản phẩm mới, cập nhật quy trình sản xuất và nâng cấp thiết bị sản xuất đều có thể tạo ra một loại khuyết tật mới trong quá trình sản xuất. Vì loại khuyết tật mới chưa xuất hiện trong huấn luyện mô hình trong quá trình huấn luyện mô hình, nên mô hình suy luận không thể xác định được loại khuyết tật mới này. Do đó, mô hình suy luận không còn đáp ứng các yêu cầu của việc xác định và phân loại khuyết tật trong quá trình sản xuất.

Như nêu trên, mô hình suy luận thu được thông qua việc huấn luyện với một số lượng lớn các mẫu huấn luyện. Các mẫu huấn luyện này có thể được coi là một tập dữ liệu bao gồm ít nhất một phần dữ liệu và các mẫu huấn luyện này có thể bao gồm các loại dữ liệu khác nhau. Ví dụ, dữ liệu huấn luyện có thể bao gồm hình ảnh, video, âm thanh, v.v., mà không bị giới hạn cụ thể ở đây. Số lượng lớn các mẫu huấn luyện dùng để huấn luyện suy luận thứ nhất là từ thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất và các mẫu huấn luyện trong thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử. Ở đây, dữ liệu lịch sử này được dùng để chỉ dữ liệu sản xuất đã được đánh giá và đánh dấu với kết quả chính xác. Ví dụ, dữ liệu sản xuất đã được đánh giá bằng cách thủ công hoặc bằng thiết bị khác có khả năng đưa ra phán đoán chính xác nhằm có được dữ liệu lịch sử đã được mô tả

trên đây. Vì dữ liệu lịch sử đã được đánh dấu bằng một kết quả chính xác, nó có thể được sử dụng làm mẫu huấn luyện trong huấn luyện mô hình.

Ví dụ, với việc sản xuất màn hình làm ví dụ, dữ liệu cần được xử lý bởi mô hình suy luận thứ nhất bao gồm ảnh sản phẩm ban đầu đã được tạo ra trong giai đoạn sản xuất và kết quả suy luận của mô hình suy luận thứ nhất bao gồm thông tin khuyết tật về ảnh sản phẩm ban đầu. Ở đây, ảnh sản phẩm ban đầu là ảnh chưa qua xử lý và cần được tính toán suy luận bằng mô hình suy luận thứ nhất nhằm có được thông tin về khuyết tật của ảnh sản phẩm ban đầu, ví dụ, vị trí và loại khuyết tật. Dữ liệu lịch sử đã được mô tả trên đây bao gồm ảnh sản phẩm đã được đánh dấu loại khuyết tật. Ở đây, loại khuyết tật được đánh dấu là một kết quả chính xác. Cần lưu ý rằng, khi đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất, máy tính suy luận 100 sẽ so sánh kết quả suy luận thu được bởi mô hình suy luận thứ nhất sau khi tính toán suy luận với kết quả chính xác, để đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất. Ở đây, kết quả chính xác được nhập vào máy tính suy luận 100 sau khi phán đoán thủ công.

Ví dụ, với việc sản xuất màn hình làm ví dụ, một công nhân đánh giá ảnh sản phẩm ban đầu của màn hình trong dây chuyền sản xuất trong một khoảng thời gian cố định (Ví dụ, 14:00-15:00 mỗi ngày) để xác định xem ảnh màn hình ban đầu có khuyết tật hay không, đánh dấu loại khuyết tật và gửi kết quả thủ công đến máy tính suy luận 100 là kết quả chính xác. Trong các ví dụ khác, một số ảnh sản phẩm ban đầu cố định được chọn ngẫu nhiên để đánh giá thủ công nhằm thu được kết quả đánh giá thủ công. Trong các ví dụ khác, ảnh sản phẩm ban đầu của một lô màn hình cụ thể được đánh giá thủ công nhằm có được kết quả đánh giá thủ công.

Ví dụ, trong quá trình thực hiện việc tính toán suy luận trên dữ liệu cần được xử lý đã được tạo ra trong giai đoạn sản xuất dựa trên mô hình suy luận thứ nhất ở bước S20, S30 được thực hiện để đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất này.

Ở bước S40, nếu mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật, thì mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật.

Trong máy tính suy luận 100 được mô tả trên đây, có thể biết liệu hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất có đáp ứng các yêu cầu suy luận hay không bằng cách đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất này hoặc để dự đoán xu hướng thay đổi hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất dựa trên kết quả đánh giá hiệu suất, để xác định xem mô hình suy luận thứ nhất này có cần được cập nhật hay không. Trong trường hợp hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất này không đáp ứng các yêu cầu suy luận hiện tại hoặc người ta dự đoán rằng hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất sẽ không đáp ứng các yêu cầu suy luận, tức là trong trường hợp người ta xác định rằng mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật, mô hình suy luận thứ nhất được cập nhật. Bằng cách này, hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất có thể được theo dõi và nó có thể được biết kịp thời và cập nhật khi hiệu suất của nó không đáp ứng các yêu cầu suy luận, nhờ đó đảm bảo rằng hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất được sử dụng bởi máy tính suy luận 100 đáp ứng các yêu cầu và cải thiện độ chính xác của kết quả suy luận của máy tính suy luận. Hơn thế nữa, độ chính xác của lệnh quyết định được thực hiện dựa trên kết quả suy luận có thể được cải thiện.

Cần lưu ý rằng kịch bản ứng dụng của máy tính suy luận 100 không bị giới hạn cụ thể ở đây. Ví dụ, máy tính suy luận 100 có thể được sử dụng làm thiết bị biên. Ví dụ khác, máy tính suy luận 100 có thể được tích hợp trong thiết bị phía người dùng (tức là thiết bị sản xuất).

Ví dụ, với việc sản xuất màn hình làm ví dụ, máy tính suy luận 100 lấy ảnh sản phẩm ban đầu của màn hình trong giai đoạn sản xuất từ thiết bị phía người dùng và ảnh sản phẩm ban đầu này là dữ liệu chưa được xử lý mà máy tính suy luận 100 cần xử lý. Thiết bị phía người dùng có thể bao gồm: thiết bị kiểm tra quang học tự động (AOI), hệ thống tệp phân tán (DFS) hoặc máy chủ hình ảnh. Thiết bị phía người dùng có thể sử dụng, ví dụ, giao thức truyền tệp (FTP), để chụp ảnh màn hình trong quy trình sản xuất theo thời gian thực dưới dạng ảnh sản phẩm gốc, tức là dữ liệu cần được xử lý. Cần lưu ý rằng, dữ liệu cần được xử lý chỉ được mô tả làm ví dụ dưới dạng hình ảnh. Trên thực tế, dữ liệu cần được xử lý có thể bao gồm nhiều dạng dữ liệu khác nhau, ví dụ, nó có thể bao gồm ít nhất một loại dữ liệu phi cấu trúc như tệp tài liệu, ảnh, bản vẽ, vi phim, video và âm

thanh hoặc nó có thể bao gồm ít nhất một thông tin phi cấu trúc khác như thông tin do thư viện quản lý, mà không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Sau đó, máy tính suy luận 100 thực hiện việc tính toán suy luận theo mô hình suy luận thứ nhất. Ở đây, trong một ví dụ trong đó mô hình suy luận thứ nhất là mô hình mạng nơron, mô hình mạng nơron này xác định khuyết tật từ ảnh sản phẩm ban đầu và sau đó đánh dấu nó bằng thông tin về khuyết tật. Thông tin về khuyết tật được đánh dấu bao gồm ít nhất một loại khuyết tật, vị trí khuyết tật, mối quan hệ giữa khuyết tật và thành phần mạch của tấm nền của mảng và kích thước của khuyết tật.

Đối với loại khuyết tật, ví dụ như loại khuyết tật bao gồm: hạt, dị vật, đường, lỗ, vết loang, sự cố tĩnh điện, nếp nhăn, màu phim, bong bóng và các loại khác. Ngoài ra, các loại này có thể được chia thành vài nhóm. Ví dụ, nếu loại khuyết tật là các hạt, có thể được biểu thị bằng P, thì các khuyết tật này có thể được chia thành nhiều nhóm tùy theo dạng hạt. Ví dụ, P0 là các hạt bình thường, P1 là các hạt xà bần, và P2 là các hạt cát, v.v..

Đối với vị trí khuyết tật, ví dụ như vị trí khuyết tật là ít nhất một ô bước Số các bảng mạch nơi có khuyết tật được xác định, mức độ nơi có khuyết tật và lớp mặt nạ nơi có khuyết tật, v.v., chỉ ra một vị trí của khuyết tật. Trong trường hợp khuyết tật đã được nhận biết nằm trên bảng mạch, vị trí khuyết tật này chỉ ra tọa độ chính xác của khuyết tật trên bảng mạch này hoặc có thể sử dụng đường viền hiển thị như hình hộp chữ nhật hoặc hình hộp tròn để chọn khuyết tật và tọa độ của một điểm được kết hợp với đường viền hiển thị (ví dụ, tọa độ mặt trên của hình hộp chữ nhật hoặc tâm của hình hộp tròn) có thể được dùng để chỉ ra tọa độ của khuyết tật này.

Đối với mối quan hệ giữa khuyết tật và thành phần mạch của tấm nền của mảng, ví dụ, nó bao gồm một số cửa được bao phủ bởi vùng có khuyết tật và liệu khuyết tật này có hoàn toàn nằm trong, giao với hoặc rơi ra ngoài và gần với cổng hay không.

Đối với kích thước khuyết tật, nó có thể được biểu thị bằng chiều dài và diện tích (như vùng hiển thị hợp lệ bị khuyết tật chiếm giữ) của khuyết tật này.

Ví dụ, thông tin về khuyết tật đã được mô tả trên đây có thể được biểu diễn thêm dưới nhiều dạng khác nhau như mã (ví dụ, mã P0 ~ P2 tương ứng với các lớp của khuyết tật loại hạt), tọa độ, số và văn bản.

Trong một ví dụ, mô hình suy luận thứ nhất đánh dấu khuyết tật đã xác định bằng loại và vị trí của nó sau khi khuyết tật trong ảnh sản phẩm ban đầu được xác định. Ở đây, một loại khuyết tật được đánh dấu tương ứng với mã của loại khuyết tật được xác định, và vị trí khuyết tật được đánh dấu trong ảnh gốc bằng hình hộp chữ nhật, với thông tin tọa độ của hình hộp chữ nhật trong ảnh tương ứng được ghi lại.

Trên cơ sở này, theo một số phương án, hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất được đánh giá trong quá trình tính toán suy luận của dữ liệu cần được xử lý bởi mô hình suy luận thứ nhất(S30). Trong trường hợp này, ví dụ, các thông số đánh giá dùng để đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số độ chính xác, tỷ lệ chính xác, tỷ lệ thu hồi và Điểm F (FScore) của mô hình suy luận thứ nhất trong quá trình tính toán suy luận.

Trong bản mô tả này, độ chính xác có thể được tính theo công thức (1), tỷ lệ chính xác theo công thức (2), tỷ lệ thu hồi theo công thức (3) và FScore theo công thức (4):

$$\text{Độ chính xác} = (TP + TN) / (TP + FP + TN + FN) \quad (1)$$

$$\text{Tỷ lệ chính xác} = TP / (TP + FP) \quad (2)$$

$$\text{Tỷ lệ thu hồi} = TP / (TP + FN) \quad (3)$$

$$\text{Fscore} = [(1 + \beta^2) \cdot \text{Tỷ lệ chính xác} \cdot \text{Tỷ lệ thu hồi}] / (\beta^2 \cdot \text{Tỷ lệ chính xác} + \text{Tỷ lệ thu hồi}) \quad (4)$$

Trong trường hợp này, TP (True Positive) có nghĩa là kết quả tính toán là dương và kết quả thực tế cũng là dương. Điều đó có nghĩa là, sau khi tính toán suy luận bằng mô hình suy luận, kết quả tính toán được là A (A là kết quả), và kết quả thực tế cũng là A, trong trường hợp đó kết quả tính toán phù hợp với kết quả thực tế.

FP (False Positive) có nghĩa là kết quả tính toán là dương trong khi kết quả thực tế là âm. Điều đó có nghĩa là, sau khi tính toán suy luận bằng mô hình suy luận, kết quả tính toán được là A trong khi kết quả thực tế không phải là A, trong trường hợp đó kết quả tính toán không phù hợp với kết quả thực tế.

FN (False Positive) có nghĩa là kết quả tính toán là âm trong khi kết quả thực tế là dương. Điều đó có nghĩa là, sau khi tính toán suy luận bằng mô hình suy luận, kết quả tính toán được không phải là A trong khi kết quả thực tế là A, trong trường hợp đó kết quả tính toán không phù hợp với kết quả thực tế.

TN (True Negative) có nghĩa là kết quả tính toán là âm và kết quả thực tế là âm. Điều đó có nghĩa là, sau khi tính toán suy luận bằng mô hình suy luận, kết quả tính toán được không phải là A và kết quả thực tế cũng không phải là A, trong trường hợp đó kết quả tính toán phù hợp với kết quả thực tế.

Cần lưu ý rằng độ chính xác, tỷ lệ chính xác, tỷ lệ thu hồi và Điểm F là các thông số đánh giá đặc trưng cho hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất. Khi đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất, các thông số đánh giá được chọn có thể được xác định theo yêu cầu tính toán suy luận thực tế của máy tính suy luận 100.

Ví dụ, nếu yêu cầu tính toán suy luận của máy tính suy luận 100 quan tâm nhiều hơn đến độ chính xác, thì độ chính xác được sử dụng làm thông số đánh giá để đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận.

Ví dụ khác, Điểm F được dùng để đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất. Điểm F là một thông số đánh giá có trọng số với tỷ lệ chính xác và tỷ lệ thu hồi. Ở đây, β , dùng để tính Điểm F, là một hệ số có trọng số. Và tỷ lệ liên quan của tỷ lệ chính xác và tỷ lệ thu hồi có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi trị số của β có thể được điều chỉnh dựa trên một kịch bản ứng dụng. Ví dụ, khi β được đặt là 1, hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất này có thể được đánh giá mà tốc độ chụm và tỷ lệ thu hồi có cùng ảnh hưởng đến kết quả đánh giá, tức là tỷ lệ liên quan của tỷ lệ chính xác và tỷ lệ thu hồi là như nhau.

Trong một ví dụ, ví dụ, máy tính suy luận 100 cần đánh giá xem 1000 bức tranh là chó hay mèo thông qua mô hình suy luận thứ nhất. Ở đây, một kết quả đánh giá được thực hiện bởi mô hình suy luận 100 là một quyết định được thực

hiện theo cách đó. Sau khi đánh giá thủ công, 1000 bức tranh được đánh giá là tất cả các bức tranh về chó. Đó là, kết quả thực tế là: 1000 bức tranh đều là ảnh của chó. Sau khi tính toán suy luận bằng mô hình suy luận thứ nhất, kết quả tính toán thu được là: 720 hình là chó, 80 hình là mèo, 200 hình còn lại không xác định được.

Trong trường hợp này, số lượng ảnh được đánh giá là của chó trong kết quả tính toán và thực sự là của chó trong kết quả thực tế là 720 và số lượng ảnh được đánh giá là của mèo trong kết quả tính toán nhưng không phải của mèo trong kết quả thực tế là 0, tức là, tP là 720; số lượng ảnh được đánh giá là của chó trong kết quả tính toán nhưng không phải của chó trong kết quả thực tế bằng 0 và số lượng ảnh được đánh giá là của mèo trong kết quả tính toán nhưng không phải của mèo trong kết quả tính toán kết quả thực tế là 80, tức là, FP là 80; số lượng ảnh được đánh giá là không phải của chó trong kết quả tính toán (bao gồm số lượng ảnh được đánh giá là của mèo và số lượng ảnh không thể xác định được) nhưng là của chó trong kết quả thực tế là 280; và số lượng ảnh được đánh giá là không phải của mèo trong kết quả tính toán mà là của mèo trong kết quả thực tế bằng 0, tức là FN là 280; và số lượng ảnh được đánh giá là không phải chó trong kết quả tính toán và thực sự không phải chó trong kết quả thực tế là 0; số lượng ảnh được đánh giá là không phải của mèo trong kết quả tính toán (bao gồm số lượng ảnh được đánh giá là chó và số lượng ảnh không thể xác định được) và không phải của mèo trong kết quả thực tế là 920, tức là TN là 920.

Bằng cách thay các trị số của TP, FP, FN và TN vào các công thức (1), (2), (3) và (4), trong đó β là 1, có thể kết luận rằng tỷ lệ chính xác là 0,82, tỷ lệ chính xác là 0,9, tỷ lệ thu hồi là 0,72 và Điểm F là 0,8.

Theo một số phương án, giới hạn thấp hơn được đặt cho thông số đánh giá theo yêu cầu tính toán suy luận thực tế của máy tính suy luận 100.

Ví dụ, trong ít nhất một lần đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất, nếu trị số của thông số đánh giá thu được thấp hơn giới hạn dưới, thì kết quả đánh giá được xác định rằng hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất giảm; nếu trị số của thông số đánh giá thu được cao hơn hoặc bằng giới hạn dưới, thì kết quả đánh

giá được xác định rằng hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất đáp ứng các yêu cầu về hiệu suất.

Ví dụ khác, trong một số đánh giá hiệu suất liên tiếp, nếu các trị số của thông số đánh giá thu được đôi khi cao hơn hoặc bằng giới hạn dưới và đôi khi thấp hơn giới hạn dưới, thì trong kết quả đánh giá, kết quả đánh giá được xác định rằng hiệu suất của mô hình suy luận dao động; nếu tất cả các trị số của thông số đánh giá thu được đều cao hơn hoặc bằng trị số của giới hạn dưới, thì kết quả đánh giá được xác định rằng hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất đáp ứng các yêu cầu về hiệu suất.

Ví dụ, trong một ví dụ trong đó thông số đánh giá là tỷ lệ chính xác, giới hạn dưới của tỷ lệ chính xác được đặt là 0,95. Nếu tỷ lệ chính xác của mô hình suy luận thứ nhất này thu được là 0,92 trong đánh giá hiệu suất, thì kết quả đánh giá là hiệu suất giảm. Trong một ví dụ khác, nếu tỷ lệ chính xác của mô hình suy luận thứ nhất là 0,96, 0,93, 0,97, 0,92 và 0,95 trong năm lần đánh giá hiệu suất liên tiếp, thì kết quả đánh giá là hiệu suất dao động.

Theo một số phương án, theo đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất ở bước S30, trường hợp mà mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật bao gồm: hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất dao động hoặc giảm. Hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất dao động hay giảm được xác định theo sự biến thiên của các thông số hiệu suất trong một khoảng thời gian liên tục.

Theo một số phương án của sáng chế, theo FIG.3 và FIG.6, việc cập nhật mô hình suy luận thứ nhất ở bước S40 bao gồm bước S401a hoặc bước S401b và bước S402.

Ở bước S401a, các mô hình huấn luyện cần được thực hiện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ hai để thu được mô hình suy luận thứ hai; hoặc, ở bước S401b, một yêu cầu cập nhật mô hình được gửi đến thiết bị huấn luyện mô hình 200 nhằm có được mô hình suy luận thứ hai. Thư viện mẫu huấn luyện thứ hai bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử và/hoặc các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận và được đánh giá lại.

Ở bước S402, mô hình suy luận thứ nhất đã được cập nhật với mô hình suy luận thứ hai trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ hai đáp ứng điều kiện cập nhật.

Cần lưu ý rằng "kết quả suy luận" được mô tả trên đây được dùng để chỉ kết quả suy luận thu được bởi mô hình suy luận thứ nhất thông qua việc tính toán suy luận ở bước S20. Ở đây, cụm từ "mà có được từ kết quả suy luận và được đánh giá lại" được mô tả ở đây và dưới đây có nghĩa là thực hiện việc đánh giá lại kết quả suy luận của mô hình suy luận thứ nhất, ví dụ, thực hiện việc phán đoán thủ công đối với kết quả suy luận của mô hình suy luận thứ nhất nhằm có được dữ liệu sản xuất đã được đánh dấu bằng kết quả chính xác. Ví dụ, với việc sản xuất màn hình làm ví dụ, dữ liệu cần được xử lý là ảnh sản phẩm ban đầu của màn hình và ảnh sản phẩm ban đầu của màn hình gửi đến máy tính suy luận 100, và được tính toán suy luận với mô hình suy luận thứ nhất để thu được kết quả suy luận. Sau đó, ảnh sản phẩm của màn hình đánh dấu kết quả đúng có thể thu được sau khi đánh giá lại kết quả suy luận và những ảnh này có thể được sử dụng làm nguồn các mẫu huấn luyện của thư viện huấn luyện thứ hai 150.

Thư viện huấn luyện thứ hai bao gồm các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận và được đánh giá lại. Vì kết quả suy luận liên tục được tạo ra bởi máy tính suy luận 100 trong quá trình sản xuất, nên thư viện huấn luyện thứ hai sẽ làm mới và bao gồm các mẫu huấn luyện với các tính năng mới trong dữ liệu sản xuất trong giai đoạn sản xuất khi các ảnh này được dùng làm nguồn các mẫu huấn luyện của thư viện huấn luyện thứ hai. Trong trường hợp này, có thể đảm bảo rằng việc huấn luyện mô hình mới được sử dụng bởi máy tính suy luận 100 trong huấn luyện mô hình. Do đó, mô hình suy luận thứ hai có thể thực hiện việc tính toán suy luận tốt hơn trên dữ liệu mới xuất hiện để được xử lý với các tính năng mới so với mô hình suy luận thứ nhất. Trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ nhất đã được cập nhật với mô hình suy luận thứ hai, độ chính xác của kết quả suy luận của máy tính suy luận 100 có thể được cải thiện.

Ở đây, đối với thư viện mẫu huấn luyện thứ hai ở bước S401a, trong một ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, máy tính suy luận 100 có thư viện mẫu huấn luyện thứ hai, được lưu trữ trong bộ nhớ 120. Trong một ví dụ khác, thư viện mẫu

huấn luyện thứ hai được lưu trữ trong các bộ nhớ khác và máy tính suy luận 100 có thể nhận được thư viện mẫu huấn luyện thứ hai từ những ký ức này.

Ví dụ, theo FIG.3, máy tính suy luận 100 có thể được sử dụng làm thiết bị biên và thiết bị huấn luyện này có thể được sử dụng làm thiết bị đám mây. Tức là, máy tính suy luận 100 (thiết bị biên) được đặt gần thiết bị phía người dùng hơn so với thiết bị huấn luyện 200 (thiết bị đám mây).

Hơn nữa, máy tính suy luận 100 có giao diện kết nối 150. Giao diện kết nối 150 có thể cho phép máy tính suy luận 100 truyền thông với thiết bị phía người dùng theo cách có dây hoặc không dây để thực hiện tương tác thông tin. Ở đây, giao diện kết nối 150 có thể là giao diện phần cứng hoặc phần mềm bất kỳ có khả năng nhận biết sự kết nối có dây hoặc không dây.

Máy tính suy luận 100 còn có một giao diện mạng 140, truyền thông với thiết bị huấn luyện mô hình 200 để thực hiện tương tác thông tin. Ở đây, máy tính suy luận thực hiện tương tác thông tin với các thiết bị bên ngoài (như thiết bị huấn luyện 200) thông qua giao diện mạng 140 bằng cách sử dụng ít nhất một Giao thức điều khiển truyền/Giao thức Internet (TCP/IP), Giao thức truyền siêu văn bản (HTTP), v.v..

Ví dụ, máy tính suy luận 100 truyền thông với thiết bị huấn luyện mô hình 200 thông qua giao diện mạng 140, và do đó nhận mô hình suy luận thứ nhất hoặc gửi yêu cầu cập nhật mô hình tới thiết bị huấn luyện mô hình 200 ở bước S401b để nhận được mô hình suy luận thứ hai. Điều đó có nghĩa là, sự tương tác thông tin của thiết bị huấn luyện mô hình 200 được hiện thực hóa.

Theo một số phương án, điều kiện cập nhật mà mô hình suy luận thứ hai được thể hiện trên Fig.6 cần đáp ứng bao gồm: một thử nghiệm được thực hiện ở mô hình suy luận thứ hai và mô hình suy luận thứ hai vượt qua thử nghiệm này.

Thử nghiệm này bao gồm: việc đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai dựa trên các mẫu thử nghiệm. Nếu hiệu suất đáp ứng các yêu cầu đánh giá, thì mô hình suy luận thứ hai vượt qua thử nghiệm này. Ở đây, nguồn mẫu thử nghiệm không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, các mẫu thử nghiệm là từ dữ liệu lịch sử, tức là dữ liệu sản xuất đã được đánh dấu bằng thông tin nhận dạng chính xác. Ví dụ khác, các mẫu thử nghiệm là từ dữ liệu cần được xử lý đã trải qua quá trình đánh

giá thủ công. Ví dụ khác, các mẫu thử nghiệm một phần là từ dữ liệu lịch sử và một phần là từ dữ liệu cần được xử lý đã trải qua quá trình đánh giá thủ công. Rõ ràng là, nguồn của các mẫu thử nghiệm không chỉ giới hạn ở những dữ liệu này.

Ngoài ra, các mẫu thử nghiệm cụ thể có thể được chọn từ nhiều mẫu thử nghiệm tùy theo tần suất thử nghiệm được thực hiện hoặc mức độ thử nghiệm và ít nhất một kế hoạch thử nghiệm có thể được lập trên cơ sở này. Sau đó, máy tính suy luận 100 thực hiện thử nghiệm này ở mô hình suy luận thứ hai theo ít nhất một kế hoạch thử nghiệm.

Trên cơ sở này, theo một số phương án, điều kiện cập nhật còn bao gồm: việc triển khai quy mô xám được thực hiện ở mô hình suy luận thứ hai, hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai được đánh giá trong quá trình triển khai quy mô xám và hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai đáp ứng các yêu cầu đánh giá.

“Việc triển khai quy mô xám” có nghĩa là máy tính suy luận 100 thực hiện việc xử lý mô phỏng bằng cách sử dụng mô hình suy luận thứ hai trong một khoảng thời gian định trước. Ví dụ, trong quá trình triển khai quy mô xám, máy tính suy luận 100 xử lý dữ liệu cần được xử lý gửi từ thiết bị phía người dùng bằng cách sử dụng đồng thời mô hình suy luận thứ nhất và mô hình suy luận thứ hai. Trong quá trình này, máy tính suy luận 100 đưa ra kết quả suy luận của mô hình suy luận thứ nhất, trong khi kết quả suy luận của mô hình suy luận thứ hai chỉ được dùng để đánh giá hiệu suất của nó và sẽ không được xuất ra dưới dạng kết quả suy luận thực. Tức là, máy tính suy luận 100 không tạo ra lệnh quyết định dựa trên kết quả suy luận của mô hình suy luận thứ hai trong quá trình triển khai quy mô xám. Do đó, việc triển khai quy mô xám của mô hình suy luận thứ hai sẽ không ảnh hưởng đến quá trình xử lý dữ liệu cần được xử lý bởi máy tính suy luận 100 và quá trình sản xuất bình thường trong dây chuyền sản xuất.

Hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai được dự đoán để xem liệu nó có đáp ứng các yêu cầu hay không bằng cách đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai trong quá trình mô phỏng. Trong quá trình triển khai ở quy mô xám, dữ liệu cần được xử lý trong quá trình tính toán suy luận bằng mô hình suy luận thứ hai cũng cần được đánh giá thủ công. Ở đây, kết quả của việc đánh giá thủ công được sử dụng làm kết quả chính xác cho máy tính suy luận 100 để so sánh kết quả của

việc đánh giá thủ công với kết quả suy luận của mô hình suy luận thứ hai, để đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai trong quy trình triển khai quy mô xám.

Ví dụ, một bản sao của ảnh sản phẩm gốc của màn hình gửi từ thiết bị phía người dùng được gửi tới máy tính suy luận 100 cho quá trình mô phỏng của mô hình suy luận thứ hai trong quá trình triển khai thang xám và một bản sao khác được dùng để đánh giá thủ công. Kết quả suy luận và kết quả đúng được so sánh bởi máy tính suy luận 100 để đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai.

Ngoài ra, người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này cần phải hiểu rằng khi đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai trong quá trình triển khai thang xám, ít nhất một trong số độ chính xác, tỷ lệ chính xác, tỷ lệ thu hồi và Điểm F có thể được sử dụng làm thông số đánh giá để đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai, mà không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Cần lưu ý rằng dữ liệu cần được xử lý theo đánh giá thủ công được đánh dấu bằng kết quả chính xác trong thử nghiệm và triển khai thang xám được mô tả trên đây. Do đó, dữ liệu cần được xử lý đã được đánh dấu kết quả chính xác có thể được gửi đến thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất (thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất là thư viện mẫu huấn luyện mà trên đó thiết bị huấn luyện 200 thực hiện việc huấn luyện mô hình) và/hoặc thư viện mẫu huấn luyện thứ hai để dùng làm các mẫu huấn luyện trong huấn luyện mô hình, để việc cập nhật thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất và/hoặc thư viện mẫu huấn luyện thứ hai có thể được thực hiện.

Theo một số phương án, điều kiện cập nhật còn bao gồm: thông tin cấu hình của mô hình suy luận thứ hai được xác minh và thông tin cấu hình của mô hình suy luận thứ hai khớp với phép tính suy luận cần được thực hiện

Ở đây, "việc tính toán suy luận cần được thực hiện" được dùng để chỉ việc tính toán suy luận cần được thực hiện trên dữ liệu cần được xử lý bởi máy tính suy luận 100. Trong quy trình sản xuất màn hình, trong một ví dụ nếu khuyết tật và loại khuyết tật cần được xác định, "việc tính toán suy luận cần được thực hiện" có nghĩa là các khuyết tật trong ảnh sản phẩm ban đầu và các loại khuyết tật khác của chúng cần được xác định bởi máy tính suy luận 100. Bằng cách này, có thể phát hiện ra dữ liệu của mô hình suy luận thứ hai bị phá hủy hoặc giả mạo trong quá trình truyền bằng cách thực hiện việc xác minh thông tin cấu hình của mô hình

suy luận thứ hai và có thể đảm bảo rằng mô hình suy luận thứ hai do máy tính 100 suy luận thu được phù hợp với các yêu cầu tính toán suy luận của việc tính toán suy luận 100.

Theo một số phương án, theo FIG.6, trước khi thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ hai (S401a), hoặc trước khi gửi yêu cầu cập nhật mô hình tới thiết bị huấn luyện 200, máy tính suy luận 100 thực hiện thêm hoạt động sau bước S5.

Ở bước S35, xác định xem các thông số huấn luyện cần thiết để thực hiện việc huấn luyện mô hình có nằm trong phạm vi thông số huấn luyện thiết lập trước hay không. Nếu các thông số huấn luyện nằm trong phạm vi thiết lập trước, việc huấn luyện cần được thực hiện (S401a). Điều đó có nghĩa là, trong trường hợp này, việc huấn luyện cần được thực hiện bởi máy tính suy luận 100 nhằm có được mô hình suy luận thứ hai. Nếu các thông số huấn luyện không nằm trong phạm vi thiết lập trước, yêu cầu cập nhật mô hình được gửi đến thiết bị huấn luyện 200. Tức là, trong trường hợp này, việc huấn luyện mô hình này cần được thực hiện với thiết bị huấn luyện mô hình 200 để thu được mô hình suy luận thứ hai.

Ở đây, "phạm vi thiết lập trước của các thông số huấn luyện" được dùng để chỉ phạm vi thông số huấn luyện tương ứng với trường hợp khả năng huấn luyện của máy tính suy luận 100 đáp ứng các yêu cầu việc huấn luyện mô hình cần được thực hiện. Điều đó có nghĩa là, năng lực huấn luyện của máy tính suy luận 100 đáp ứng các yêu cầu của việc huấn luyện mô hình này cần được thực hiện nếu các thông số huấn luyện của việc huấn luyện mô hình này cần được thực hiện nằm trong phạm vi thiết lập trước của thông số huấn luyện. Trong trường hợp này, việc huấn luyện mô hình có thể được hoàn thành với năng lực huấn luyện mô hình của chính máy tính suy luận 100 và do đó mô hình huấn luyện thứ hai sẽ có được thông qua việc huấn luyện mô hình bởi máy tính suy luận 100. Ngược lại, năng lực huấn luyện của thiết bị suy luận máy tính 100 không đáp ứng được các yêu cầu của việc huấn luyện cần được thực hiện nếu các thông số huấn luyện của việc huấn luyện cần được thực hiện không nằm trong phạm vi thiết lập trước của các thông số huấn luyện. Trong trường hợp này, năng lực huấn luyện của máy tính suy luận 100 không đủ để hoàn thành việc huấn luyện mô hình này; do đó yêu cầu

cập nhật mô hình cần phải được gửi đến thiết bị huấn luyện mô hình 200 để làm cho thiết bị huấn luyện mô hình 200 hoàn thành việc huấn luyện mô hình nhằm có được mô hình suy luận thứ hai. Ví dụ, thiết bị huấn luyện mô hình 200 là thiết bị đám mây.

Theo một số phương án, các thông số huấn luyện bao gồm: ít nhất một kích thước dữ liệu, thời lượng huấn luyện và khả năng tính toán cần thiết đối với việc huấn luyện mô hình.

Ví dụ, trong một ví dụ trong đó các thông số huấn luyện là kích thước dữ liệu và thời lượng huấn luyện cần thiết đối với việc huấn luyện mô hình, kích thước dữ liệu cần thiết đối với một huấn luyện nào đó là 2000 ảnh và 2000 nhãn và thời lượng huấn luyện cần thiết là 15 phút; kích thước dữ liệu tập hợp là 3000 ảnh và 3000 nhãn, và thời lượng huấn luyện tập hợp là 20 phút. Trong trường hợp này, kích thước dữ liệu cần thiết đối với việc huấn luyện mô hình nằm trong phạm vi thiết lập trước của kích thước dữ liệu và thời lượng huấn luyện cần thiết cũng nằm trong phạm vi thiết lập trước của thời lượng huấn luyện. Điều đó có nghĩa là, năng lực huấn luyện của máy tính suy luận 100 đáp ứng các yêu cầu huấn luyện mô hình. Sau đó, máy tính suy luận 100 thực hiện việc huấn luyện mô hình (tức là bước S401a được thực hiện).

Ngược lại, nếu kích thước dữ liệu cần thiết đối với việc huấn luyện mô hình khác không nằm trong phạm vi kích thước dữ liệu thiết lập trước và thời lượng huấn luyện cần thiết không nằm trong phạm vi thời lượng huấn luyện thiết lập trước, điều đó cho thấy khả năng huấn luyện của thiết bị biên không đáp ứng được các yêu cầu của việc huấn luyện mô hình cần được thực hiện, khi đó máy tính suy luận 100 sẽ gửi yêu cầu cập nhật mô hình này đến thiết bị huấn luyện mô hình 200 để làm cho thiết bị huấn luyện mô hình 200 thực hiện việc huấn luyện này.

Theo cách đó, trong trường hợp năng lực huấn luyện của máy tính suy luận 100 đáp ứng các yêu cầu của một huấn luyện mô hình, máy tính suy luận 100 buộc phải thực hiện việc huấn luyện này, giúp tiết kiệm thời gian gửi yêu cầu đến thiết bị huấn luyện mô hình 200 và nhận mô hình suy luận thứ hai gửi từ thiết bị huấn luyện 200. Do đó, mô hình suy luận có thể được thu kịp thời và được cập

nhật cho máy tính suy luận, và độ chính xác của kết quả suy luận có thể được cải thiện.

Ngoài ra, trong trường hợp thiết bị huấn luyện mô hình 200 là thiết bị đám mây, so với một sơ đồ trong đó thiết bị huấn luyện là cần thiết để được thực hiện bởi thiết bị đám mây trong mọi trường hợp, bằng cách làm cho máy tính suy luận 100 thực hiện việc huấn luyện mô hình một cách tự động khi máy tính suy luận 100 đáp ứng các yêu cầu huấn luyện mô hình sẽ giảm bớt gánh nặng cho thiết bị đám mây, có thể giảm bớt công việc không cần thiết đối với thiết bị đám mây này và do đó cải thiện tỷ lệ sử dụng tài nguyên của thiết bị đám mây này.

Theo một số phương án, theo FIG.6, trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ nhất đã được cập nhật với mô hình suy luận thứ hai, tức là sau khi bước S402 được thực hiện, máy tính suy luận 100 tiếp tục thực hiện các hoạt động sau:

- thực hiện việc đánh giá hiệu suất ở mô hình suy luận thứ hai và so sánh hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất với hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai;

- nếu hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai kém hơn hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất, thì chuyển ngược mô hình suy luận thứ hai về mô hình suy luận thứ nhất; và thực hiện lại việc huấn luyện hoặc yêu cầu thiết bị huấn luyện thực hiện lại việc huấn luyện mô hình này.

Trong trường hợp này, trong quá trình thực tế xử lý dữ liệu cần được xử lý, nếu hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai kém hơn hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất, thì máy tính suy luận 100 có thể quay trở lại mô hình suy luận thứ hai đã được cập nhật với mô hình thành mô hình suy luận thứ nhất trước khi cập nhật. Sau đó, máy tính suy luận 100 thực hiện lại việc huấn luyện mô hình hoặc yêu cầu thiết bị huấn luyện mô hình 200 thực hiện lại việc huấn luyện này.

Theo một số phương án, theo FIG.7, việc cập nhật mô hình suy luận thứ nhất theo đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất ở bước S30 bao gồm các bước S80 đến S82.

Ở bước S80, mô hình suy luận thứ ba được nhận.

Mô hình suy luận thứ ba được thiết bị huấn luyện mô hình 200 thu thông qua việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật trong trường hợp thiết bị huấn luyện mô hình 200 không nhận được yêu cầu

cập nhật từ máy tính suy luận 100. Thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật bao gồm các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận và được đánh giá lại. Điều đó có nghĩa là, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật có được nhờ việc cập nhật thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất bằng cách sử dụng các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận và được đánh giá lại.

Ở bước S81, hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất được so sánh với hiệu suất của mô hình suy luận thứ ba.

Ở bước S82, nếu hiệu suất của mô hình suy luận thứ ba tốt hơn hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất hoặc nếu có sự bất thường trong mô hình suy luận thứ nhất, thì mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật với mô hình suy luận thứ ba.

Theo cách đó, các mẫu huấn luyện của thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật là tương đối mới và bao gồm các mẫu huấn luyện với các tính năng mới mà đã xuất hiện trong dữ liệu sản xuất trong giai đoạn sản xuất, điều đó đảm bảo rằng các mẫu huấn luyện tương đối mới có thể được sử dụng bởi thiết bị huấn luyện mô hình 200 trong việc huấn luyện mô hình này. Do đó, mô hình suy luận thứ ba có thể thực hiện việc tính toán suy luận tốt hơn trên dữ liệu mới xuất hiện với các tính năng mới hơn so với mô hình suy luận thứ nhất. Trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ nhất đã được cập nhật với mô hình suy luận thứ ba, độ chính xác của kết quả suy luận của máy tính suy luận 100 có thể được cải thiện.

Ngoài ra, trường hợp bất thường xảy ra trong mô hình suy luận thứ nhất này có nghĩa là mô hình suy luận thứ nhất không thể đưa ra kết quả suy luận chính xác. Ví dụ, hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất giảm đột ngột; hoặc mô hình suy luận thứ nhất không đưa ra kết quả suy luận theo yêu cầu; hoặc việc tính toán suy luận của mô hình suy luận thứ nhất mất quá nhiều thời gian hoặc với thời gian chờ nghiêm trọng. Nói cách khác, mô hình suy luận thứ ba có thể được sử dụng làm mô hình suy luận dự phòng để thay thế mô hình suy luận thứ nhất khi một điều kiện bất thường xảy ra trong mô hình suy luận thứ nhất. Ngoài ra, trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật sau khi hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất được đánh giá, tức là hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất không còn đáp ứng các yêu cầu. Mô hình suy luận thứ ba được sử

dụng để xử lý dữ liệu cần được xử lý thay thế cho mô hình suy luận thứ nhất không đáp ứng được yêu cầu trong khoảng thời gian khi máy tính suy luận 100 hoặc thiết bị huấn luyện mô hình 200 thực hiện việc huấn luyện này, để đảm bảo hoạt động bình thường của máy tính suy luận 100.

Theo một số phương án, theo FIG.6, sau khi nhận được kết quả suy luận (bước S20), máy tính suy luận 100 tiếp tục thực hiện hoạt động sau bước S70: tạo ra lệnh quyết định theo kết quả suy luận này.

Thông tin về khuyết tật bao gồm: ảnh sản phẩm gốc đã được nhận biết là có khuyết tật, vị trí khuyết tật và loại khuyết tật. Lệnh quyết định bao gồm: thực hiện việc xử lý khuyết tật trên sản phẩm tương ứng với ảnh sản phẩm ban đầu có khuyết tật. Ví dụ, một chiến lược sửa chữa cho một loại khuyết tật được đưa ra theo loại khuyết tật đã được nhận biết. Ví dụ khác, lý do mà loại khuyết tật này có thể có được đưa ra dựa trên việc phân tích dữ liệu lịch sử, như trực trực trong một hoặc một vài thiết bị xử lý hoặc một số thông số xử lý đã được thiết lập không hợp lý. Ví dụ khác, một cảnh báo được phát ra khi một khuyết tật không xác định hoặc có các khuyết tật quy mô lớn.

Cần lưu ý rằng lệnh quyết định có thể không được tạo ra bởi máy tính suy luận 100. Ví dụ, máy tính suy luận 100 tải kết quả suy luận lên thiết bị đám mây sau khi lấy được nó. Sau đó, thiết bị đám mây thực hiện việc phân tích tính toán trên kết quả suy luận để tạo ra lệnh quyết định và gửi lệnh quyết định này trở lại máy tính suy luận 100. Trong trường hợp này, máy tính suy luận 100, là thiết bị biên phía người dùng trong kiến trúc đám mây biên phía người dùng nêu trên, gửi kết quả suy luận này đến thiết bị đám mây sau khi dữ liệu cần được xử lý được xử lý sơ bộ (điện toán suy luận) bởi thiết bị biên. Thiết bị đám mây này có thể tạo ra lệnh quyết định với khả năng tính toán mạnh của nó và gửi nó đến thiết bị biên. Bằng cách này, có thể có được một quy hoạch, quản lý và cấu hình thống nhất trên thiết bị sản xuất.

Theo FIG.5 và FIG.6, theo một số phương án sáng chế còn đề xuất thiết bị huấn luyện mô hình 200 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 210 và bộ nhớ 220. Bộ nhớ 220 đã lưu trong đó các lệnh chương trình mà khi được thực thi bởi ít nhất một bộ

xử lý 210, khiến cho máy tính mô hình 200 thực hiện các hoạt động ở các bước A10 đến A40 sau.

Ở bước A10, việc huấn luyện mô hình cần được thực hiện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất để có được mô hình suy luận thứ nhất. Thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử đã được tạo ra trong một giai đoạn sản xuất.

Ở đây, dữ liệu lịch sử cũng được dùng để chỉ dữ liệu sản xuất đã được đánh giá thủ công và là dữ liệu sản xuất đã được đánh dấu bằng kết quả chính xác.

Ví dụ, thiết bị huấn luyện mô hình 200 trong đó thiết bị này có thêm thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất, được lưu trữ trong bộ nhớ 220. Ví dụ khác, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất được lưu trữ trong các bộ nhớ khác với bộ nhớ 220.

Ở bước A20, mô hình suy luận thứ nhất được gửi đến máy tính suy luận 100.

Trong trường hợp nhận được yêu cầu cập nhật mô hình từ mô hình suy luận 100,

ở bước A30, việc huấn luyện mô hình này cần được thực hiện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật để thu được mô hình suy luận thứ hai. Thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật bao gồm các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận của mô hình suy luận thứ nhất và được đánh giá lại.

Ở bước A40, mô hình suy luận thứ hai được gửi đến máy tính suy luận 100.

Vì Các mẫu huấn luyện trong thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật, bao gồm các mẫu huấn luyện với các tính năng mới xuất hiện trong dữ liệu sản xuất trong giai đoạn sản xuất, là tương đối mới, nên có thể đảm bảo rằng thiết bị huấn luyện mô hình 200 sử dụng các mẫu huấn luyện tương đối mới trong huấn luyện mô hình này. Mô hình suy luận thứ hai thu được sau khi huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật có khả năng tính toán suy luận mạnh hơn để dữ liệu mới xuất hiện được xử lý với các tính năng mới. Trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ nhất đã được cập nhật với mô hình suy luận thứ hai, độ chính xác của kết quả suy luận của máy tính suy luận 100 có thể được cải thiện.

Ví dụ, theo FIG.5, thiết bị huấn luyện mô hình 200 còn có giao diện mạng 240. Thiết bị huấn luyện mô hình 200 có thể truyền thông với các thiết bị khác (ví dụ, thiết bị phía người dùng và/hoặc thiết bị huấn luyện mô hình 200) thông qua giao diện mạng 240 để thực hiện tương tác thông tin.

Trong bản mô tả này, thiết bị huấn luyện mô hình 200 nhận ra sự tương tác thông tin với các thiết bị bên ngoài (như thiết bị huấn luyện 100) thông qua giao diện mạng 240 bằng cách sử dụng ít nhất một Giao thức điều khiển truyền/Giao thức Internet (TCP / IP), Giao thức truyền siêu văn bản (HTTP), v.v..

Ví dụ, thiết bị huấn luyện mô hình 200 truyền thông với mô hình tính toán suy luận 100 thông qua giao diện mạng 240, để gửi mô hình suy luận thứ nhất này đến máy tính suy luận 100 hoặc nhận yêu cầu cập nhật mô hình từ máy tính suy luận 100, hoặc gửi mô hình suy luận thứ hai tới máy tính suy luận 100.

Theo một số phương án, trong quá trình thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất (tức là, ở bước A10) hoặc trong quá trình thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật (tức là, ở bước A30), theo FIG.8, thiết bị huấn luyện mô hình 200 thực hiện các hoạt động sau ở bước B1 đến B2.

Ở bước B1, thông tin nhiệm vụ huấn luyện được tạo ra.

Ở bước B2, dữ liệu cấu hình huấn luyện được tạo ra theo thông tin nhiệm vụ huấn luyện.

Ở bước B3, các mẫu huấn luyện lấy từ thư viện mẫu huấn luyện tương ứng và việc huấn luyện mô hình này cần được thực hiện dựa trên việc huấn luyện mô hình và dữ liệu cấu hình huấn luyện để thu được mô hình suy luận tương ứng.

"Thư viện mẫu huấn luyện tương ứng" và "mô hình suy luận tương ứng" được đề cập ở đây và dưới đây được xác định liên quan đến việc huấn luyện mô hình cần được thực hiện. Điều đó có nghĩa là, nếu bước A10 được thực hiện, mô hình suy luận thứ nhất sẽ thu được thông qua việc huấn luyện mô hình dựa trên các mẫu huấn luyện từ thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất. Nếu bước A30 được thực hiện, mô hình suy luận thứ hai sẽ thu được thông qua việc huấn luyện mô hình dựa trên các mẫu huấn luyện từ thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật.

Ngoài ra, thông tin nhiệm vụ huấn luyện được tạo ra theo yêu cầu cập nhật mô hình đã nhận được gửi từ máy tính suy luận 100 và nó bao gồm các yêu cầu huấn luyện đối với việc huấn luyện mô hình này. Ví dụ, mô hình suy luận thứ hai thu được thông qua việc huấn luyện mô hình cần phải có một chức năng tính toán suy luận cụ thể và để có thể thu được kết quả tính toán.

Dữ liệu cấu hình huấn luyện bao gồm thông tin lịch trình huấn luyện được tạo ra theo yêu cầu huấn luyện. Các mẫu huấn luyện cần được gọi trong việc huấn luyện mô hình này có thể được biết theo thông tin về lịch trình huấn luyện. Ví dụ, thông tin về lịch trình huấn luyện bao gồm một mã định danh dữ liệu, qua đó có thể tìm thấy các mẫu huấn luyện cần được gọi trong huấn luyện mô hình.

Ví dụ, theo FIG. 9, trong quá trình thực hiện việc huấn luyện ở bước B3, thiết bị huấn luyện mô hình 200 tiếp tục thực hiện các hoạt động sau ở bước B31 đến B33.

Ở bước B31, một quá trình huấn luyện mô hình được giám sát.

Ở bước B32, dữ liệu cấu hình huấn luyện được cập nhật khi có sự bất thường trong quá trình huấn luyện.

Ở bước B33, việc huấn luyện mô hình này được thực hiện dựa trên việc huấn luyện mô hình và dữ liệu cấu hình huấn luyện được cập nhật.

Theo một số phương án, trước khi gửi mô hình suy luận thứ nhất này đến máy tính suy luận 100 (tức là trước bước A20 trên FIG.6), hoặc trước khi gửi mô hình suy luận thứ hai tới máy tính suy luận 100 (tức là trước bước A40 trên FIG.6), thiết bị huấn luyện 100 tiếp tục thực hiện các hoạt động sau.

Thông tin phiên bản mô hình của mô hình suy luận tương ứng được xác minh để xác định xem thông tin phiên bản mô hình này có chính xác hay không.

Nếu thông tin phiên bản mô hình này là chính xác, mô hình suy luận tương ứng cần được gửi đến máy tính suy luận 100.

Ở đây, trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ nhất được gửi, nếu thông tin phiên bản mô hình được xác định là chính xác, bước A20 được thực hiện; và trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ hai được gửi, nếu thông tin phiên bản mô hình này được xác định là chính xác, bước A40 được thực hiện.

Nếu thông tin phiên bản bản mô hình không chính xác, một mô hình suy luận tương ứng với phiên bản mô hình đáp ứng các yêu cầu c được tìm kiếm. Nếu mô hình suy luận tương ứng được tìm thấy, mô hình suy luận tương ứng này được gửi đến máy tính suy luận 100; và nếu mô hình suy luận tương ứng không được tìm thấy, một thông báo cần được gửi đến máy tính suy luận 100.

Máy tính suy luận 100 có thể yêu cầu thiết bị huấn luyện thực hiện lại việc huấn luyện mô hình dựa trên thông báo đã nhận hoặc nó có thể dừng hoạt động.

Bằng cách này, bằng cách xác minh thông tin phiên bản mô hình trước khi gửi mô hình suy luận thứ nhất hoặc mô hình suy luận thứ hai, có thể đảm bảo rằng một phiên bản chính xác của mô hình suy luận thứ nhất hoặc mô hình suy luận thứ hai được gửi đến máy tính suy luận 100.

Theo một số phương án, theo FIG.5 và FIG.7 Thiết bị huấn luyện mô hình 200 có thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất và thiết bị huấn luyện mô hình 200 tiếp tục thực hiện các hoạt động sau bước A50 đến A70.

Ở bước A50, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật .

Ở bước A60, việc huấn luyện mô hình này được thực hiện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật nhằm có được mô hình suy luận thứ ba trong trường hợp không nhận được yêu cầu cập nhật mô hình từ máy tính suy luận 100.

Ở bước A70, mô hình suy luận thứ ba được gửi đến máy tính suy luận 100.

Cần lưu ý rằng mô hình suy luận thứ ba được thiết bị huấn luyện mô hình 200 thu được thông qua việc huấn luyện mô hình trong trường hợp thiết bị huấn luyện mô hình 200 chưa nhận được yêu cầu cập nhật mô hình. Điều đó có nghĩa là , mô hình suy luận thứ ba do thiết bị huấn luyện mô hình 200 thu được sau khi tự thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật .

Vì mô hình suy luận thứ ba đã được giới thiệu chi tiết trên đây, nên chi tiết sẽ không được lặp lại ở đây.

Theo một số phương án, sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, phương tiện này được bố trí trong máy tính suy luận 100 như được mô tả theo phương án bất kỳ nêu trên. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính

đã lưu trữ trong đó các lệnh chương trình mà khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý 110 trong máy tính suy luận 100, máy tính suy luận 100 thực hiện các hoạt động sau ở bước S 10 đến S40.

Ở bước S10, mô hình suy luận thứ nhất được nhận. Mô hình suy luận thứ nhất này có được thông qua việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất và thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất này bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử.

Ở bước S20, việc tính toán suy luận được thực hiện trên dữ liệu cần được xử lý đã được tạo ra trong giai đoạn sản xuất dựa trên mô hình suy luận thứ nhất để thu được kết quả suy luận.

Ở bước S30, hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất được đánh giá để xác định xem mô hình suy luận thứ nhất này có cần được cập nhật hay không.

Ở bước S40, nếu mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật, thì mô hình suy luận thứ nhất này được cập nhật.

Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính cũng có thể cải thiện độ chính xác của kết quả suy luận và chi tiết sẽ không được lặp lại ở đây.

Theo một số phương án, sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, phương tiện này được bố trí trong máy tính suy luận 200 như được mô tả theo phương án bất kỳ nêu trên khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý 210 trong máy tính suy luận 200, các lệnh chương trình khiến cho máy tính suy luận 200 thực hiện các hoạt động ở các bước A10 đến A40.

Ở bước A10, việc huấn luyện mô hình này được thực hiện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất để thu được mô hình suy luận thứ nhất. Thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử.

Ở bước A20, mô hình suy luận thứ nhất được gửi đến một máy tính suy luận 100.

Trong trường hợp nhận được yêu cầu cập nhật mô hình từ máy tính suy luận 100.

Ở bước A30, việc huấn luyện mô hình được thực hiện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật để thu được mô hình suy luận thứ hai. Thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật có được nhờ việc cập nhật thư

viện mẫu huấn luyện thứ nhất bằng cách sử dụng các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận của mô hình suy luận thứ nhất và được đánh giá lại.

Ở bước A40, mô hình suy luận thứ hai được gửi đến máy tính suy luận 100.

Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính cũng có thể cải thiện độ chính xác của kết quả suy luận và các chi tiết sẽ không được lặp lại ở đây.

Theo một số phương án, sáng chế còn đề xuất hệ thống máy tính suy luận 1000. Như được thể hiện trên Fig.10, hệ thống máy tính suy luận có máy tính suy luận 100 như được mô tả theo phương án bất kỳ nêu trên và thiết bị huấn luyện mô hình 200 như được mô tả theo phương án bất kỳ nêu trên.

Vì máy tính suy luận 100 và thiết bị huấn luyện mô hình 200 có gồm trong hệ thống máy tính suy luận 1000 có thể cải thiện độ chính xác của kết quả suy luận, hệ thống triển khai mô hình 1000 cũng có thể cải thiện độ chính xác của kết quả suy luận, và chi tiết sẽ không được lặp lại ở đây.

Cần lưu ý rằng, các bộ xử lý (như bộ xử lý 110 và bộ xử lý 210) nêu trong bản mô tả sáng chế này có thể là bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý đa năng (GPP), bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP), mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (ASIC), mảng cổng có thể lập trình trường (FPGA) hoặc các thiết bị logic có thể lập trình khác, thiết bị logic bán dẫn, linh kiện phân cứng hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Các bộ xử lý này có thể nhận ra hoặc triển khai tất cả các khối và mô-đun logic làm ví dụ được mô tả trong bản mô tả sáng chế này. Bộ xử lý 210 có thể là sự kết hợp để thực hiện các chức năng tính toán. Ví dụ, bộ xử lý 210 có thể là sự kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, sự kết hợp của DSP và bộ vi xử lý, v.v..

Ngoài ra, các bộ nhớ (như bộ nhớ 120 và bộ nhớ 220) nêu theo các phương án của sáng chế có thể là bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ flash, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), ROM lập trình có thể xóa (EPROM), EPROM điện (EEPROM), thanh ghi, ổ cứng, ổ cứng di động, bộ nhớ chỉ đọc đĩa compact (CD-ROM) hoặc phương tiện lưu trữ bất kỳ khác được biết đến trong lĩnh vực này.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất máy tính suy luận 300. Trong trường hợp mô-đun chức năng được phân chia theo các chức năng tương ứng, theo

Fig.11, máy tính suy luận 300 bao gồm: mô-đun đánh giá hiệu suất 11, mô-đun mô hình suy luận 13 và mô-đun quản lý nhiệm vụ mô hình 14.

Mô-đun quản lý nhiệm vụ mô hình 14 được tạo cấu hình để nhận mô hình suy luận thứ nhất từ thiết bị huấn luyện 400. Mô-đun mô hình suy luận 13 được tạo cấu hình để thực hiện việc tính toán suy luận trên dữ liệu cần được xử lý (từ thiết bị phía người dùng 3) được tạo ra trong giai đoạn sản xuất dựa trên mô hình suy luận thứ nhất nhận được để thu được kết quả suy luận và gửi kết quả suy luận đến thiết bị phía người dùng 3. Mô-đun đánh giá hiệu suất 11 được tạo cấu hình để đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất để xác định liệu mô hình suy luận thứ nhất này có cần được cập nhật hay không. Và nếu mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật, mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật bởi mô-đun quản lý nhiệm vụ mô hình 14.

Theo một số phương án của sáng chế, máy tính suy luận 300 còn bao gồm mô-đun huấn luyện mô hình thứ hai 12 và thư viện các mẫu huấn luyện thứ hai 19. Trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật, mô-đun huấn luyện mô hình thứ hai 12 được cấu hình để thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ hai 19 nhằm có được mô hình suy luận thứ hai; hoặc mô-đun đánh giá hiệu suất 11 được cấu hình thêm để gửi yêu cầu cập nhật mô hình đến thiết bị huấn luyện 400 nhằm có được mô hình suy luận thứ hai. Thư viện mẫu huấn luyện thứ hai 19 đã lưu trữ trong đó các mẫu huấn luyện cần thiết đối với việc huấn luyện mô hình và các mẫu huấn luyện này có thể từ mô-đun mô hình suy luận 13 và / hoặc mô-đun quản lý nhiệm vụ mô hình 14.

Trên cơ sở này, theo một số phương án, mô-đun quản lý nhiệm vụ mô hình 14 được tạo cấu hình thêm để nhận mô hình suy luận thứ hai từ thiết bị huấn luyện 400 và thực hiện ít nhất một Ở bước Số các thử nghiệm, triển khai quy mô xám hoặc cấu hình xác minh thông tin ở mô hình suy luận thứ hai nhận được.

Ví dụ, theo FIG. 11, mô-đun quản lý nhiệm vụ mô hình 14 bao gồm: đơn vị xác minh 141, đơn vị kiểm tra 142 và đơn vị triển khai quy mô xám 143.

Đơn vị xác minh 141 được cấu hình để kiểm tra mô hình suy luận thứ hai nhận được; thiết bị thử nghiệm 142 được cấu hình để thực hiện thử nghiệm ở mô hình

suy luận thứ hai đã nhận; và đơn vị triển khai quy mô xám 143 được tạo cấu hình để thực hiện triển khai quy mô xám ở mô hình suy luận thứ hai đã nhận.

Theo một số phương án, máy tính suy luận 300 còn bao gồm mô-đun ra quyết định Các mẫu huấn luyện¹⁸, được tạo cấu hình để xác định xem các thông số huấn luyện cần thiết đối với việc các mẫu huấn luyện này có nằm trong phạm vi thiết lập trước của các thông số huấn luyện hay không. Nếu các thông số huấn luyện nằm trong phạm vi thiết lập trước, thì mô-đun đánh giá hiệu suất 11 được tạo ra để gửi yêu cầu cập nhật mô hình đến mô-đun các mẫu huấn luyện thứ hai 12, tức là, mô-đun các mẫu huấn luyện thứ hai 12 được thực hiện việc huấn luyện mô hình nhằm có được mô hình suy luận thứ hai; nếu các thông số huấn luyện không nằm trong phạm vi thiết lập trước, mô-đun đánh giá hiệu suất 11 sẽ gửi yêu cầu cập nhật mô hình đến thiết bị huấn luyện 400, tức là, thiết bị huấn luyện 400 được thực hiện việc huấn luyện mô hình nhằm có được thông tin thứ hai mô hình suy luận.

Theo một số phương án của sáng chế, máy tính suy luận 300 còn bao gồm mô-đun dự phòng 15, được tạo cấu hình để nhận mô hình suy luận thứ ba. Trong trường hợp hiệu suất của mô hình suy luận thứ ba tốt hơn hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất trong mô-đun mô hình suy luận 11, hoặc trong trường hợp có sự bất thường trong mô hình suy luận thứ nhất trong mô-đun mô hình suy luận 11, thì dự phòng mô-đun 15 gửi mô hình suy luận thứ ba đến mô-đun quản lý nhiệm vụ mô hình 14 và mô-đun quản lý nhiệm vụ mô hình 14 cập nhật mô hình suy luận thứ nhất với mô hình suy luận thứ ba.

Theo một số phương án, mô-đun đánh giá hiệu suất 11 được tạo cấu hình thêm để đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai và so sánh hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất với hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai. Trong trường hợp hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai kém hơn hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất, mô-đun quản lý nhiệm vụ mô hình 14 được cấu hình thêm để chuyển mô hình suy luận thứ hai trở lại mô hình suy luận thứ nhất. Mô-đun đánh giá hiệu suất 11 được cấu hình thêm để gửi lại yêu cầu huấn luyện mô hình đến mô-đun huấn luyện mô hình thứ hai 12 hoặc thiết bị huấn luyện 400 một lần nữa.

Theo một số phương án, theo FIG.11, máy tính suy luận 300 còn bao gồm mô-đun quản lý mở rộng chức năng 16, được cấu hình để mở rộng hoặc sửa đổi các chức năng của mô-đun mô hình suy luận 13 và mô-đun quản lý nhiệm vụ 14.

Ví dụ, mô-đun mở rộng hàm 16 nhận một mô hình suy luận đã nhập và điều khiển mô hình suy luận trong mô-đun mô hình suy luận 13 được chuyển sang mô hình suy luận đã nhập.

Ngoài ra, tham khảo FIG. 11, trong trường hợp Thiết bị huấn luyện 400 có thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất 23, thì mô-đun mở rộng chức năng 16 cũng có thể mở rộng các chức năng của thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất.

Ví dụ, mô-đun mở rộng chức năng 16 bao gồm một giao diện mở rộng chức năng.

Theo một số phương án, theo FIG.11, máy tính suy luận 300 còn bao gồm: một mô-đun thu dữ liệu gốc 17 và một mô-đun mô hình suy luận 13.

Mô-đun thu dữ liệu gốc 17 được cấu hình để thu dữ liệu gốc từ thiết bị phía người dùng 3 để lấy dữ liệu cần được xử lý và gửi dữ liệu cần được xử lý đến mô-đun mô hình suy luận 13.

Một số phương án của sáng chế đề xuất thiết bị huấn luyện 400. Trong trường hợp mô-đun chức năng được phân chia theo các chức năng tương ứng, tham khảo Fig. 11, Thiết bị huấn luyện 400 bao gồm: mô-đun quản lý huấn luyện 21, mô-đun Các mẫu huấn luyện thứ nhất 22 và thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất 23.

Mô-đun huấn luyện mô hình thứ nhất 22 được tạo cấu hình để thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất 23 nhằm có được mô hình suy luận thứ nhất và/hoặc thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất 23 được cập nhật nhằm có được mô hình suy luận thứ hai.

Mô-đun quản lý huấn luyện 21 được tạo cấu hình để gửi mô hình huấn luyện thứ nhất và/hoặc mô hình huấn luyện thứ hai tới máy tính suy luận 300.

Ví dụ, theo FIG. 11, mô-đun quản lý nhiệm vụ mô hình 21 bao gồm: đơn vị quản lý nhiệm vụ 211, đơn vị lập lịch huấn luyện 212 và đơn vị quản lý chi nhánh 213.

Đơn vị quản lý nhiệm vụ 211 được tạo cấu hình để tạo ra thông tin nhiệm vụ huấn luyện theo yêu cầu cập nhật mô hình được gửi bởi máy tính suy luận 300. Đơn vị lập lịch huấn luyện 212 được tạo cấu hình để tạo ra dữ liệu cấu hình huấn luyện theo thông tin nhiệm vụ huấn luyện và nhận được các mẫu huấn luyện từ thư viện mẫu huấn luyện tương ứng. Đơn vị quản lý nhánh 213 được cấu hình để xác minh thông tin phiên bản mô hình của mô hình suy luận tương ứng để xác định xem thông tin phiên bản mô hình có chính xác hay không. Trong trường hợp thông tin phiên bản mô hình là chính xác, đơn vị quản lý chi nhánh 213 được cấu hình thêm để gửi mô hình suy luận tương ứng với thông tin phiên bản chính xác đến máy tính suy luận 300.

Ví dụ, đơn vị lập lịch huấn luyện 212 được cấu hình thêm để theo dõi quá trình huấn luyện mô hình của mô-đun huấn luyện mô hình thứ nhất 22, cập nhật dữ liệu cấu hình huấn luyện khi có sự bất thường trong quá trình huấn luyện mô hình và gửi dữ liệu cấu hình huấn luyện đã cập nhật đến mô-đun huấn luyện mô hình thứ nhất 22. Trong trường hợp này, mô-đun huấn luyện mô hình thứ nhất 22 được cấu hình thêm để thực hiện việc huấn luyện mô hình theo dữ liệu cấu hình huấn luyện được cập nhật và huấn luyện mô hình.

Theo một số phương án, theo FIG.11, thiết bị huấn luyện 400 còn bao gồm một thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất 23, được cấu hình để nhận các mẫu huấn luyện được đánh dấu bằng kết quả chính xác được gửi bởi máy tính suy luận 300. Ví dụ, sau khi được đánh giá lại và được đánh dấu là chính xác kết quả, kết quả suy luận của mô-đun mô hình suy luận 13 của máy tính suy luận 300 được gửi đến thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất 23 để cập nhật thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất 23. Trong trường hợp này, mô-đun huấn luyện mô hình thứ nhất 22 được cấu hình thêm để thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật 23 nhằm có được mô hình suy luận thứ ba trong trường hợp không nhận được yêu cầu cập nhật mô hình.

Ví dụ, trong trường hợp mô-đun quản lý huấn luyện 21 bao gồm đơn vị quản lý chi nhánh 213, mô-đun huấn luyện mô hình 22 thứ nhất được tạo cấu hình để gửi mô hình suy luận thứ ba đến đơn vị quản lý chi nhánh 213 và sau đó là đơn vị quản lý chi nhánh 213 gửi mô hình suy luận thứ ba đến máy tính suy luận 300.

Các mô tả đã bỏ qua chỉ là cách triển khai cụ thể của sáng chế, nhưng phạm vi bảo hộ của sáng chế không bị giới hạn ở đó. Bất kỳ sự thay đổi hoặc thay thế nào mà một người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này có thể dễ dàng hiểu được trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tùy thuộc vào phạm vi bảo hộ của các yêu cầu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy tính suy luận bao gồm ít nhất một bộ xử lý và một bộ nhớ, trong đó bộ nhớ này đã lưu trong đó các lệnh chương trình mà khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, máy tính suy luận này thực hiện các hoạt động sau:

nhận mô hình suy luận thứ nhất từ thiết bị huấn luyện mô hình, mô hình suy luận thứ nhất được thiết bị huấn luyện thu được thông qua việc huấn luyện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất này bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử đã được tạo ra trong giai đoạn sản xuất, và thiết bị huấn luyện này có thiết bị đám mây;

thực hiện việc tính toán suy luận trên dữ liệu cần được xử lý đã được tạo ra trong giai đoạn sản xuất dựa trên mô hình suy luận thứ nhất để thu được kết quả suy luận và gửi kết quả suy luận này đến thiết bị phía người dùng, máy tính suy luận này gắn với thiết bị phía người dùng hơn thiết bị huấn luyện mô hình; và

đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất để xác định xem mô hình suy luận thứ nhất này có cần được cập nhật hay không và cập nhật mô hình suy luận thứ nhất nếu mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật, việc cập nhật mô hình suy luận thứ nhất bao gồm:

thực hiện việc huấn luyện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ hai nhằm có được mô hình suy luận thứ hai hoặc gửi yêu cầu cập nhật mô hình này tới thiết bị huấn luyện nhằm có được mô hình suy luận thứ hai, thư viện mẫu huấn luyện thứ hai bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử và/hoặc các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận và được đánh giá lại; và

cập nhật mô hình suy luận thứ nhất với mô hình suy luận thứ hai trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ hai đáp ứng điều kiện cập nhật, trong đó điều kiện cập nhật còn bao gồm:

việc triển khai thang xám được thực hiện ở mô hình suy luận thứ hai, hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai được đánh giá trong quá trình triển khai thang xám, và hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai này đáp ứng các yêu cầu đánh giá.

2. Máy tính suy luận theo điểm 1, trong đó:

dữ liệu lịch sử bao gồm ảnh sản phẩm đã được đánh dấu bằng thông tin khuyết tật; dữ liệu cần được xử lý bao gồm ảnh sản phẩm ban đầu đã được tạo ra trong giai đoạn sản xuất; và

kết quả suy luận bao gồm thông tin khuyết tật trong ảnh sản phẩm ban đầu này.

3. Máy tính suy luận theo điểm 1, trong đó điều kiện cập nhật bao gồm:

một thử nghiệm được thực hiện ở mô hình suy luận thứ hai và mô hình suy luận thứ hai này vượt qua thử nghiệm; trong đó:

thử nghiệm này bao gồm: đánh giá hoạt động của mô hình suy luận thứ hai dựa trên các mẫu thử nghiệm; và nếu hiệu suất đáp ứng các yêu cầu đánh giá, xác định rằng mô hình suy luận thứ hai vượt qua thử nghiệm này.

4. Máy tính suy luận theo điểm 2, trong đó điều kiện cập nhật còn bao gồm:

thông tin cấu hình của mô hình suy luận thứ hai được xác minh và thông tin cấu hình khớp với phép tính suy luận cần được thực hiện.

5. Máy tính suy luận theo điểm 1, trong đó trước khi thực hiện việc huấn luyện mô hình nhằm có được mô hình suy luận thứ hai, hoặc trước khi gửi yêu cầu cập nhật mô hình này tới thiết bị huấn luyện nhằm có được mô hình suy luận thứ hai, máy tính suy luận này sẽ thực hiện thêm các hoạt động sau:

xác định xem các thông số huấn luyện cần thiết đối với việc huấn luyện cần được thực hiện có nằm trong một phạm vi thông số huấn luyện thiết lập trước hay không; và nếu các thông số huấn luyện nằm trong phạm vi thiết lập trước, thực hiện việc huấn luyện này; nếu các thông số huấn luyện không nằm trong phạm vi thiết lập trước, gửi yêu cầu cập nhật mô hình này đến thiết bị huấn luyện mô hình.

6. Máy tính suy luận theo điểm 5, trong đó các thông số huấn luyện bao gồm: ít nhất một kích thước dữ liệu, thời lượng huấn luyện và khả năng tính toán cần thiết đối với việc huấn luyện mô hình này.

7. Máy tính suy luận theo điểm 1, trong đó các thông số đánh giá dùng để đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận bao gồm ít nhất một trong số độ chính xác, tỷ lệ chính xác, tỷ lệ thu hồi và Điểm F của mô hình suy luận thứ nhất trong quá trình tính toán suy luận;

trường hợp nếu mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật theo đánh giá hiệu suất bao gồm: hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất dao động hoặc giảm, trong đó hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất dao động hay giảm được xác định theo một biến thể của việc đánh giá các thông số trong một khoảng thời gian liên tục.

8. Máy tính suy luận theo điểm 1, trong đó việc cập nhật mô hình suy luận thứ nhất theo đánh giá hiệu suất bao gồm:

nhận mô hình suy luận thứ ba, mô hình suy luận thứ ba này do thiết bị huấn luyện thu được thông qua việc huấn luyện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật trong trường hợp thiết bị huấn luyện chưa nhận được yêu cầu cập nhật mô hình và thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật bao gồm các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận và được đánh giá lại;

so sánh hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất với hiệu suất của mô hình suy luận thứ ba và nếu hiệu suất của mô hình suy luận thứ ba tốt hơn hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất hoặc nếu có sự bất thường xảy ra trong mô hình suy luận thứ nhất, cập nhật mô hình suy luận thứ nhất với mô hình suy luận thứ ba.

9. Máy tính suy luận theo điểm 1, trong đó trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ nhất đã được cập nhật với mô hình suy luận thứ hai, máy tính suy luận này thực hiện thêm các hoạt động sau:

thực hiện việc đánh giá hiệu suất ở mô hình suy luận thứ hai và so sánh hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất với hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai;

nếu hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai kém hơn hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất, thì chuyển ngược mô hình suy luận thứ hai về mô hình suy luận thứ nhất; và thực hiện lại việc huấn luyện hoặc yêu cầu thiết bị huấn luyện thực hiện lại việc huấn luyện mô hình.

10. Máy tính suy luận theo điểm 2, trong đó sau khi thu được kết quả suy luận, máy tính suy luận này tiếp tục thực hiện các hoạt động sau:

tạo ra một lệnh quyết định theo kết quả suy luận; trong đó:

thông tin về khuyết tật bao gồm: ảnh sản phẩm ban đầu đã được nhận biết có khuyết tật, vị trí khuyết tật và loại khuyết tật; và lệnh quyết định bao gồm: thực hiện việc xử lý khuyết tật tương ứng trên sản phẩm tương ứng với ảnh sản phẩm ban đầu có khuyết tật theo thông tin về khuyết tật của ảnh sản phẩm gốc.

11. Thiết bị huấn luyện mô hình bao gồm ít nhất một bộ xử lý và một bộ nhớ, trong đó bộ nhớ này đã lưu trong đó các lệnh chương trình mà khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, thiết bị huấn luyện này thực hiện các hoạt động sau:

thực hiện việc huấn luyện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất để có được mô hình suy luận thứ nhất, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất này bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử đã được tạo ra trong một giai đoạn sản xuất; gửi mô hình suy luận thứ nhất này đến một máy tính suy luận;

thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật nhằm có được mô hình suy luận thứ hai trong trường hợp nhận được yêu cầu cập nhật mô hình từ máy tính suy luận, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật này bao gồm các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận của mô hình suy luận thứ nhất và được đánh giá lại; và

gửi mô hình suy luận thứ hai này đến máy tính suy luận; để mô hình suy luận thứ nhất với mô hình suy luận thứ hai được cập nhật trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ hai đáp ứng điều kiện cập nhật, trong đó điều kiện cập nhật còn bao gồm:

việc triển khai thang xám được thực hiện ở mô hình suy luận thứ hai, hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai được đánh giá trong quá trình triển khai thang xám, và hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai này đáp ứng các yêu cầu đánh giá.

12. Thiết bị huấn luyện theo điểm 11, trong đó trong quá trình thực hiện việc huấn luyện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất hoặc thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật, thiết bị huấn luyện này thực hiện các hoạt động sau:

tạo ra thông tin nhiệm vụ huấn luyện;

tạo ra dữ liệu cấu hình huấn luyện theo thông tin nhiệm vụ huấn luyện; và

lấy các mẫu huấn luyện từ thư viện mẫu huấn luyện tương ứng và thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên các mẫu huấn luyện và dữ liệu cấu hình huấn luyện để thu được một mô hình suy luận tương ứng.

13. Thiết bị huấn luyện theo điểm 12, trong đó trong quá trình lấy các mẫu huấn luyện từ thư viện mẫu huấn luyện tương ứng và thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên các mẫu huấn luyện và dữ liệu cấu hình huấn luyện để thu được mô hình suy luận tương ứng, mô hình thiết bị huấn luyện này tiếp tục thực hiện các hoạt động sau:

giám sát quá trình huấn luyện mô hình;

cập nhật dữ liệu cấu hình huấn luyện khi có sự bất thường trong quá trình huấn luyện; và

thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên các mẫu huấn luyện và dữ liệu cấu hình huấn luyện đã được cập nhật.

14. Thiết bị huấn luyện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trước khi gửi mô hình suy luận thứ nhất hoặc mô hình suy luận thứ hai đến máy tính suy luận, thiết bị huấn luyện này thực hiện thêm các hoạt động sau:

xác minh thông tin phiên bản mô hình của mô hình suy luận tương ứng để xác định xem thông tin phiên bản mô hình có chính xác hay không;

nếu thông tin phiên bản mô hình này là chính xác, gửi mô hình suy luận tương ứng đến máy tính suy luận; và

nếu thông tin phiên bản mô hình này là không chính xác, tìm kiếm một mô hình suy luận tương ứng với một phiên bản mô hình đáp ứng các yêu cầu; nếu mô hình suy luận tương ứng được tìm thấy, gửi mô hình suy luận tương ứng này đến máy

tính suy luận; và nếu không tìm thấy mô hình suy luận tương ứng, thì sẽ gửi một thông báo đến máy tính suy luận.

15. Thiết bị huấn luyện theo điểm 11, trong đó thiết bị này có thêm thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất, trong đó thiết bị huấn luyện này thực hiện thêm các hoạt động sau:

cập nhật thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất;

thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật nhằm có được mô hình suy luận thứ ba trong trường hợp không nhận được yêu cầu cập nhật mô hình; và

gửi mô hình suy luận thứ ba này đến máy tính suy luận.

16. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có lưu trữ trong đó các lệnh chương trình mà khi được thực thi bởi bộ xử lý, máy tính suy luận này thực hiện các hoạt động sau:

nhận mô hình suy luận thứ nhất, mô hình suy luận thứ nhất này thu được thông qua việc huấn luyện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất và thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất này bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử;

thực hiện việc tính toán suy luận trên dữ liệu cần được xử lý đã được tạo ra trong giai đoạn sản xuất dựa trên mô hình suy luận thứ nhất để thu được kết quả suy luận; và

đánh giá hiệu suất của mô hình suy luận thứ nhất để xác định xem mô hình suy luận thứ nhất này có cần được cập nhật hay không và nếu mô hình suy luận thứ nhất này cần được cập nhật, thì cập nhật mô hình suy luận thứ nhất này, việc cập nhật mô hình suy luận thứ nhất bao gồm:

thực hiện việc huấn luyện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ hai nhằm có được mô hình suy luận thứ hai, hoặc gửi yêu cầu cập nhật mô hình nhằm có được mô hình suy luận thứ hai, thư viện mẫu huấn luyện thứ hai bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử và/hoặc các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận và được đánh giá lại; và

cập nhật mô hình suy luận thứ nhất với mô hình suy luận thứ hai trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ hai đáp ứng điều kiện cập nhật, trong đó điều kiện cập nhật còn bao gồm:

việc triển khai thang xám được thực hiện ở mô hình suy luận thứ hai, hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai được đánh giá trong quá trình triển khai thang xám, và hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai này đáp ứng các yêu cầu đánh giá.

17. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính có lưu trữ trong đó các lệnh chương trình mà khi được thực thi bởi bộ xử lý, máy tính mô hình này thực hiện các hoạt động sau:

thực hiện việc huấn luyện dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất để có được mô hình suy luận thứ nhất, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất này bao gồm các mẫu huấn luyện từ dữ liệu lịch sử đã được tạo ra trong một giai đoạn sản xuất;

gửi mô hình suy luận thứ nhất này đến một máy tính suy luận;

thực hiện việc huấn luyện mô hình dựa trên thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật nhằm có được mô hình suy luận thứ hai trong trường hợp nhận được yêu cầu cập nhật mô hình từ máy tính suy luận, thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất đã được cập nhật có được nhờ việc cập nhật thư viện mẫu huấn luyện thứ nhất bằng cách sử dụng các mẫu huấn luyện mà có được từ kết quả suy luận của mô-đun suy luận thứ nhất và được đánh giá lại; và

gửi mô hình suy luận thứ hai đến máy tính suy luận, để mô hình suy luận thứ nhất với mô hình suy luận thứ hai được cập nhật trong trường hợp nếu mô hình suy luận thứ hai đáp ứng điều kiện cập nhật, trong đó điều kiện cập nhật còn bao gồm: việc triển khai thang xám được thực hiện ở mô hình suy luận thứ hai, hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai được đánh giá trong quá trình triển khai thang xám, và hiệu suất của mô hình suy luận thứ hai này đáp ứng các yêu cầu đánh giá.

18. Hệ thống máy tính suy luận bao gồm: máy tính suy luận theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10 và thiết bị huấn luyện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 15.

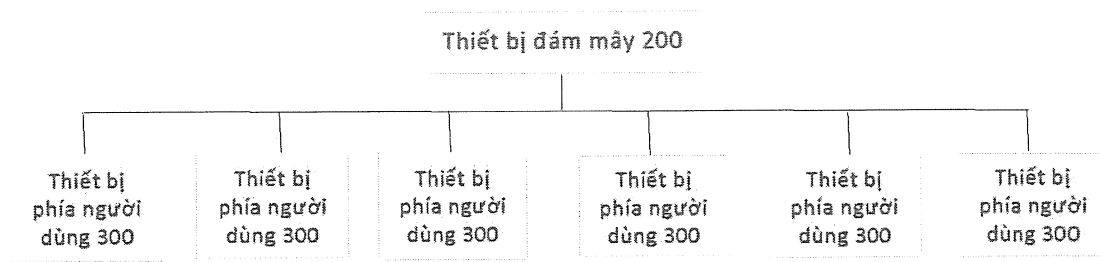


FIG.1

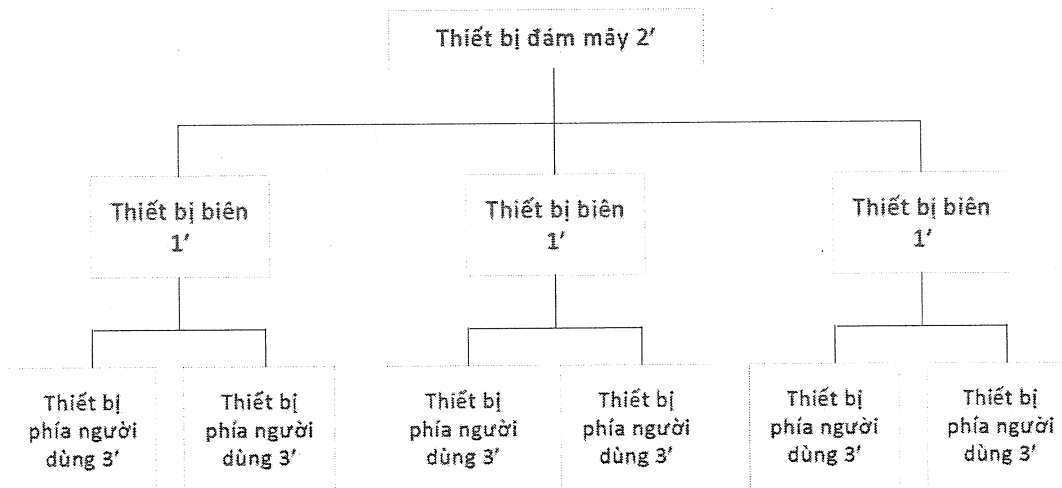


FIG.2

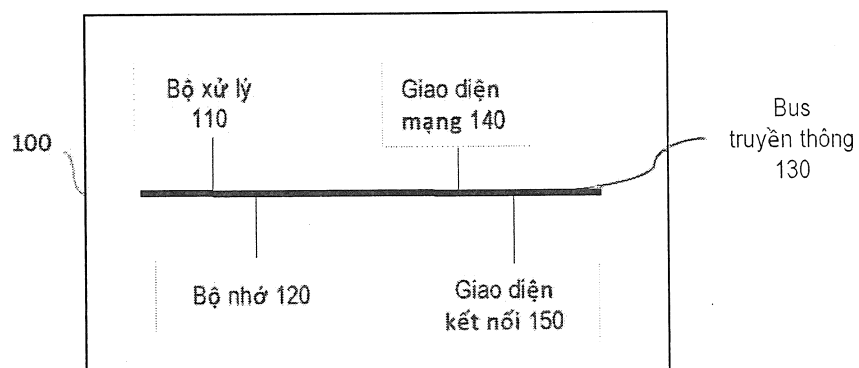


FIG.3

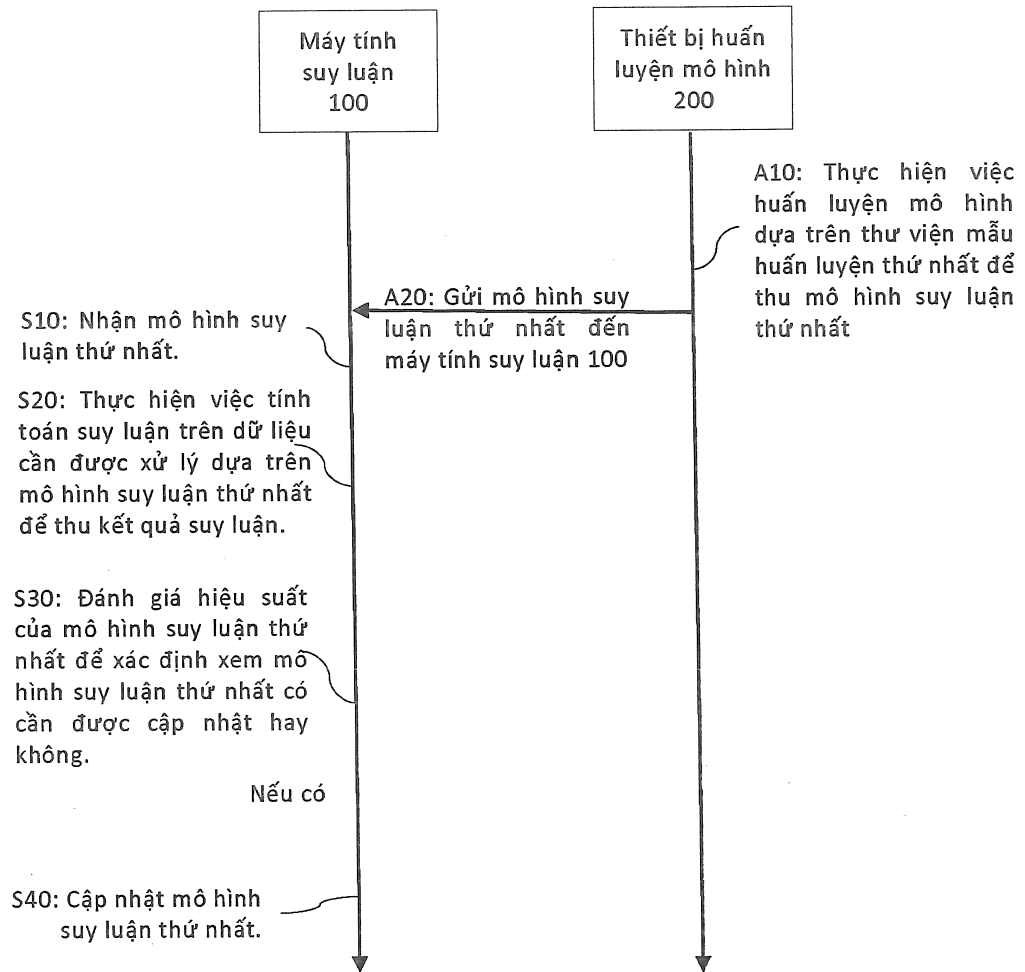


FIG.4

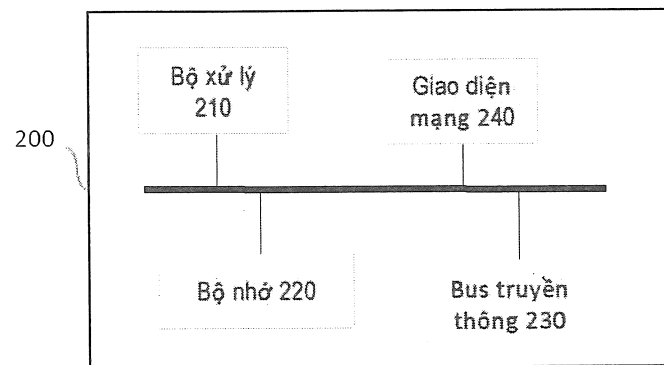


FIG.5

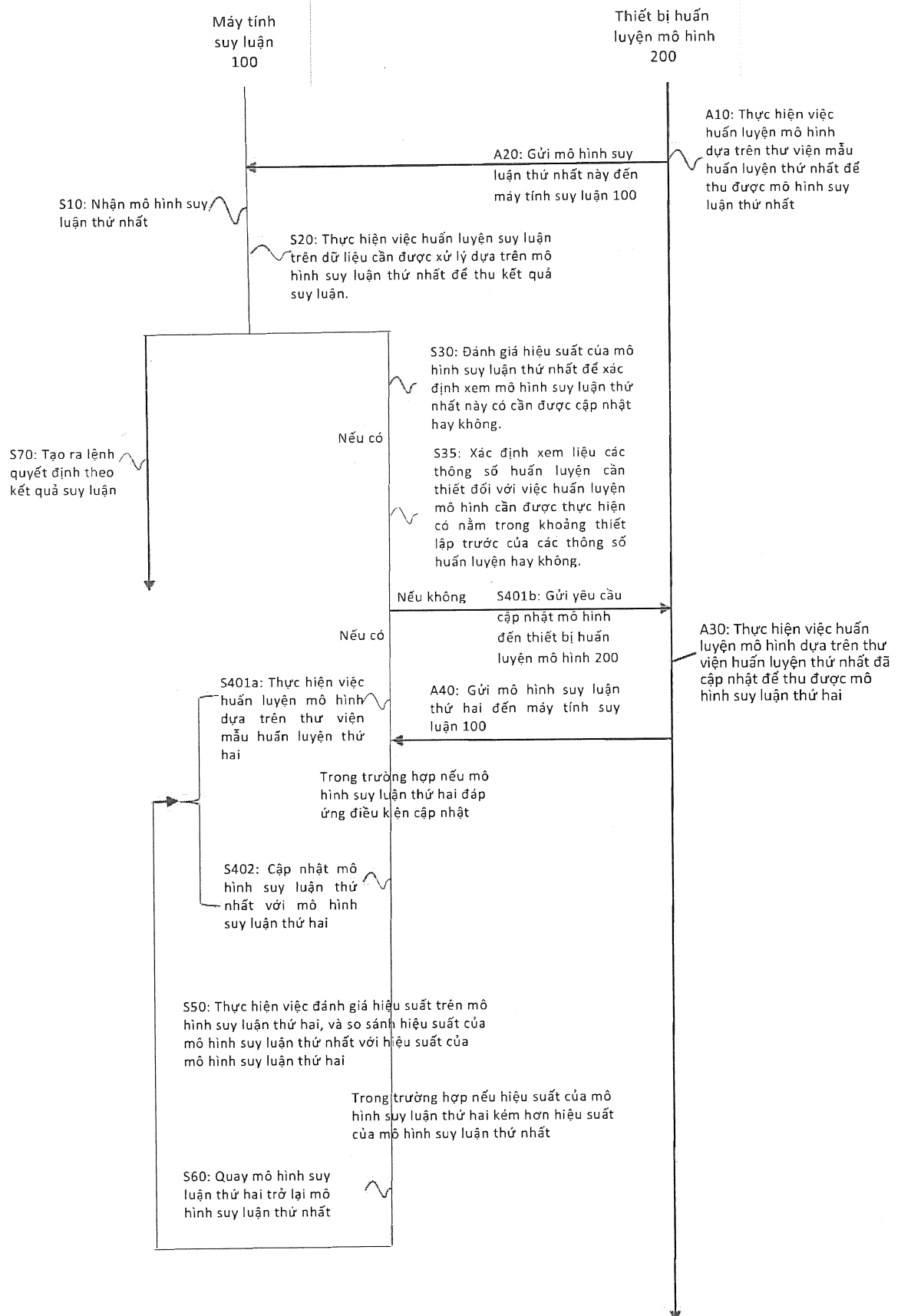


FIG.6

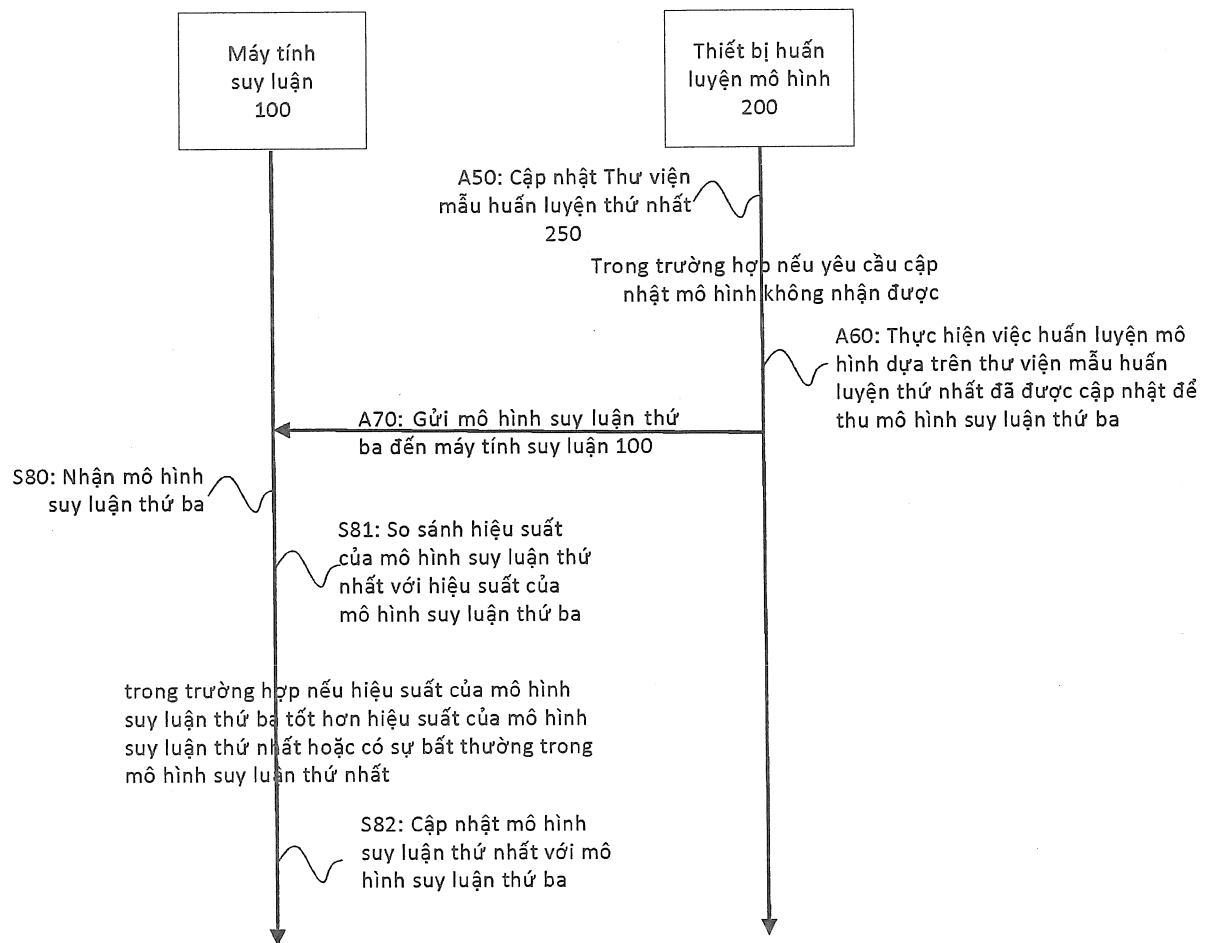


FIG.7

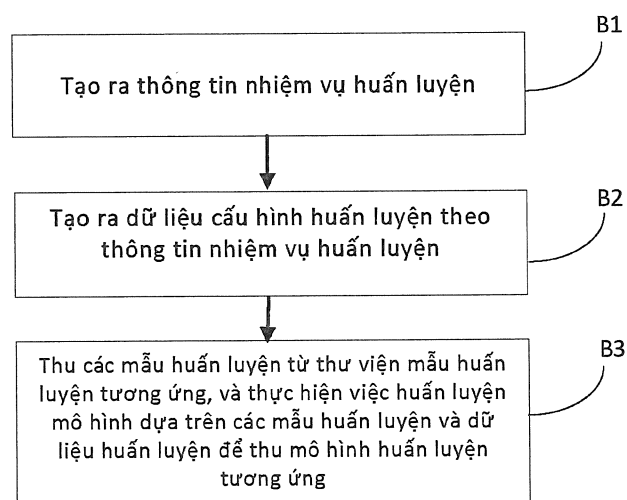


FIG.8

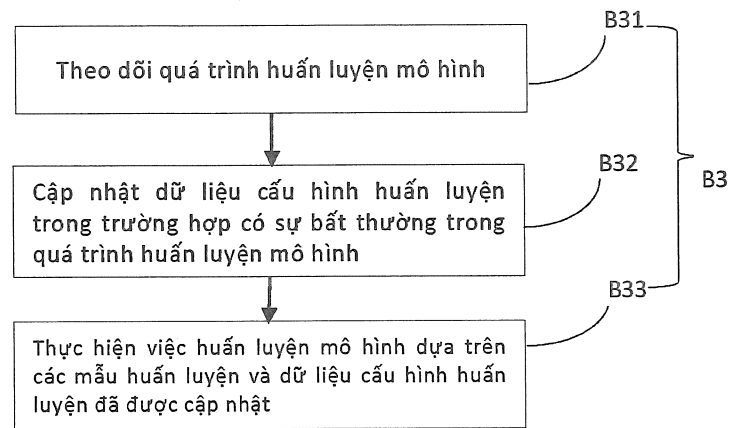


FIG.9

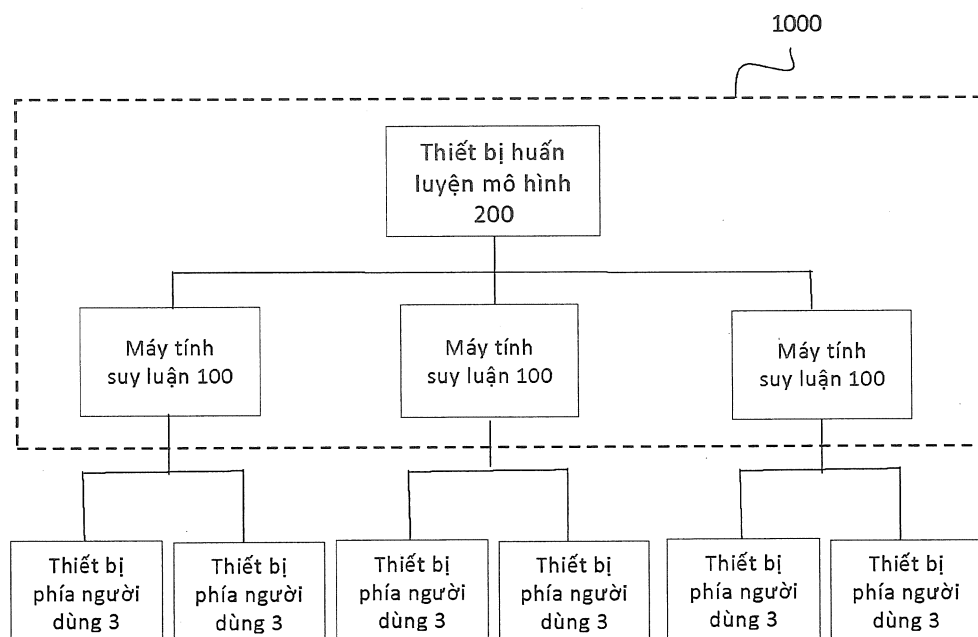


FIG.10

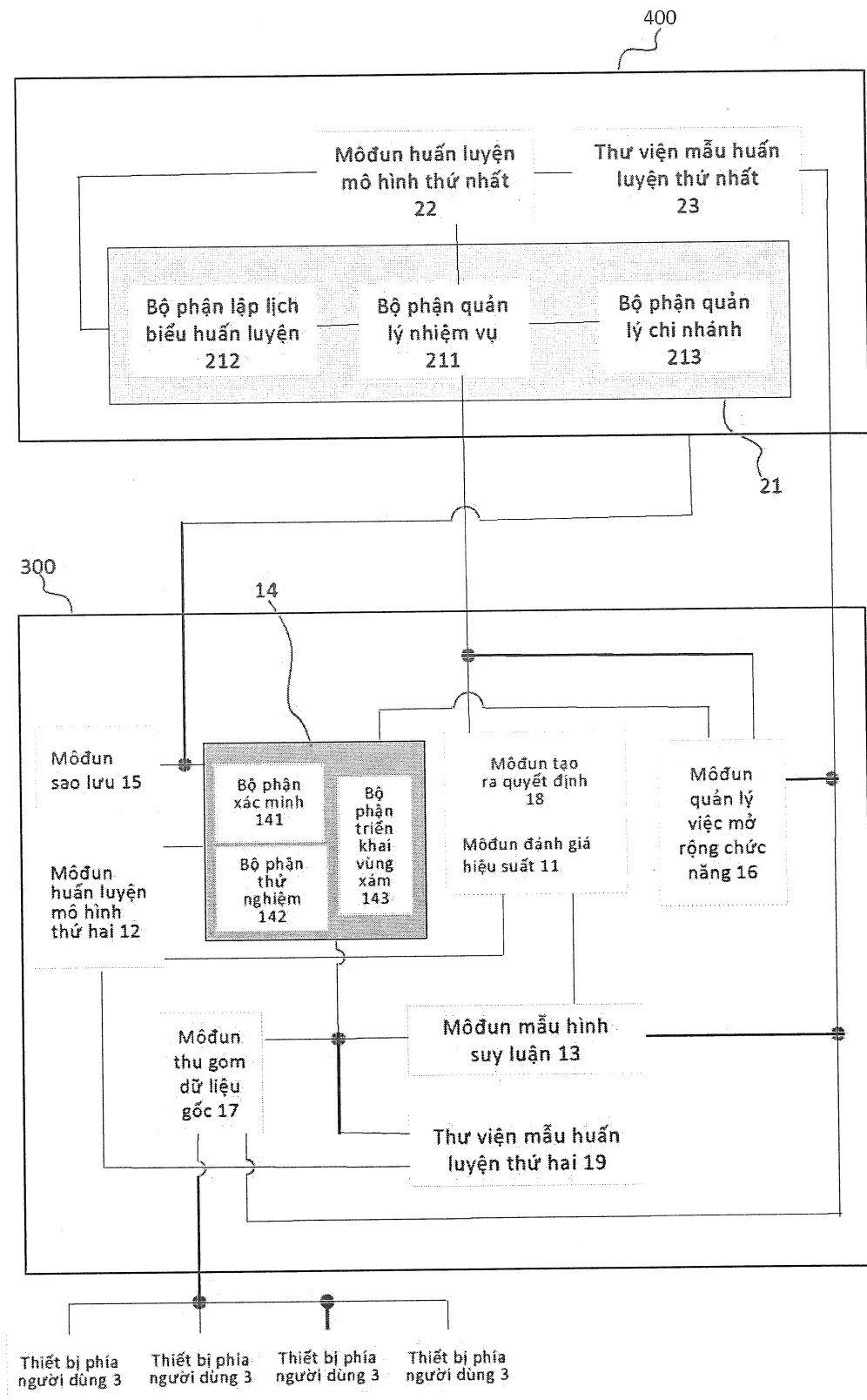


FIG.11