(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) **1-0044481**

(51)[7] **G06Q 20/06**

(13) **B**

(21) 1-2019-02256
(22) 31/05/2018
(86) PCT/US2018/035478 31/05/2018
(87) WO 2018/222927 06/12/2018
(30) 201710397591.4 31/05/2017 CN
(45) 25/04/2025 445
(43) 25/03/2020 384A
(71) Advanced New Technologies Co., Ltd. (KY)
Cayman Corporate Centre, 27 Hospital Road, George Town, Grand Cayman KY1-9008, Cayman Islands
(72) WANG, Shifeng (CN).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ DỮ LIỆU CHUỖI KHỐI

(21) 1-2019-02256

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý dữ liệu. Theo phương pháp này, sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ thu được được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối có thể bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp, để thực hiện xử lý dữ liệu đối với dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ song song. Sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ thu được được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp nhờ phương tiện xử lý song song, và xử lý dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ. Tức là, nút chuỗi khối thực hiện xử lý dữ liệu dịch vụ song song trong giai đoạn đồng thuận dịch vụ và giai đoạn cung cấp dịch vụ. Nút chuỗi khối không chỉ thực hiện xử lý dữ liệu đối với một phần dữ liệu dịch vụ trong giai đoạn cung cấp dịch vụ, mà còn thực hiện xử lý đồng thuận đối với phần dữ liệu dịch vụ còn lại trong giai đoạn đồng thuận dịch vụ, để cải tiến hiệu quả xử lý dữ liệu dịch vụ của hệ thống.

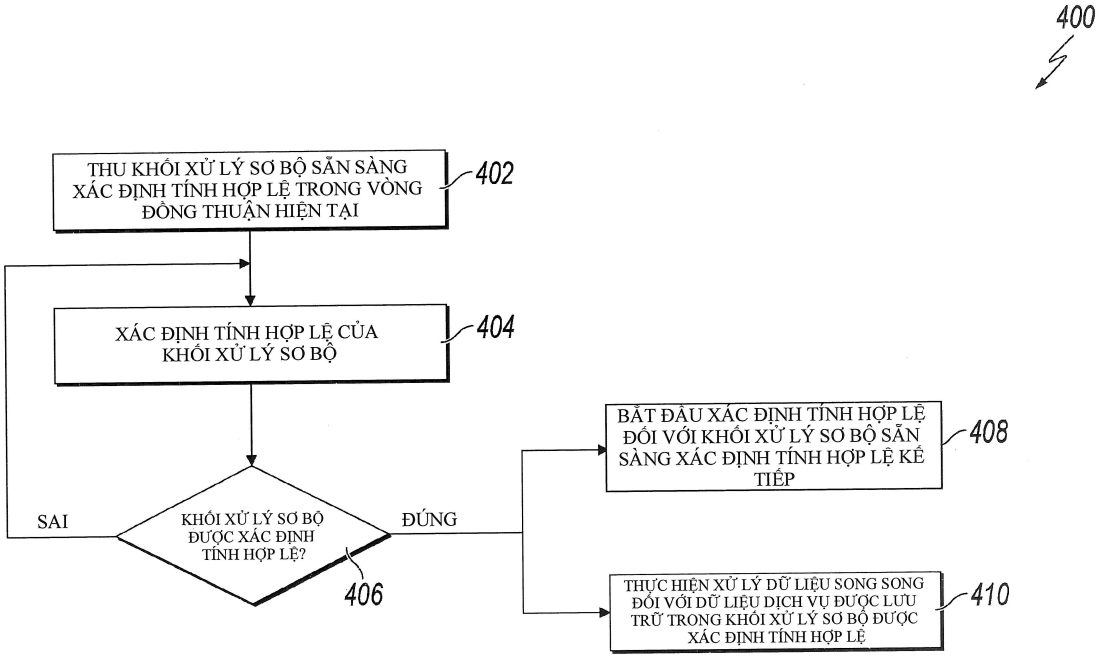

FIG. 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ máy tính, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp và thiết bị xử lý dữ liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển liên tục của công nghệ máy tính, phạm vi ứng dụng của các công nghệ chuỗi khối ngày càng mở rộng. Hiện nay, nhiều mô hình dịch vụ ngày càng trở nên hiệu quả và bảo mật nhờ sự xuất hiện của các công nghệ chuỗi khối, để phục vụ người dùng một cách hiệu quả hơn.

Trong các ứng dụng thực tế, các quy trình thực hiện dịch vụ liên quan đến các công nghệ chuỗi khối đại khái có thể được chia thành ba quy trình sau:

1. Giai đoạn xử lý dịch vụ: Trong giai đoạn này, nút chuỗi khối có thể nhận dữ liệu dịch vụ sẵn sàng xử lý (cũng có thể được gọi là dữ liệu giao dịch) được gửi bởi người dùng bằng cách sử dụng thiết bị đầu cuối hoặc máy khách, và lưu trữ dữ liệu dịch vụ sau khi xác định tính hợp lệ dữ liệu dịch vụ. Tất nhiên, trong giai đoạn này, nút chuỗi khối cũng có thể nhận dữ liệu dịch vụ sẵn sàng xử lý mà được phát rộng bởi một nút chuỗi khối khác, và lưu trữ dữ liệu dịch vụ theo cách được ghi từ trước.

2. Giai đoạn đồng thuận dịch vụ: Trong giai đoạn này, nếu nút chuỗi khối được sử dụng làm nút chính mà khởi tạo đồng thuận, nút chuỗi khối có thể thu một phần dữ liệu dịch vụ từ dữ liệu dịch vụ được lưu trữ, gói phần dữ liệu dịch vụ vào khối xử lý sơ bộ, và phát rộng khối xử lý sơ bộ đến nút chuỗi khối, để xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ. Sau khi nhận khối xử lý sơ bộ, một nút chuỗi khối khác trong mạng đồng thuận có thể thực hiện xác định tính hợp lệ đồng thuận đối với dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý dịch vụ dựa vào dữ liệu dịch vụ được lưu trữ. Tất nhiên là, nếu nút chuỗi khối không phải là nút chính, thì nút chuỗi khối có thể nhận khối xử lý sơ bộ mà phát rộng nút chính, và thực hiện xác minh đồng thuận đối với yêu cầu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ sử dụng yêu cầu dịch vụ được lưu trữ trong bộ nhớ của nút chuỗi khối.

3. Giai đoạn cung cấp dịch vụ: Trong giai đoạn này, sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ được xử lý trong giai đoạn đồng thuận dịch vụ được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối có thể lưu trữ dữ liệu dịch vụ của khối xử lý sơ bộ trong chuỗi khối.

Ngoài ra, nút chuỗi khối có thể lưu trữ dữ liệu dịch vụ trong cơ sở dữ liệu cụ thể, và giải phóng dữ liệu dịch vụ của khối xử lý sơ bộ khỏi không gian lưu trữ của nút chuỗi khối.

Trong công nghệ hiện tại, đối với cùng một phần của dữ liệu dịch vụ, nút chuỗi khối trước tiên cần hoàn thiện giai đoạn đồng thuận dịch vụ trước khi tiến vào giai đoạn cung cấp dịch vụ, và nút chuỗi khối có thể xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp chỉ sau khi hoàn hiện giai đoạn cung cấp dịch vụ.

Tuy nhiên, trong công nghệ hiện tại, giai đoạn đồng thuận dịch vụ và giai đoạn cung cấp dịch vụ trong quy trình xử lý dữ liệu dịch vụ được thực hiện liên tiếp. Nút chuỗi khối có thể bắt đầu giai đoạn đồng thuận dịch vụ của quy trình xử lý dữ liệu dịch vụ kế tiếp sau khi hoàn thành giai đoạn cung cấp dịch vụ của quy trình xử lý dữ liệu dịch vụ hiện tại. Kết quả là, khoảng thời gian giữa quy trình xử lý dữ liệu dịch vụ chắc chắn tăng lên, và hiệu quả xử lý dịch vụ của toàn bộ hệ thống giảm xuống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý dữ liệu để giải quyết vấn đề hiện tại là hiệu quả xử lý dịch vụ thấp trong các công nghệ chuỗi khối.

Một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý dữ liệu bao gồm các bước: thu, bởi nút chuỗi khối, khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ, và xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ; và nếu xác định được rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, thì bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp, và thực hiện song song xử lý dữ liệu đối với dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ.

Một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu để giải quyết vấn đề hiện tại là hiệu quả xử lý dịch vụ thấp trong các công nghệ chuỗi khối.

Một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu bao gồm: môđun thu, được tạo cấu hình để thu khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ, và xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ; và môđun xử lý, được tạo cấu hình để: nếu xác định được rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp, và thực hiện song song xử lý dữ

liệu đối với dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ.

Một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu để giải quyết vấn đề hiện tại là hiệu quả xử lý dịch vụ thấp trong các công nghệ chuỗi khối.

Một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu bao gồm ít nhất một bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý, trong đó bộ nhớ lưu trữ chương trình, và bộ xử lý hoặc các bộ xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các bước sau: thu khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ, và xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ; và nếu xác định được rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp, và bắt đầu thực hiện song song xử lý dữ liệu đối với dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ.

Một hoặc nhiều giải pháp kỹ thuật được mô tả được sử dụng trong các phương án của sáng chế có thể đạt được các hiệu quả sau đây:

Theo các phương án của sáng chế, sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ thu được được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp theo cách xử lý song song, và thực hiện xử lý dữ liệu đối với dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ. Tức là, nút chuỗi khối thực hiện xử lý dữ liệu dịch vụ song song trong giai đoạn đồng thuận dịch vụ và giai đoạn cung cấp dịch vụ. Nút chuỗi khối không chỉ thực hiện xử lý dữ liệu đối với một phần dữ liệu dịch vụ trong giai đoạn cung cấp dịch vụ, mà còn thực hiện xử lý đồng thuận đối với phần dữ liệu dịch vụ còn lại trong giai đoạn đồng thuận dịch vụ. Do đó, khoảng thời gian giữa quy trình đồng thuận trong giai đoạn đồng thuận dịch vụ có thể được rút ngắn, để cải thiện đáng kể hiệu quả xử lý dữ liệu của hệ thống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ được mô tả ở đây được sử dụng để giúp hiểu thêm về sáng chế, và tạo thành một phần của sáng chế. Các phương án của sáng chế và phần mô tả được sử dụng để giải thích sáng chế, và không làm giới hạn sáng chế. Trên các hình vẽ:

Fig.1 là sơ đồ minh họa quy trình xử lý dữ liệu theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ minh họa quy trình xử lý dữ liệu bởi nút chuỗi khối theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ minh họa thiết bị xử lý dữ liệu theo một phương án của sáng chế; và

Fig.4 là lưu đồ minh họa một ví dụ về phương pháp được thực hiện bằng máy tính để tăng cường hiệu quả của các công nghệ chuỗi khối sử dụng quy trình xử lý dữ liệu dịch vụ song song, theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực hiểu rõ hơn các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, sau đây mô tả rõ ràng và hoàn chỉnh các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo theo các phương án của sáng chế. Hiển nhiên là, các phương án được mô tả chỉ là một phần hơn là tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa vào các phương án của sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Fig.1 là sơ đồ minh họa quy trình xử lý dữ liệu, theo một phương án của sáng chế. Quy trình xử lý dữ liệu bao gồm các bước sau đây.

Bước S101. Nút chuỗi khối thu được khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ, và xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ này.

Theo phương án này của sáng chế, nút chuỗi khối có thể thu được, ở giai đoạn đồng thuận dịch vụ, khối xử lý sơ bộ ở vòng đồng thuận hiện tại (ở đây, khối xử lý sơ bộ thu được hiện tại được gọi là khối xử lý sơ bộ thu được trong đồng thuận hiện tại). Khối xử lý sơ bộ có thể được tạo ra bởi nút chuỗi khối dựa vào dữ liệu dịch vụ được lưu trữ bởi nút chuỗi khối hoặc có thể thu được từ nút chuỗi khối khác.

Bước S102. Nếu xác định được rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp, và tiến hành song song việc xử lý dữ liệu trên dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ.

Sau khi xác định rằng việc xác minh tính đồng thuận của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại thành công, nút chuỗi khối đã mô tả có thể tiến hành,

bằng cách xử lý song song, xử lý dữ liệu ở giai đoạn cung cấp dịch vụ trên khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ. Do đó, khi xử lý đồng thuận ở giai đoạn đồng thuận dịch vụ được thực hiện ở khối xử lý sơ bộ tiếp theo, việc xử lý dữ liệu ở giai đoạn cung cấp dịch vụ có thể là hiệu quả và được thực hiện đồng bộ ở khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ.

Có thể thấy rằng, theo phương án này của sáng chế và trong quy trình xử lý dữ liệu dịch vụ, nút đồng thuận dịch vụ đồng bộ thực hiện việc xử lý đồng thuận ở giai đoạn đồng thuận dịch vụ và việc xử lý dữ liệu ở giai đoạn cung cấp dịch vụ. Tức là, giả sử rằng có ít nhất hai khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ. Do đó, dựa vào các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong sáng chế, khi xử lý dữ liệu được thực hiện ở khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ ở giai đoạn cung cấp dịch vụ, việc xử lý đồng thuận có thể được thực hiện đồng bộ trên khối xử lý sơ bộ với sự đồng thuận thất bại ở giai đoạn đồng thuận dịch vụ.

Cần lưu ý rằng, đối với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại, xác định rằng khi xử lý đồng thuận được thực hiện ở khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại. Việc xử lý đồng thuận bắt đầu được thực hiện ở khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp, và các tham số xử lý của khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại được thu. Do đó, bộ xử lý (mà sau đó có thể được gọi là bộ xử lý định trước) được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý dữ liệu ở giai đoạn cung cấp dịch vụ khi thực hiện quy trình xử lý dữ liệu dịch vụ, dựa vào các tham số xử lý, việc xử lý dữ liệu trên khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại.

Ví dụ, khi bắt đầu thực hiện việc xử lý đồng thuận trên khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp, bộ xử lý định trước thực hiện, dựa vào tham số xử lý tạo ra, việc xử lý dữ liệu trên khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại. Ở đây có thể hiểu rằng, việc xử lý đồng thuận và việc xử lý dữ liệu song song được thực hiện tương ứng ở khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp và khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại, sao cho khoảng thời gian giữa việc xử lý đồng thuận được thực hiện ở khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại và việc xử lý đồng thuận được thực hiện ở khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp được rút ngắn một cách hiệu quả.

Đối với ví dụ khác, khi bắt đầu thực hiện việc xử lý đồng thuận trên khối xử lý

sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp, bộ xử lý định trước thực hiện việc xử lý dữ liệu trên khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại, và sau đó lưu trữ khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại ở hàng chờ định trước. Bộ xử lý định trước liên tiếp thực hiện, dựa vào nguyên tắc (ví dụ, dựa vào trình tự thời gian hoàn tất đồng thuận), việc xử lý dữ liệu trên các khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ được lưu trữ ở hàng chờ. Ở đây có thể hiểu rằng việc xử lý đồng thuận của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại và việc xử lý dữ liệu của khối xử lý sơ bộ được hoàn thành một cách không đồng bộ.

Ví dụ, giả sử rằng có ba khối xử lý sơ bộ: A, B, và C, và ba khối xử lý sơ bộ được gửi liên tiếp đến nút chuỗi khối theo trình tự theo bảng chữ cái để làm đồng thuận. Sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ A được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối có thể tiến hành xử lý dữ liệu trên khối xử lý sơ bộ A nhờ sử dụng bộ xử lý định trước. Ngoài ra, nút chuỗi khối có thể xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ B. Sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ B được xác định tính hợp lệ và phát hiện rằng việc xử lý dữ liệu được thực hiện ở khối xử lý sơ bộ A chưa được hoàn thành, nút chuỗi khối có thể lưu trữ khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ B ở hàng chờ định trước, và tiếp tục xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ C. Khi xác định rằng việc xử lý dữ liệu được thực hiện ở khối xử lý sơ bộ A được hoàn tất, nút chuỗi khối có thể trích xuất khối xử lý sơ bộ B từ hàng chờ định trước, để tiến hành xử lý dữ liệu trên khối xử lý sơ bộ B nhờ sử dụng bộ xử lý định trước.

Do đó, đối với mỗi khối xử lý sơ bộ, việc xử lý đồng thuận và việc xử lý dữ liệu của khối xử lý sơ bộ được hoàn tất không đồng bộ. Đối với các khối xử lý sơ bộ khác nhau, việc xử lý đồng thuận của khối xử lý sơ bộ và việc xử lý dữ liệu của khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ khác có thể được tiến hành đồng bộ.

Sau khi nút chuỗi khối xác định rằng việc xác minh tính đồng thuận của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại thành công, phương án này của sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bước tiến hành hai loại thao tác sau đây:

1. Thao tác kiểu thứ nhất: Xác định tham số xử lý tương ứng với khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại. Tham số xử lý bao gồm tham số được sử dụng để xử lý dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ, sao cho bộ xử lý định trước có thể xử lý khối xử lý sơ bộ dựa vào tham số xử lý, nhờ đó hoàn tất thao tác liên quan ở giai

đoạn cung cấp dịch vụ. Sau đây mô tả một cách chi tiết thao tác kiểu thứ nhất.

Tham số xử lý có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, tham số lưu trữ, tham số giải phóng, tham số xóa, và tham số đồng chuỗi. Tuy nhiên, trên đây chỉ là một ví dụ được sử dụng để mô tả một số tham số trong tham số xử lý. Trong ứng dụng thực tế, tham số xử lý còn có thể bao gồm các tham số khác, và điều này có thể được xác định dựa vào thao tác cụ thể được tiến hành bởi nút chuỗi khối ở giai đoạn cung cấp dịch vụ.

Ví dụ, tham số giải phóng được sử dụng để lệnh giải phóng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ từ khoảng lưu trữ.

Tham số lưu trữ được sử dụng để lệnh cho lưu trữ dữ liệu dịch vụ của khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ ở vị trí cụ thể. Các tham số lưu trữ khác nhau được xác định đối với các khối xử lý sơ bộ khác nhau. Tham số lưu trữ bao gồm vị trí lưu trữ.

Tham số xóa được lệnh để xóa tin nhắn (ví dụ, tin nhắn chuẩn bị trước, tin nhắn chuẩn bị, và tin nhắn báo nhận trong đồng thuận PBFT) được tạo ra bởi khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ ở giai đoạn đồng thuận dịch vụ để giảm áp lực lưu trữ.

Tham số đồng chuỗi được sử dụng để lệnh cho đồng chuỗi, ở dạng khối dựa vào dữ liệu lỗi ở phần đầu của khối trước đó ở khối xử lý sơ bộ, khối xử lý sơ bộ đến chuỗi khối mà khối trước đó được đặt trên đó.

Tốt hơn là, theo phương án này của sáng chế, khi xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp, nút chuỗi khối còn có thể xử lý song song dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại nhờ sử dụng bộ xử lý định trước.

Giả sử rằng trong công nghệ hiện tại, có thể hiểu rằng nút chuỗi khối hoàn tất giai đoạn đồng thuận dịch vụ và giai đoạn cung cấp dịch vụ trong quy trình xử lý dữ liệu dịch vụ nhờ sử dụng cùng luồng. Nút chuỗi khối trước tiên cần hoàn thành giai đoạn đồng thuận dịch vụ trong quy trình xử lý dữ liệu dịch vụ này nhờ sử dụng luồng, và sau đó thực hiện giai đoạn cung cấp dịch vụ trong quy trình xử lý dữ liệu dịch vụ này nhờ sử dụng luồng. Tất nhiên là, trong công nghệ hiện tại, nút chuỗi khối thực hiện nối tiếp giai đoạn đồng thuận dịch vụ và giai đoạn cung cấp dịch vụ trong quy

trình xử lý dữ liệu dịch vụ. Kết quả là, khoảng thời gian giữa việc xử lý dữ liệu dịch vụ liền kề bị gia tăng, và hiệu quả của việc xử lý dữ liệu dịch vụ bị giảm xuống.

Để khắc phục hiệu quả các nhược điểm nêu trên, theo phương án này của sáng chế, nút chuỗi khối tạo cấu hình trước bộ xử lý (bộ xử lý có thể vận hành nhờ việc xử lý không đồng bộ, và không có giới hạn cụ thể được đặt ra trong bản mô tả). Bộ xử lý có thể được tạo cấu hình để tiến hành thao tác liên quan ở giai đoạn cung cấp dịch vụ. Tức là, theo phương án này của sáng chế, nút chuỗi khối có thể thực hiện tương ứng việc xử lý đồng thuận ở giai đoạn đồng thuận dịch vụ và việc xử lý dữ liệu ở giai đoạn cung cấp dịch vụ trong quy trình xử lý dữ liệu dịch vụ nhờ sử dụng hai luồng. Một luồng được sử dụng để tiến hành xử lý đồng thuận trên khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ, và luồng còn lại được sử dụng để tiến hành xử lý dữ liệu trên khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ. Do đó, đối với khối xử lý sơ bộ, việc xử lý đồng thuận và việc xử lý dữ liệu được hoàn thành một cách không đồng bộ.

Như vậy, khi nút chuỗi khối thực hiện, nhờ sử dụng bộ xử lý, thao tác liên quan ở giai đoạn cung cấp dịch vụ, nút chuỗi khối có thể bắt đầu, mà không bị ảnh hưởng, để xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp, tức là, bắt đầu tiến hành đồng thuận tiếp theo, để rút ngắn nhiều khoảng thời gian giữa các đồng thuận liền kề, nhờ đó cải thiện hiệu quả đồng thuận.

Theo phương án này của sáng chế, tất cả các tham số xử lý được xác định trong đồng thuận hiện tại có thể thu được nhờ sử dụng các tham số xử lý được xác định trong đồng thuận trước đó.

Tham số lưu trữ được sử dụng làm ví dụ để mô tả. Sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối có thể xác định, dựa vào tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại, tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp, và lưu trữ tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp.

Ví dụ, giả sử rằng tham số lưu trữ tương ứng với khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại (mà cũng có thể được hiểu là tham số lưu trữ tương ứng với đồng thuận hiện tại) xác định rằng dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại cần được lưu trữ trong bảng a dạng cơ sở dữ liệu kiểu tương

quan A. Do đó, nút chuỗi khối có thể xác định, dựa vào trình tự bảng chữ cái của mỗi bảng trong cơ sở dữ liệu kiểu tương quan A, tham số lưu trữ đó tương ứng với khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp là: lưu trữ, ở bảng b trong cơ sở dữ liệu kiểu tương quan A, dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ mà đồng thuận hiện tại (tức là, đồng thuận liền kề kế tiếp nêu trên) của nó thành công.

Nút chuỗi khối có thể lưu trữ tham số lưu trữ xác định được của đồng thuận tiếp theo. Do đó, khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp được xác định tính hợp lệ, bộ xử lý định trước có thể xác định, dựa vào tham số lưu trữ thu được, bảng và cơ sở dữ liệu mà dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ cần được lưu trữ trong đó.

Tốt hơn là, theo phương án này của sáng chế, sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối cũng có thể xác định, dựa vào khối xử lý sơ bộ và tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ, tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp, và lưu trữ tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp.

Cụ thể, nếu vị trí lưu trữ ở tham số lưu trữ tồn tại ở dạng con trỏ cơ bản. Vị trí được trỏ bởi con trỏ cơ bản là vị trí lưu trữ của dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ. Sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối có thể sử dụng vị trí hiện tại của con trỏ cơ bản làm điểm bắt đầu, dịch chuyển vị trí của con trỏ cơ bản dựa vào kích cỡ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại, và xác định rằng vị trí mới của con trỏ cơ bản là tham số lưu trữ tương ứng với đồng thuận tiếp theo, mà là tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp.

Ví dụ, giả sử rằng tham số xử lý của mỗi đồng thuận bao gồm tham số lưu trữ ở dạng con trỏ cơ bản. Con trỏ cơ bản (tức là, tham số lưu trữ) trỏ vào vị trí lưu trữ cụ thể của dữ liệu dịch vụ. Giá trị khởi tạo của con trỏ cơ bản có thể được đặt là 0. Sau khi mỗi đồng thuận, nút chuỗi khối có thể xác định, dựa vào kích cỡ của khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ và con trỏ cơ bản ở tham số xử lý tương ứng với đồng thuận hiện tại, giá trị cụ thể của con trỏ cơ bản ở tham số xử lý tương ứng với đồng thuận liền kề kế tiếp. Trong thời gian đồng thuận thứ nhất, nút chuỗi khối xác định

rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ là 1024 byte, sao cho nút chuỗi khối có thể xác định, dựa vào kích cỡ xác định được của khối xử lý sơ bộ và giá trị ban đầu 0 của con trỏ cơ bản, mà con trỏ cơ bản ở tham số xử lý tương ứng với đồng thuận thứ hai là 1024 byte, và lưu trữ con trỏ cơ bản. Một cách tương ứng, trong đồng thuận thứ hai, nút chuỗi khối có thể lưu trữ, nhờ sử dụng bộ xử lý, dữ liệu dịch vụ của khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ ở vị trí lưu trữ tương ứng với con trỏ cơ bản có 1024 byte.

Trong đồng thuận thứ hai, nút chuỗi khối xác định rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ là 10 byte, sao cho nút chuỗi khối có thể xác định, dựa vào kích cỡ xác định được của khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ và con trỏ cơ bản có 1024 byte ở tham số xử lý tương ứng với đồng thuận trước đó (tức là, đồng thuận thứ nhất), mà con trỏ cơ bản ở tham số xử lý tương ứng với đồng thuận thứ ba là 1034 byte, và lưu trữ con trỏ cơ bản. Một cách tương ứng, trong đồng thuận thứ ba, nút chuỗi khối có thể lưu trữ, nhờ sử dụng bộ xử lý, dữ liệu dịch vụ của khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ ở vị trí lưu trữ tương ứng với con trỏ cơ bản có 1034 byte, và đồng thuận sau đó có thể được suy ra.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, tham số lưu trữ trong các tham số xử lý tương ứng với đồng thuận tiếp theo có thể được xác định dựa vào kích cỡ của khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại ngoài thông tin khác về khối xử lý sơ bộ. Thông tin cần được sử dụng để xác định tham số lưu trữ có thể được xác định nhờ thao tác và kỹ thuật viên bảo trì của nút chuỗi khối. Các chi tiết không được mô tả lặp lại trong bản mô tả này.

Cần lưu ý rằng, đối với các tham số khác nhau trong các tham số xử lý, thao tác được tiến hành nhờ nút chuỗi khối ở giai đoạn cung cấp dịch vụ xác định xem liệu các tham số này có cần thay đổi theo mỗi đồng thuận hay không. Ví dụ, đối với tham số lưu trữ được mô tả, bởi vì dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ liên quan trong mỗi đồng thuận không thể được lưu trữ ở cùng vị trí lưu trữ, tham số lưu trữ cần thay đổi theo mỗi đồng thuận. Đối với tham số đồng chuỗi đã mô tả, bất kể đồng thuận nào liên quan đến khối xử lý sơ bộ, tất cả khối xử lý sơ bộ cần được lưu trữ ở chuỗi khối ở dạng khối một khi đồng thuận trong mạng đồng thuận thành công. Tức là, bất kể khối xử lý sơ bộ, tất cả các bộ xử lý cần tiến hành thao tác đồng chuỗi trên khối xử lý sơ bộ một khi khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ. Do đó, sau khi mỗi đồng thuận,

tham số đồng chuỗi không cần thay đổi theo. Đối với mỗi đồng thuận, tham số đồng chuỗi có thể là phù hợp.

Tốt hơn là, theo phương án này của sáng chế, nút chuỗi khối có thể lưu trữ tham số xử lý thu được của đồng thuận tiếp theo trong hàng chờ định trước. Ví dụ, tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ trải qua sự đồng thuận dịch vụ liền kề kế tiếp được lưu trữ ở hàng chờ định trước.

Như vậy, bộ xử lý có thể thu được tham số xử lý từ hàng chờ định trước (tức là, thu được tham số xử lý của khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ) để lưu trữ, dựa vào tham số lưu trữ trong các tham số xử lý, dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ tương ứng với tham số lưu trữ.

Hàng chờ định trước được nêu ở đây có thể là hàng chờ vào trước ra trước (FIFO) hoặc có thể là hàng chờ kiểu khác. Không có giới hạn cụ thể được đặt ra trong bản mô tả. Bộ xử lý có thể thu tham số xử lý được lưu trữ ở hàng chờ FIFO, và xác định, từ khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ đã được lưu trữ dựa vào tham số lưu trữ trong các tham số xử lý, khối xử lý sơ bộ tương ứng với tham số lưu trữ, để lưu trữ dữ liệu dịch vụ của khối xử lý sơ bộ dựa vào tham số lưu trữ.

Cụ thể, bộ xử lý có thể thu được tham số lưu trữ từ hàng chờ FIFO đã mô tả, và sau đó bộ xử lý còn có thể xác định khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý tương ứng với tham số lưu trữ. Ví dụ, khi khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối tạo ra tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ, và xác định đối ứng giữa khối xử lý sơ bộ và tham số lưu trữ. Do đó, bộ xử lý có thể xác định, dựa vào đối ứng, khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý tương ứng với tham số lưu trữ. Đối với ví dụ khác, khi khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối tạo ra tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ, xác định thời điểm thứ nhất mà tham số lưu trữ được tạo ra, xác định thời điểm thứ hai mà khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại được xác định tính hợp lệ, và thiết lập đối ứng giữa thời điểm thứ nhất và thời điểm thứ hai. Do đó, bộ xử lý, dựa vào thời gian tạo thành tham số lưu trữ, có thể tìm kiếm khối xử lý sơ bộ tương ứng với thời điểm kết thúc xử lý đồng thuận mà thỏa mãn điều kiện định trước ở thời điểm tạo thành. Có thể xác định rằng khối xử lý sơ bộ phát hiện được là khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý tương ứng với tham số lưu trữ. Đối với ví dụ khác, bộ xử lý thu được, từ

hàng chờ FIFO, tham số lưu trữ ở đầu hàng chờ tồn tại. Do đó, bộ xử lý tìm kiếm khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ với vị trí lưu trữ gần đầu nhất từ khoảng lưu trữ của nút chuỗi khối, và xác định rằng khối xử lý sơ bộ là khối xử lý sơ bộ tương ứng với tham số lưu trữ.

Sau khi xác định khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý tương ứng với tham số lưu trữ, bộ xử lý có thể lưu trữ, dựa vào tham số lưu trữ, dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý ở vị trí lưu trữ được quy định bởi tham số lưu trữ.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, ngoài sử dụng hàng chờ FIFO, nút chuỗi khối còn có thể lưu trữ mỗi tham số xử lý nhờ sử dụng hàng chờ khác, ví dụ, hàng chờ kết thúc kép. Các chi tiết ở đây không được mô tả lặp lại.

Bộ xử lý có thể lưu trữ, dựa vào tham số lưu trữ trong các tham số xử lý thu được, dữ liệu dịch vụ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý tương ứng với tham số lưu trữ. Ngoài ra, bộ xử lý còn có thể tiến hành thao tác khác trên khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý dựa vào tham số khác trong các tham số xử lý.

Ví dụ, bộ xử lý có thể giải phóng dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý từ khoảng lưu trữ dựa vào tham số giải phóng ở các tham số xử lý. Đối với ví dụ khác, bộ xử lý có thể xóa, dựa vào tham số xóa ở các tham số xử lý thu được, tin nhắn chuẩn bị trước, tin nhắn chuẩn bị, tin nhắn báo nhận, v.v., được tạo thành ở giai đoạn đồng thuận dịch vụ trong đồng thuận hiện tại, để tiết kiệm khoảng lưu trữ của nút chuỗi khối. Chắc chắn, bộ xử lý còn có thể tiến hành thao tác khác dựa vào tham số khác trong các tham số xử lý, và các chi tiết ở đây không được mô tả lặp lại.

2. Thao tác kiểu thứ hai: Cập nhật, dựa vào tham số đồng thuận tương ứng với đồng thuận hiện tại, tham số đồng thuận tương ứng với đồng thuận tiếp theo. Tức là, nút chuỗi khối có thể xác định tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại, và thu được, dựa vào tham số đồng thuận xác định được, tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, sau khi xác định rằng việc xác minh tính đồng thuận của khối xử lý sơ bộ mà cần được xác định tính hợp lệ ở phủ định hiện tại được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối cần thu được và lưu trữ, dựa vào tham số xử lý tương ứng với đồng thuận hiện tại, tham số xử lý tương ứng với

đồng thuận tiếp theo. Ngoài ra, nút chuỗi khối còn có thể cập nhật, dựa vào tham số đồng thuận tương ứng với đồng thuận hiện tại, tham số đồng thuận tương ứng với đồng thuận tiếp theo. Tức là, nút chuỗi khối có thể xác định tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại, và thu được, dựa vào tham số đồng thuận xác định được, tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp.

Tham số đồng thuận được nêu ở đây có thể được hiểu là quy cho thông tin tương ứng với đồng thuận một lần. Ví dụ, đồng thuận PBFT được sử dụng làm ví dụ để mô tả. Trong quy trình đồng thuận PBFT, đồng thuận một lần thường tương ứng với một số lượt xem v, và số lượt xem v được sử dụng để xác định duy nhất đồng thuận này. Trong đồng thuận một lần, bất kể nút chuỗi khối nào trong mạng đồng thuận được sử dụng là nút chủ, dữ liệu lỗi ở phần đầu của khối trước đó ở khối xử lý sơ bộ được tạo ra bởi nút chuỗi khối thường là dữ liệu lỗi ở phần đầu của khối cuối cùng hiện tại trên chuỗi khối. Số lượt xem v và dữ liệu lỗi ở phần đầu của khối trước đó được nêu ở đây có thể được gọi là các tham số đồng thuận tương ứng với đồng thuận hiện tại.

Chắc chắn, ngoài số lượt xem v và dữ liệu lỗi ở phần đầu của khối trước đó đã mô tả, tham số đồng thuận còn có thể bao gồm thông tin khác. Đối với các cách đồng thuận khác nhau, có sự khác biệt cụ thể về nội dung ở tham số đồng thuận. Các chi tiết không được mô tả.

Sau khi xác định rằng việc xác minh tính đồng thuận của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại thành công, nút chuỗi khối còn có thể xác định tham số đồng thuận tương ứng với đồng thuận hiện tại để thu được tham số đồng thuận tương ứng với đồng thuận tiếp theo nhờ việc cập nhật tham số đồng thuận, tức là, để thu được tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp.

Cách đồng thuận PBFT cũng được sử dụng làm ví dụ. Giả sử rằng tham số đồng thuận tương ứng với đồng thuận hiện tại bao gồm số lượt xem v và dữ liệu lỗi ở phần đầu của khối trước đó. Số lượt xem v là 16, và dữ liệu lỗi ở phần đầu của khối trước đó là 0929d9sldom23oix239xed. Sau khi xác định rằng việc xác minh tính đồng thuận của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại thành công, nút chuỗi khối có thể cập nhật số lượt xem 16 đến 17, và cập nhật, đến 679xx9a9a8dfa23389xx34 dựa

vào dữ liệu lỗi ở phần đầu của khối xử lý sơ bộ là 679xx9a9a8dfa23389xx34, dữ liệu lỗi ở phần đầu của khối đối với đồng thuận tiếp theo. Như vậy, tham số đồng thuận tương ứng với đồng thuận tiếp theo là: số lượt xem v là 17, và dữ liệu lỗi ở phần đầu của khối trước đó là 679xx9a9a8dfa23389xx34.

Nút chuỗi khối có thể thu được, dựa vào tham số đồng thuận tương ứng với đồng thuận hiện tại, tham số đồng thuận tương ứng với đồng thuận tiếp theo. Như vậy, nút chuỗi khối có thể bắt đầu, dựa vào tham số đồng thuận thu được tương ứng với đồng thuận tiếp theo, để xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp. Tham số đồng thuận được nêu ở đây có thể được lưu trữ trong bộ nhớ, có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu tương ứng với nút chuỗi khối hoặc chắc chắn có thể có ở cách có thể thay đổi toàn cầu.

Cần lưu ý rằng, theo phương án này của sáng chế, tham số đồng thuận cũng có thể được lưu trữ ở hàng chờ định trước tương ứng với tham số xử lý. Như vậy, bộ xử lý được tạo cấu hình để tiến hành xử lý đồng thuận có thể thu được tham số đồng thuận từ hàng chờ định trước, và bắt đầu việc xử lý đồng thuận mới dựa vào tham số đồng thuận. Bộ xử lý được tạo cấu hình để tiến hành xử lý dữ liệu thu được tham số xử lý từ hàng chờ định trước, và bắt đầu, dựa vào tham số xử lý thu được, để tiến hành xử lý dữ liệu trên dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ tương ứng với tham số xử lý.

Ví dụ, giả sử rằng bộ xử lý thu được, từ hàng chờ FIFO, tham số xử lý và tham số đồng thuận tương ứng với tham số xử lý, và tham số đồng thuận bao gồm số lượt xem v. Như vậy, bộ xử lý có thể xác định, từ khoảng lưu trữ của nút chuỗi khối, khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý tương ứng với số lượt xem v, để xử lý khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý dựa vào tham số xử lý thu được.

Chắc chắn, theo phương án này của sáng chế, tham số xử lý không thể có trong hàng chờ định trước đã mô tả. Ví dụ, tham số xử lý có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của nút chuỗi khối, có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu tương ứng với nút chuỗi khối hoặc có thể được lưu trữ ở vị trí khác của nút chuỗi khối. Các chi tiết ở đây không được mô tả lặp lại.

Từ phương pháp nêu trên, có thể thấy rằng, sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ thu được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp bằng cách xử lý song song, và xử lý

dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ. Tức là, nút chuỗi khối thực hiện việc xử lý dữ liệu dịch vụ song song trong giai đoạn đồng thuận dịch vụ và giai đoạn cung cấp dịch vụ. Nút chuỗi khối không chỉ thực hiện xử lý dữ liệu đối với một phần dữ liệu dịch vụ trong giai đoạn cung cấp dịch vụ, mà còn thực hiện xử lý đồng thuận đối với phần dữ liệu dịch vụ còn lại trong giai đoạn đồng thuận dịch vụ. Do đó, khoảng thời gian giữa xử lý đồng thuận liền kề ở giai đoạn đồng thuận dịch vụ có thể được rút ngắn, để cải thiện một cách hiệu quả hiệu suất xử lý dữ liệu dịch vụ của hệ thống.

Như được thể hiện trên Fig.2, hình vẽ này còn mô tả phương pháp xử lý dữ liệu nêu trong sáng chế, sau đây mô tả vắn tắt chi tiết tất cả các quy trình liên quan trong phương pháp xử lý dữ liệu.

Fig.2 là sơ đồ minh họa việc xử lý dữ liệu được tiến hành bởi nút chuỗi khối, theo một phương án của sáng chế.

Trong giai đoạn xử lý dịch vụ, người dùng có thể gửi dữ liệu dịch vụ tới nút chuỗi khối nhờ sử dụng máy khách được lắp đặt ở đầu cuối, và nút chuỗi khối có thể xác minh dữ liệu dịch vụ nhận được, và lưu trữ dữ liệu dịch vụ đã xác minh trong khoảng lưu trữ tương ứng với nút chuỗi khối.

Ở giai đoạn đồng thuận dịch vụ, nút chuỗi khối có thể thu được khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ hiện tại. Nếu nút chuỗi khối được sử dụng làm nút chủ mà khởi tạo đồng thuận hiện tại, nút chuỗi khối có thể thu được một phần dữ liệu dịch vụ từ khoảng lưu trữ của nó và đóng gói phần dữ liệu dịch vụ vào khối xử lý sơ bộ. Trong tình huống này, nút chuỗi khối thu được khối xử lý sơ bộ mà cần được xác định tính hợp lệ trong đồng thuận hiện tại. Ngoài ra, nút chuỗi khối cần phát rộng khối xử lý sơ bộ tới nút chuỗi khối khác trong mạng đồng thuận, sao cho nút chuỗi khối khác thực hiện việc xác nhận đồng thuận trên khối xử lý sơ bộ.

Nếu nút chuỗi khối không phải là nút chủ mà khởi tạo đồng thuận hiện tại, thì từ nút chủ mà khởi tạo đồng thuận hiện tại, nút chuỗi khối có thể thu được khối xử lý sơ bộ mà cần được xác định tính hợp lệ trong đồng thuận dịch vụ này, và sau đó tiến hành việc xác nhận đồng thuận trên khối xử lý sơ bộ.

Sau khi xác định rằng việc xác minh tính đồng thuận của khối xử lý sơ bộ thành công, nút chuỗi khối có thể thu được, nhờ việc cập nhật dựa vào tham số đồng thuận

tương ứng với đồng thuận hiện tại (tức là, tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ), tham số đồng thuận tương ứng với đồng thuận tiếp theo (tức là, tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp), để tiến hành đồng thuận tiếp theo. Ngoài ra, nút chuỗi khối còn có thể thu được, dựa vào khối xử lý sơ bộ và tham số xử lý tương ứng với đồng thuận hiện tại (tức là, tham số xử lý tương ứng với khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại), tham số xử lý tương ứng với đồng thuận tiếp theo (tức là, tham số xử lý tương ứng với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp), và lưu trữ, ở hàng chờ FIFO, tham số xử lý thu được tương ứng với đồng thuận tiếp theo.

Khi thu được tham số đồng thuận và tham số xử lý tương ứng với đồng thuận liền kề kế tiếp, nút chuỗi khối có thể bắt đầu tiến hành giai đoạn đồng thuận dịch vụ trong đồng thuận liền kề kế tiếp, tức là, bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp. Ngoài ra, khi bắt đầu thực hiện giai đoạn đồng thuận dịch vụ trong đồng thuận liền kề kế tiếp, nút chuỗi khối có thể tiến hành song song giai đoạn cung cấp dịch vụ trong đồng thuận hiện tại nhờ sử dụng bộ xử lý.

Tức là, nút chuỗi khối gửi thao tác liên quan ở giai đoạn cung cấp dịch vụ tới bộ xử lý để hoàn tất, và nút chuỗi khối có thể tiến hành đồng thuận liền kề kế tiếp, để thực hiện việc xử lý song song giai đoạn đồng thuận dịch vụ và giai đoạn cung cấp dịch vụ trong đồng thuận một lần. Do đó, khoảng thời gian giữa các đồng thuận liền kề được rút ngắn, để cải thiện hiệu quả đồng thuận.

Bộ xử lý có thể thu được, từ hàng chờ FIFO, tham số xử lý tương ứng với đồng thuận hiện tại, và sau đó lưu trữ khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ hiện tại ở chuỗi khối ở dạng khối dựa vào tham số đồng chuỗi ở các tham số xử lý. Bộ xử lý có thể giải phóng, dựa vào tham số có-hay-không và tham số lưu trữ trong các tham số xử lý, dữ liệu dịch vụ của khối xử lý sơ bộ từ khoảng lưu trữ của chuỗi khối, và lưu trữ dữ liệu dịch vụ đã giải phóng ở vị trí lưu trữ tương ứng dựa vào chỉ dẫn ở tham số lưu trữ. Bộ xử lý có thể xóa, dựa vào tham số xóa theo thuộc tính xử lý này, ví dụ, tin nhắn chuẩn bị trước, tin nhắn chuẩn bị hoặc tin nhắn báo nhận của đồng thuận PBFT được tạo thành ở giai đoạn đồng thuận dịch vụ, để tiết kiệm khoảng lưu trữ của nút chuỗi khối.

Trên đây là phương pháp xử lý dữ liệu được đề xuất theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, dựa vào cùng ý tưởng, một phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu.

Fig.3 là sơ đồ minh họa thiết bị xử lý dữ liệu, theo một phương án của sáng chế. Thiết bị bao gồm: môđun thu nhận 301, được tạo cấu hình để thu được khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ, và xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ; và môđun xử lý 302, được tạo cấu hình để: nếu xác định rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp, và tiến hành song song việc xử lý dữ liệu trên dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ.

Môđun xử lý 302 thực hiện song song việc xử lý dữ liệu trên dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ nhờ sử dụng bộ xử lý định trước.

Đối với khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, môđun xử lý 302 thực hiện các thao tác sau đây: lệnh cho bộ xử lý thu tham số lưu trữ, ở đó tham số lưu trữ bao gồm vị trí lưu trữ; xác định, dựa vào tham số lưu trữ, khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý tương ứng với tham số lưu trữ; và lưu trữ dữ liệu dịch vụ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý định trước ở vị trí lưu trữ.

Sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, môđun thu nhận 301 xác định, dựa vào khối xử lý sơ bộ và tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ, tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp, và lưu trữ tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp.

Môđun thu nhận 301 lưu trữ các tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp trong hàng chờ vào trước ra trước (first in first out - FIFO).

Môđun xử lý 302 lệnh cho bộ xử lý để thu tham số lưu trữ từ hàng chờ FIFO.

Nếu xác định rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, môđun thu nhận 301 xác định tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ, và thu, dựa vào tham số đồng thuận xác định được tương ứng với khối xử lý sơ bộ, tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp, ở đó tham

số đồng thuận được sử dụng để lệnh cho nút chuỗi khối xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ .

Khi tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp được thu, môđun xử lý 302, dựa vào tham số đồng thuận thu được, bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp.

Dựa vào cùng ý tưởng, một phương án của sáng chế này còn đề xuất thiết bị xử lý dữ liệu khác. Thiết bị cụ thể bao gồm: bộ nhớ và ít nhất một bộ xử lý, ở đó bộ nhớ lưu trữ chương trình, và ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để tiến hành các bước sau đây: thu khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ, và xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ; và nếu xác định rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp, và tiến hành song song việc xử lý dữ liệu trên dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ.

Đối với thao tác cụ thể được tiến hành bởi bộ xử lý nhờ sử dụng chương trình được lưu trữ ở bộ nhớ, tham chiếu có thể được thực hiện đến nội dung được ghi trong phương án đã được mô tả. Các chi tiết không được lặp lại ở đây.

Trong phương án của sáng chế, sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ thu được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối có thể bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp, để tiến hành song song việc xử lý dữ liệu trên dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ. Sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ thu được được xác định tính hợp lệ, nút chuỗi khối bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp bằng cách xử lý song song, và xử lý dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ. Tức là, nút chuỗi khối thực hiện xử lý dữ liệu dịch vụ song song trong giai đoạn đồng thuận dịch vụ và giai đoạn cung cấp dịch vụ. Nút chuỗi khối không chỉ thực hiện xử lý dữ liệu đối với một phần dữ liệu dịch vụ trong giai đoạn cung cấp dịch vụ, mà còn thực hiện xử lý đồng thuận đối với phần dữ liệu dịch vụ còn lại trong giai đoạn đồng thuận dịch vụ. Do đó, khoảng thời gian giữa quy trình đồng thuận trong giai đoạn đồng thuận dịch vụ có thể được rút ngắn, để nâng cao đáng kể hiệu quả xử lý dữ liệu của hệ thống.

Trong những năm 1990, mặc dù sự cải thiện công nghệ là cải thiện phần cứng (ví dụ, sự cải thiện kết cấu mạch, như điốt, tranzisto hoặc chuyển mạch) hoặc sự cải thiện phần mềm (sự cải thiện các công đoạn của phương pháp) có thể hiển nhiên là được phân biệt. Tuy nhiên, khi các công nghệ phát triển, sự cải thiện nhiều công đoạn của phương pháp hiện tại có thể được coi là sự cải thiện trực tiếp kết cấu mạch của phần cứng. Nhà thiết kế thường lập trình các công đoạn của phương pháp cho mạch của phần cứng để thu được kết cấu mạch của phần cứng tương ứng. Do đó, môđun thực thể của phần cứng có thể cải thiện các công đoạn của phương pháp. Ví dụ, thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD) (ví dụ, mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array - FPGA)) là một mạch tích hợp, và chức năng logic của thiết bị logic lập trình được được xác định bởi người dùng nhờ lập trình cho thiết bị. Nhà thiết kế thực hiện việc lập trình để "tích hợp" hệ thống số hóa cho PLD mà không yêu cầu nhà sản xuất chip thiết kế và tạo ra chip mạch tích hợp chuyên dụng. Ngoài ra, việc lập trình chủ yếu được thực hiện bằng cách cải biến phần mềm "trình biên dịch logic" thay cho việc tạo ra thủ công chip mạch tích hợp. Điều này tương tự với trình biên dịch phần mềm được sử dụng để phát triển và gồm chương trình. Tuy nhiên, mã gốc thu được trước khi biên dịch cũng được viết ở ngôn ngữ lập trình chuyên dụng, và điều này được tham chiếu đến là ngôn ngữ mô tả phần cứng (phần cứng description language - HDL). Tuy nhiên, cũng có các HDL khác nhau, như ngôn ngữ biểu hiện Boolean nâng cao (Advanced Boolean Expression Language ABEL), ngôn ngữ mô tả phần cứng Altera (Altera Hardware Description Language-AHDL), Confluence, ngôn ngữ lập trình đại học Cornell (Cornell University Programming Language - CUPL), HDCal, ngôn ngữ mô tả phần cứng Java (Java Hardware Description Language - JHDL), Lava, Lola, MyHDL, PALASM, và ngôn ngữ mô tả phần cứng Ruby (Ruby Hardware Description Language - RHDL). Hiện nay, ngôn ngữ mô tả phần cứng mạch tích hợp tốc độ rất cao (Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Language - VHDL) và Verilog là phổ biến nhất.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng hiểu rằng, chỉ lập trình logic cần được thực hiện ở các công đoạn của phương pháp nhờ sử dụng một số ngôn ngữ mô tả phần cứng đã mô tả, và một số ngôn ngữ mô tả phần cứng được lập trình cho mạch tích hợp, sao cho mạch của phần cứng mà thực thi các công đoạn của

phương pháp logic có thể thu được một cách dễ dàng.

Bộ điều khiển có thể được thực hiện theo cách phù hợp bất kỳ. Ví dụ, bộ điều khiển có thể sử dụng bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý, và có thể lưu trữ các dạng vật ghi đọc được bằng máy tính, cổng logic, chuyển mạch, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), bộ điều khiển logic lập trình được, và bộ vi điều khiển được nhúng mà là mã chương trình đọc được bằng máy tính (ví dụ, phần mềm hoặc phần cứng) mà có thể được thực thi bởi bộ (vi) xử lý. Các ví dụ về bộ điều khiển này bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các vi bộ điều khiển sau đây: ARC 625D, Atmel AT91SAM, Microchip PIC18F26K20 hoặc Silicone Labs C8051F320. Bộ điều khiển của bộ nhớ cũng có thể được thực thi là một phần logic điều khiển của bộ nhớ. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng biết rằng, ngoài thực thi bộ điều khiển theo cách mã hóa chương trình đọc được bằng máy tính, lập trình logic có thể được tiến hành hoàn toàn nhờ sử dụng các bước của phương pháp, sao cho bộ điều khiển thực hiện cùng chức năng ở dạng cổng logic, chuyển mạch, mạch tích hợp chuyên dụng, bộ điều khiển logic lập trình được, bộ vi điều khiển nhúng, v.v. Do đó, bộ điều khiển có thể được coi là thành phần phần cứng, và thiết bị để thực thi các chức năng khác nhau trong bộ điều khiển cũng có thể được xem là kết cấu ở thành phần phần cứng. Theo cách khác, thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau có thể được coi là môđun phần mềm hoặc kết cấu ở thành phần phần cứng mà có thể thực thi phương pháp này.

Hệ thống, thiết bị, môđun hoặc bộ phận được mô tả trong các phương án đã mô tả có thể được thực hiện cụ thể bởi chip hoặc thực thể máy tính hoặc được thự thi nhờ sản phẩm có chức năng. Thiết bị thực thi điển hình là máy tính. Cụ thể, máy tính có thể là, ví dụ, máy tính cá nhân, máy tính xách tay, điện thoại di động, điện thoại có camera, điện thoại thông minh, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân, máy phát phương tiện, thiết bị định vị, thiết bị thao tác thư điện tử, bàn điều khiển trò chơi, máy tính bảng hoặc thiết bị đeo được hoặc tổ hợp của bất kỳ của các thiết bị này.

Để dễ dàng mô tả, thiết bị đã mô tả được mô tả bằng cách chia các chức năng thành các bộ phận khác nhau. Chắc chắn, khi sáng chế được thực hiện, các chức năng của mỗi bộ phận có thể được thực hiện ở một hoặc nhiều bộ phận phần mềm và/hoặc phần cứng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng các phương

án của sáng chế có thể được đề xuất là phương pháp, hệ thống hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, sáng chế có thể sử dụng các phương án chỉ dạng phần cứng, các phương án chỉ dạng phần mềm hoặc các phương án với tổ hợp của phần mềm và phần cứng. Ngoài ra, sáng chế có thể sử dụng dạng sản phẩm chương trình máy tính mà được thực hiện trên một hoặc nhiều vật ghi lưu trữ sử dụng được bằng máy tính (bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bộ nhớ dạng đĩa, CD-ROM, bộ nhớ quang, v.v.) mà có mã chương trình sử dụng được bằng máy tính.

Sáng chế được mô tả tham chiếu đến các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Cần lưu ý rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện mỗi quy trình và/hoặc mỗi khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và tổ hợp của quy trình và/hoặc khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được tạo ra cho máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, bộ xử lý nhúng hoặc bộ xử lý của bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác để tạo ra máy, sao cho các lệnh được thực thi bởi máy tính hoặc bộ xử lý của bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác tạo ra thiết bị để thực thi chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các lưu đồ hoặc ở một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được lưu trữ ở bộ nhớ đọc được bằng máy tính mà có thể lệnh cho máy tính hoặc bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác làm việc theo cách cụ thể, sao cho các lệnh được lưu trữ ở bộ nhớ đọc được bằng máy tính tạo ra tạo phẩm gồm thiết bị lệnh. Thiết bị lệnh thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các lưu đồ và/hoặc ở một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được tải vào máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác, sao cho một số thao tác và các bước được thực hiện ở máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác, nhờ đó tạo ta việc xử lý được thực thi bằng máy tính. Do đó, các lệnh được thực thi trên máy tính hoặc thiết bị lập trình được khác cung cấp các bước để thực thi chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình trong các lưu đồ hoặc ở một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Trong cấu hình điển hình, thiết bị máy tính bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý

(CPU), giao diện đầu vào/đầu ra, giao diện mạng, và bộ nhớ.

Bộ nhớ có thể bao gồm dạng bộ nhớ khả biến, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM) và/hoặc bộ nhớ không khả biến, v.v, trong vật ghi đọc được bằng máy tính, như bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM) hoặc bộ nhớ truy cập nhanh (flash RAM). Bộ nhớ là ví dụ về vật ghi đọc được bằng máy tính.

Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm vật ghi khả biến và không khả biến, tháo ra được và không tháo ra được, và có thể lưu trữ thông tin nhờ sử dụng phương pháp hoặc công nghệ bất kỳ. Thông tin có thể lệnh đọc được bằng máy tính, cấu trúc dữ liệu, môđun chương trình hoặc dữ liệu khác. Vật ghi lưu trữ trong máy tính bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tham số (PRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên dạng tĩnh (SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên dạng động (DRAM), loại bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) khác, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), bộ nhớ truy cập nhanh hoặc công nghệ bộ nhớ khác, bộ nhớ chỉ đọc đĩa compắc (CD-ROM), đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc - DVD) hoặc bộ nhớ quang khác, băng từ, ổ đĩa từ, thiết bị lưu trữ từ tính khác hoặc bất kỳ vật ghi không truyền khác. Vật ghi lưu trữ trong máy tính có thể được sử dụng để lưu trữ thông tin mà có thể được truy cập bởi thiết bị máy tính. Như được mô tả trong phần mô tả này, vật ghi đọc được bằng máy tính không bao gồm phương tiện chuyển tiếp, ví dụ, tín hiệu dữ liệu được điều biến và sóng mang.

Cần lưu ý thêm rằng, các thuật ngữ "bao gồm", "chứa" hoặc biến thể bất kỳ của chúng được dự định bao gồm cả nhưng không phải duy nhất, sao cho quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị mà bao gồm một số chi tiết không chỉ bao gồm những chi tiết này, mà cũng bao gồm các chi tiết khác mà không được liệt kê rõ ràng hoặc còn bao gồm các chi tiết cần có cho quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị này. Chi tiết đứng trước "bao gồm một..." không, mà không nhiều ràng buộc, loại trừ sự tồn tại của các chi tiết giống nhau phụ trong quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị mà bao gồm các chi tiết này.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được đề xuất là phương pháp, hệ thống hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, sáng chế có thể sử dụng các phương án chỉ có dạng phần cứng,

các phương án chỉ có dạng phần mềm hoặc các phương án với tổ hợp của phần mềm và phần cứng. Ngoài ra, sáng chế có thể sử dụng dạng sản phẩm chương trình máy tính mà được thực hiện trên một hoặc nhiều vật ghi lưu trữ sử dụng được bằng máy tính (bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bộ nhớ dạng đĩa, CD-ROM, bộ nhớ quang, v.v.) mà bao gồm mã chương trình sử dụng được bằng máy tính.

Sáng chế có thể được mô tả theo các ngữ cảnh chung của các lệnh thực thi được bằng máy tính được thực thi bởi máy tính, như môđun chương trình. Nói chung, môđun chương trình bao gồm đoạn chương trình, chương trình, đối tượng, thành phần, cấu trúc dữ liệu, v.v., thực thi nhiệm vụ cụ thể hoặc thực thi loại dữ liệu trừu tượng cụ thể. Sáng chế cũng có thể được thực tiễn hóa trong các môi trường điện toán phân bố. Trong các môi trường điện toán phân bố này, các nhiệm vụ được thực thi bởi thiết bị xử lý từ xa mà được kết nối nhờ sử dụng mạng truyền thông. Trong các môi trường điện toán phân bố, môđun chương trình có thể được đặt trong vật ghi lưu trữ máy tính nội bộ và từ xa mà bao gồm các thiết bị lưu trữ.

Tất cả các phương án trong phần mô tả này được mô tả theo cách từng bước, cho các phần giống nhau hoặc tương tự theo các phương án, tham chiếu có thể được thực hiện đối với các phương án này và mỗi phương án tập trung vào sự khác biệt với các phương án khác. Đặc biệt, phương án của hệ thống về cơ bản tương tự với phương án theo phương pháp, và do đó được mô tả ngắn gọn; đối với các phần liên quan, tham chiếu có thể được thực hiện với các phần mô tả một phần theo phương án của phương pháp.

Phần mô tả trên đây chỉ là các phương án của sáng chế, và không được dự định giới hạn sáng chế. Đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, sáng chế có thể có các cải biến và các thay đổi khác nhau. Bất kỳ các cải biến, thay thế tương đương, cải tiến, v.v., nằm trong phạm vi và nguyên tắc của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp được thực thi bằng máy tính 400 để tăng cường hiệu quả xử lý của các công nghệ chuỗi khối sử dụng xử lý dữ liệu dịch vụ song song, theo việc thực hiện của sáng chế. Để thể hiện rõ ràng, phần mô tả nói chung là mô tả chung phương pháp 400 theo ngữ cảnh của các hình vẽ khác trong phần mô tả này. Tuy nhiên, sẽ hiểu rằng phương pháp 400 có thể được tiến hành, ví dụ,

bởi bất kỳ hệ thống, môi trường, phần mềm, và phần cứng hoặc tổ hợp của các hệ thống, các môi trường, phần mềm, và phần cứng, nếu thích hợp. Theo một số phương án thực hiện, các bước khác nhau của phương pháp 400 có thể được chạy song song, tổ hợp, theo vòng lặp hoặc theo thứ tự bất kỳ.

Ở bước 402, khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ ở vòng đồng thuận hiện tại thu được bởi nút chuỗi khối và ở giai đoạn đồng thuận dịch vụ. Theo một số phương án thực hiện, bước thu khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ bao gồm nút chuỗi khối tạo thành khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ dựa vào dữ liệu dịch vụ được lưu trữ bởi nút chuỗi khối hoặc thu được khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ từ nút chuỗi khối khác. Phương pháp 400 chuyển từ bước 402 sang bước 404.

Ở bước 404, khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ được xác định tính hợp lệ. Phương pháp 400 chuyển từ bước 400 sang bước 406.

Ở bước 406, thực hiện xác định xem liệu khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ có được xác định tính hợp lệ hay không. Nếu xác định rằng khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ không được xác định tính hợp lệ, phương pháp 400 trở lại bước 404. Theo cách khác, nếu xác định rằng khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ được xác định tính hợp lệ, phương pháp 400 chuyển, song song, từ sang cả hai bước 408 và 410.

Ở bước 408, việc xác định tính hợp lệ được bắt đầu ở khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp. Theo một số phương án thực hiện, sau khi xác định rằng khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ được xác định tính hợp lệ: 1) xác định, dựa vào khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ và tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ, tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp; và 2) lưu trữ tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp. Theo một số phương án thực hiện, nếu xác định rằng khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ được xác định tính hợp lệ: 1) xác định tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ; và 2) thu, dựa vào tham số đồng thuận, tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp, ở đó tham số đồng thuận được sử dụng để lệnh cho nút chuỗi khối xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn

sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp. Theo một số phương án thực hiện, việc xác định tính hợp lệ được bắt đầu ở khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp khi thu được tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp.

Ở bước 410, việc xử lý dữ liệu song song được thực hiện ở dữ liệu dịch vụ được lưu trữ ở khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ được xác định tính hợp lệ. Theo một số phương án thực hiện, việc xử lý dữ liệu song song được thực hiện ở dữ liệu dịch vụ được lưu trữ ở khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ được xác định tính hợp lệ nhờ sử dụng bộ xử lý định trước. Theo một số phương án thực hiện, việc xử lý dữ liệu song song sử dụng bộ xử lý định trước bao gồm, đối với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ được xác định tính hợp lệ: 1) lệnh cho bộ xử lý thu tham số lưu trữ bao gồm vị trí lưu trữ; 2) xác định, dựa vào tham số lưu trữ, khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý tương ứng với tham số lưu trữ; và 3) lưu trữ, ở vị trí lưu trữ, dữ liệu dịch vụ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý.

Các phương án thực hiện của đối tượng được mô tả trong phần mô tả này có thể được thực hiện để nhận ra các lợi ích cụ thể hoặc các hiệu quả kỹ thuật. Ví dụ, các phương án thực hiện của đối tượng được mô tả cho hiệu quả xử lý cao của các công nghệ chuỗi khối sử dụng song song việc xử lý dữ liệu dịch vụ. Kết quả là, việc xử lý hiệu quả hơn có thể giúp tăng cường tính bảo mật của dữ liệu tổng thể. Việc xử lý dữ liệu dịch vụ song song được mô tả cũng cho phép sử dụng nguồn tài nguyên máy tính hiệu quả hơn (ví dụ, các chu kỳ xử lý và sử dụng bộ nhớ) cũng như xử lý nhanh hơn. Ít nhất các hoạt động này có thể giảm đến mức tối thiểu hoặc ngăn ngừa sự lãng phí của nguồn tài nguyên máy tính tương ứng với các giao dịch trên cơ sở chuỗi khối. Trong một số trường hợp, tốc độ giao dịch mạng có thể được gia tăng do việc xử lý chuỗi khối hiệu quả hơn.

Theo một số phương án thực hiện, dữ liệu chuỗi khối có thể được gửi giữa các thiết bị điện toán và bao gồm thông tin đồ họa (ví dụ, để sử dụng trên giao diện người dùng đồ họa). Theo các phương án thực hiện này, các thành phần của giao diện người dùng đồ họa thực thi trên một hoặc nhiều thiết bị điện toán có thể được định vị ít gây khó chịu nhất cho người dùng. Ví dụ, các thành phần này có thể được định vị theo cách che khuất lượng dữ liệu ít nhất và tránh che phủ bất kỳ các thành phần giao diện người dùng đồ họa quan trọng hoặc sử dụng thường xuyên.

Các phương án và các thao tác được mô tả trong phần mô tả này có thể được thực hiện trong mạch điện tử kỹ thuật số hoặc trong phần mềm máy tính, phần sụn hoặc phần cứng, bao gồm các kết cấu được bộc lộ trong phần mô tả này hoặc tổ hợp của chúng của một hoặc nhiều kết cấu này. Các thao tác có thể được thực hiện là các thao tác được tiến hành bởi thiết bị xử lý dữ liệu trên dữ liệu được lưu trữ trên một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc nhận được từ các nguồn khác. Thiết bị xử lý dữ liệu, máy tính hoặc thiết bị điện toán có thể bao hàm thiết bị, các cơ cấu, và các máy để xử lý dữ liệu, bao gồm ví dụ bộ xử lý lập trình được, máy tính, hệ thống trên một hoặc nhiều chip hoặc tổ hợp của chúng, của các thiết bị nêu trên. Thiết bị có thể bao gồm mạch logic chuyên dụng, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC). Thiết bị cũng có thể bao gồm mã mà tạo ra môi trường thực thi cho chương trình máy tính đó, ví dụ, mã mà cấu thành phần sụn của bộ xử lý, chồng giao thức, hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu, hệ thống vận hành (ví dụ hệ thống vận hành hoặc tổ hợp của các hệ thống vận hành), môi trường thời gian chạy đa nền tảng, máy ảo hoặc tổ hợp của một hoặc nhiều môi trường này. Thiết bị và môi trường thực thi có thể nhận ra các cấu trúc hạ tầng mẫu điện toán khác nhau, như các dịch vụ web, các cấu trúc hạ tầng điện toán phân bố và điện toán lưới.

Chương trình máy tính (cũng đã biết, ví dụ là chương trình, phần mềm, ứng dụng phần mềm, môđun phần mềm, đơn vị phần mềm, kịch bản hoặc mã) có thể được viết theo dạng ngôn ngữ lập trình bất kỳ, bao gồm các ngôn ngữ đã biên tập hoặc biên dịch, các ngôn ngữ khai báo hoặc thủ tục, và nó có thể được triển khai ở dạng bất kỳ, bao gồm như chương trình độc lập hoặc là môđun, thành phần, chương trình con, đối tượng hoặc bộ phận khác thích hợp để sử dụng ở môi trường điện toán. Chương trình có thể được lưu trữ ở một phần của tệp mà giữ các chương trình khác hoặc dữ liệu (ví dụ, một hoặc nhiều kịch bản được lưu trữ ở tài liệu ngôn ngữ đánh dấu), ở một tệp dành riêng cho chương trình đó hoặc ở nhiều tệp tọa độ (ví dụ, các tệp mà lưu trữ một hoặc nhiều môđun, các chương tình con hoặc các phần của mã). Chương trình máy tính có thể được thực thi trên một máy tính hoặc trên nhiều máy tính mà được đặt ở một phía hoặc phân bố trên nhiều vị trí và được liên kết bởi mạng truyền thông.

Các bộ xử lý để thực thi chương trình máy tính bao gồm, ví dụ, cả bộ vi xử lý

đa năng và và chuyên dụng, và bất kỳ một hoặc nhiều bộ xử lý của loại máy tính số bất kỳ. Nói chung, bộ xử lý sẽ nhận các lệnh và dữ liệu từ bộ nhớ chỉ đọc hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên hoặc cả hai. Các thành phần cơ bản của máy tính là bộ xử lý để tiến hành các thao tác theo các lệnh và một hoặc nhiều thiết bị bộ nhớ để lưu trữ các lệnh và dữ liệu. Nói chung, máy tính cũng sẽ bao gồm hoặc được ghép nối theo cách vận hành được để thu dữ liệu từ hoặc truyền dữ liệu tới hoặc cả hai, một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ lớn để lưu trữ dữ liệu. Máy tính có thể được nhúng trong thiết bị khác, ví dụ, thiết bị di động, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant - PDA), bảng điều khiển trò chơi, bộ thu của hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS) hoặc thiết bị lưu trữ cầm tay. Các thiết bị thích hợp để lưu trữ các lệnh chương trình máy tính và dữ liệu gồm bộ nhớ không khả biến, vật ghi và các thiết bị bộ nhớ, bao gồm, ví dụ, các thiết bị bộ nhớ bán dẫn, đĩa từ, và đĩa quang từ. Bộ xử lý và bộ nhớ có thể được bổ sung bởi hoặc được tích hợp trong, mạch logic chuyên dụng.

Các thiết bị di động có thể bao gồm các thiết bị cầm tay, thiết bị người dùng (user equipment - UE), điện thoại di động (ví dụ, điện thoại thông minh), máy tính bảng, thiết bị đeo được (ví dụ, đồng hồ thông minh và kính mắt thông minh), thiết bị cấy ghép vào cơ thể người (ví dụ, cảm biến sinh học, cấy ghép ốc tai điện tử) hoặc các loại thiết bị di động khác. Các thiết bị di động có thể truyền thông không dây (ví dụ, sử dụng các tín hiệu tần số vô tuyến (radio frequency - RF)) với các mạng truyền thông khác nhau (được mô tả bên dưới). Các thiết bị di động có thể bao gồm các bộ cảm biến để xác định các đặc tính của môi trường hiện tại của thiết bị di động. Các bộ cảm biến có thể bao gồm các camera, các micrô, bộ cảm biến tiệm cận, bộ cảm biến GPS, bộ cảm biến chuyển động, gia tốc kế, bộ cảm biến ánh sáng môi trường xung quanh, bộ cảm biến độ ẩm, bộ con quay hồi chuyển, các la bàn, các khí áp kế, bộ cảm biến vân tay, các hệ thống nhận diện khuôn mặt, bộ cảm biến RF (ví dụ, Wi-Fi và các thiết bị vô tuyến mạng tế bào), bộ cảm biến nhiệt hoặc các loại cảm biến khác. Ví dụ, các camera có thể bao gồm camera quay mặt về phía trước hoặc quay mặt về phía sau với các ống kính di động hoặc cố định, đèn flash, bộ biến hình ảnh, và bộ xử lý hình ảnh. Camera có thể là camera megapixel có khả năng chụp các chi tiết để nhận biết khuôn mặt và/hoặc mống mắt. Camera cùng với bộ xử lý dữ liệu và thông tin nhận diện được lưu trữ ở bộ nhớ hoặc truy cập từ xa có thể tạo thành hệ thống nhận diện khuôn mặt. Hệ thống nhận diện khuôn mặt hoặc một hoặc nhiều bộ cảm biến, ví dụ, các micrô, các bộ

cảm biến chuyển động, các gia tốc kế, các cảm biến GPS hoặc các cảm biến RF, có thể được sử dụng để nhận diện người dùng.

Để tạo ra tương tác với người dùng, các phương án có thể được thực hiện trên máy tính có thiết bị hiển thị và thiết bị nhập, ví dụ, màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD) hoặc điốt phát sáng hữu cơ (organic light-emitting diode - OLED)/màn hình hiển thị thực tế ảo (virtual-reality - VR)/thực tế tăng cường (augmented-reality - AR) để hiển thị thông tin cho người dùng và màn hình chạm, bàn phím, và thiết bị trỏ, nhờ đó người dùng có thể nhập vào máy tính. Các loại thiết bị khác cũng có thể được sử dụng để tạo ra tương tác với người dùng; ví dụ, hồi tiếp được tạo ra cho người dùng có thể có dạng hồi tiếp là cảm giác bất kỳ, ví dụ, hồi tiếp thị giác, hồi tiếp thính giác hoặc hồi tiếp xúc giác; và thao tác nhập từ người dùng có thể được thu ở dạng bất kỳ, bao gồm thao tác nhập âm thanh, giọng nói hoặc xúc giác. Ngoài ra, máy tính có thể tương tác với người dùng bằng cách gửi các tài liệu tới và nhận các tài liệu từ thiết bị mà được sử dụng bởi người dùng; ví dụ, bằng cách gửi các trang web tới trình duyệt web trên thiết bị máy khách của người dùng để đáp lại các yêu cầu nhận được từ trình duyệt web.

Các phương án có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các thiết bị điện toán được kết nối ở dạng bất kỳ hoặc môi trường truyền thông dữ liệu số có dây hoặc không dây (hoặc tổ hợp của chúng), ví dụ, mạng truyền thông. Các ví dụ về các thiết bị được kết nối là máy khách và máy chủ nói chung cách xa nhau mà điển hình tương tác qua mạng truyền thông. Máy khách, ví dụ, thiết bị di động, bản thân có thể thực hiện các giao dịch, với máy chủ hoặc qua máy chủ, ví dụ, tiến hành các giao dịch mua, bán, thanh toán, cho, gửi hoặc vay mượn hoặc cho phép chúng. Các giao dịch này có thể là ở thời gian thực sao cho thao tác và đáp lại là gần nhau về mặt thời gian; ví dụ cá nhân nhận thức hoạt động và đáp lại xuất hiện về cơ bản đồng thời, chênh lệch về thời gian đối với sự đáp lại theo thao tác của cá nhân là ngắn hơn 1 mili giây (ms) hoặc nhỏ hơn 1 giây hoặc đáp lại một cách không chậm trễ có chủ ý tính đến các giới hạn xử lý của hệ thống.

Các ví dụ về các mạng truyền thông bao gồm mạng vùng cục bộ (local area network - LAN), mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN), mạng vùng đô thị (metropolitan area network - MAN), và mạng diện rộng (wide area network - WAN). Mạng truyền thông có thể bao gồm tất cả hoặc một phần của Internet, mạng

truyền thông khác hoặc tổ hợp của các mạng truyền thông này. Thông tin có thể được truyền trên mạng truyền thông theo các giao thức và các tiêu chuẩn khác nhau, bao gồm tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), 5G, IEEE 802, giao thức internet (Internet Protocol - IP) hoặc các giao thức khác hoặc tổ hợp của các giao thức. Mạng truyền thông có thể truyền giọng nói, viđeo, dữ liệu sinh trắc hoặc cấp phép hoặc thông tin khác giữa các thiết bị điện toán được kết nối.

Các dấu hiệu được mô tả là các phương án thực hiện riêng có thể được thực hiện, dạng tổ hợp, ở một phương án thực hiện, trong khi các dấu hiệu được mô tả là một phương án thực hiện có thể được thực hiện trong nhiều phương án thực hiện, một cách riêng biệt hoặc ở tổ hợp con phù hợp bất kỳ. Các thao tác được mô tả và yêu cầu bảo hộ theo thứ tự cụ thể không nên được hiểu là yêu cầu rằng thứ tự cụ thể, không phải tất cả các thao tác minh họa phải được tiến hành (một số thao tác có thể là tùy ý). Nếu thích hợp, xử lý đa nhiệm hoặc song song (hoặc kết hợp của xử lý đa nhiệm và song song) có thể được tiến hành.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý dữ liệu được thực hiện bởi nút chuỗi khối bao gồm luồng thứ nhất và luồng thứ hai, nút chuỗi khối được tạo cấu hình để sử dụng luồng thứ nhất để thực hiện xử lý đồng thuận trên các khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ và luồng thứ hai để thực hiện xử lý dữ liệu trên các khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo cấu hình trước bộ xử lý để thực hiện hoạt động liên quan đến giai đoạn cung cấp dịch vụ;

thu (S101) khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ;

xác định tính hợp lệ (S101), bằng cách sử dụng luồng thứ nhất, khối xử lý sơ bộ trong giai đoạn đồng thuận dịch vụ;

nếu xác định được rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, bắt đầu (S102) xác định tính hợp lệ, bằng cách sử dụng luồng thứ nhất, khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp; và

thực hiện (S102), bằng cách sử dụng luồng thứ hai song song với giai đoạn đồng thuận dịch vụ, xử lý dữ liệu đối với dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ trong giai đoạn cung cấp dịch vụ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thực hiện (S102) xử lý dữ liệu song song đối với dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ cụ thể bao gồm bước:

thực hiện xử lý dữ liệu song song đối với dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ bằng cách sử dụng bộ xử lý định trước.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước thực hiện xử lý dữ liệu đối với dữ liệu dịch vụ trong khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ bằng cách sử dụng bộ xử lý định trước cụ thể bao gồm bước:
đối với khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, thực hiện các hoạt động sau:

lệnh cho bộ xử lý thu tham số lưu trữ, trong đó tham số lưu trữ bao gồm vị trí lưu trữ; và

xác định, dựa vào tham số lưu trữ, khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý tương ứng

với tham số lưu trữ, và lưu trữ dữ liệu dịch vụ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xử lý được xác định tại vị trí lưu trữ.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

sau khi xác định được rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, xác định, dựa vào khối xử lý sơ bộ và tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ, tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp, và lưu trữ tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước lưu trữ tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp cụ thể bao gồm bước:

lưu trữ tham số lưu trữ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp trong hàng chờ vào trước ra trước (first in first out (FIFO).

6. Phương pháp theo điểm 5 bao gồm các dấu hiệu theo điểm 3, trong đó bước lệnh cho bộ xử lý thu tham số lưu trữ cụ thể bao gồm bước:

lệnh cho bộ xử lý thu tham số lưu trữ từ hàng chờ FIFO.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

nếu xác định được rằng khối xử lý sơ bộ được xác định tính hợp lệ, xác định tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ, và thu, dựa vào tham số đồng thuận được xác định tương ứng với khối xử lý sơ bộ, tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp, trong đó tham số đồng thuận được sử dụng để lệnh cho nút chuỗi khối xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước bắt đầu xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ kế tiếp bao gồm bước:

khi tham số đồng thuận tương ứng với khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp được thu, bắt đầu, dựa vào tham số đồng thuận thu được, xác định tính hợp lệ của khối xử lý sơ bộ sẵn sàng xác định tính hợp lệ liền kề kế tiếp.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nếu trên từ 1 đến 8, trong đó hoạt động liên quan đến giai đoạn cung cấp dịch vụ xác định xem liệu một hoặc nhiều tham số trong số các tham số xử lý có cần thay đổi sau mỗi giai đoạn đồng thuận hay không.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó các tham số xử lý được xác định trong giai đoạn đồng thuận trước đó.

11. Thiết bị xử lý dữ liệu bao gồm nhiều môđun (301, 302) được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10.

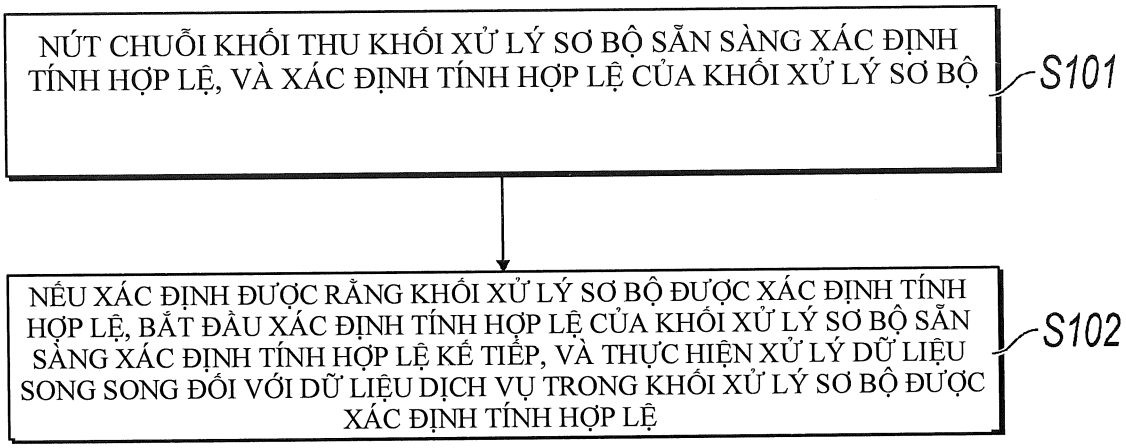
NÚT CHUỖI KHỐI THU KHỐI XỬ LÝ SƠ BỘ SẴN SÀNG XÁC ĐỊNH TÍNH HỢP LỆ, VÀ XÁC ĐỊNH TÍNH HỢP LỆ CỦA KHỐI XỬ LÝ SƠ BỘ
S101
NẾU XÁC ĐỊNH ĐƯỢC RẰNG KHỐI XỬ LÝ SƠ BỘ ĐƯỢC XÁC ĐỊNH TÍNH HỢP LỆ, BẮT ĐẦU XÁC ĐỊNH TÍNH HỢP LỆ CỦA KHỐI XỬ LÝ SƠ BỘ SẴN SÀNG XÁC ĐỊNH TÍNH HỢP LỆ KẾ TIẾP, VÀ THỰC HIỆN XỬ LÝ DỮ LIỆU SONG SONG ĐỐI VỚI DỮ LIỆU DỊCH VỤ TRONG KHỐI XỬ LÝ SƠ BỘ ĐƯỢC XÁC ĐỊNH TÍNH HỢP LỆ
S102

FIG. 1

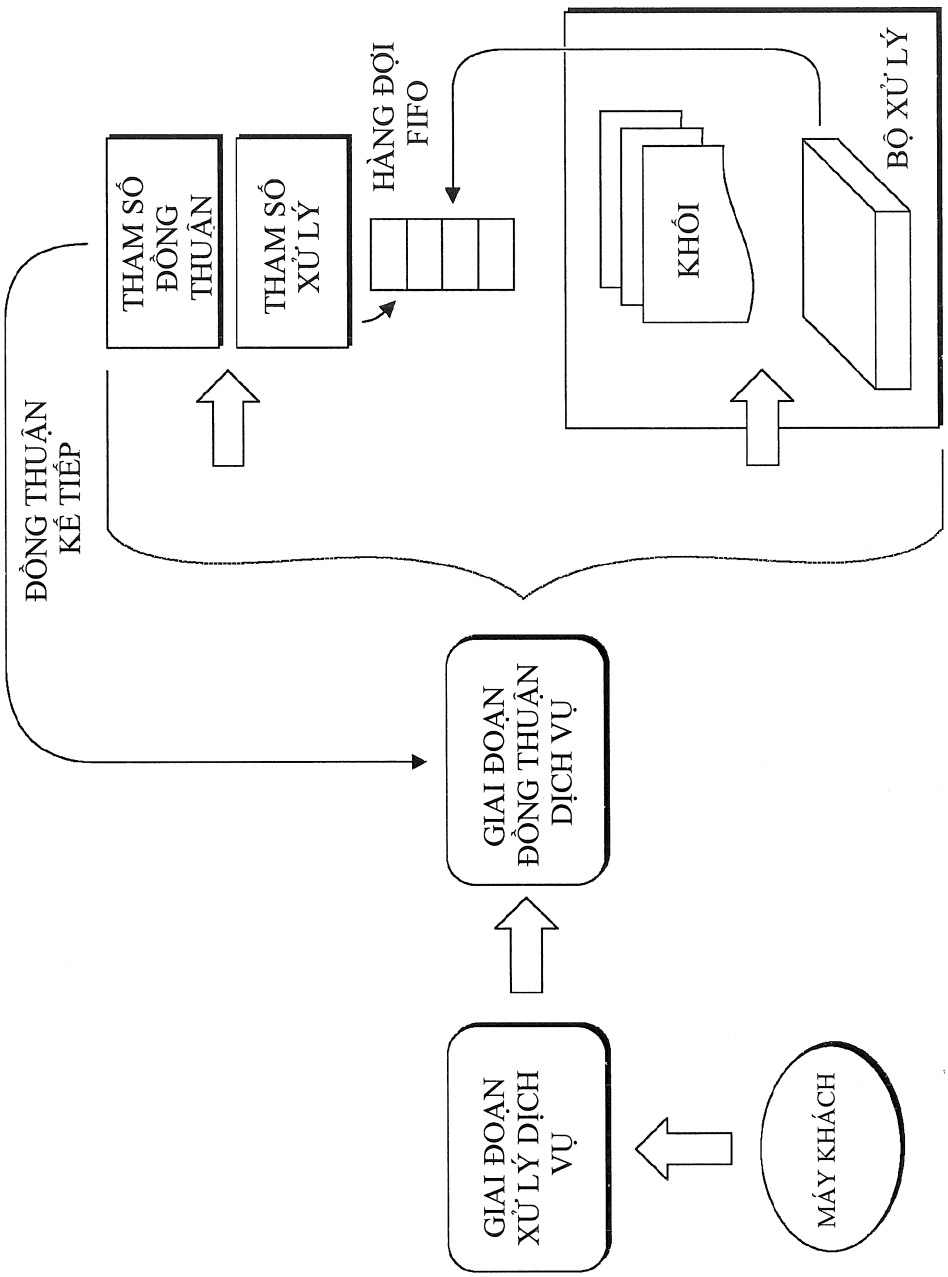
MÁY KHÁCH
GIAI ĐOẠN XỬ LÝ DỊCH VỤ
GIAI ĐOẠN ĐỒNG THUẬN DỊCH VỤ
ĐỒNG THUẬN KẾ TIẾP
THAM SỐ ĐỒNG THUẬN
THAM SỐ XỬ LÝ
HÀNG ĐỢI FIFO
KHỐI
BỘ XỬ LÝ

FIG. 2

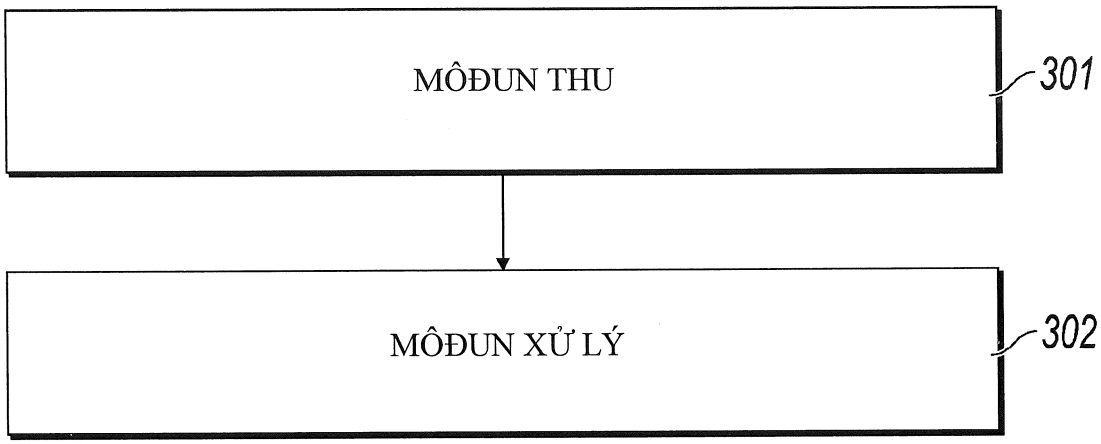

FIG. 3

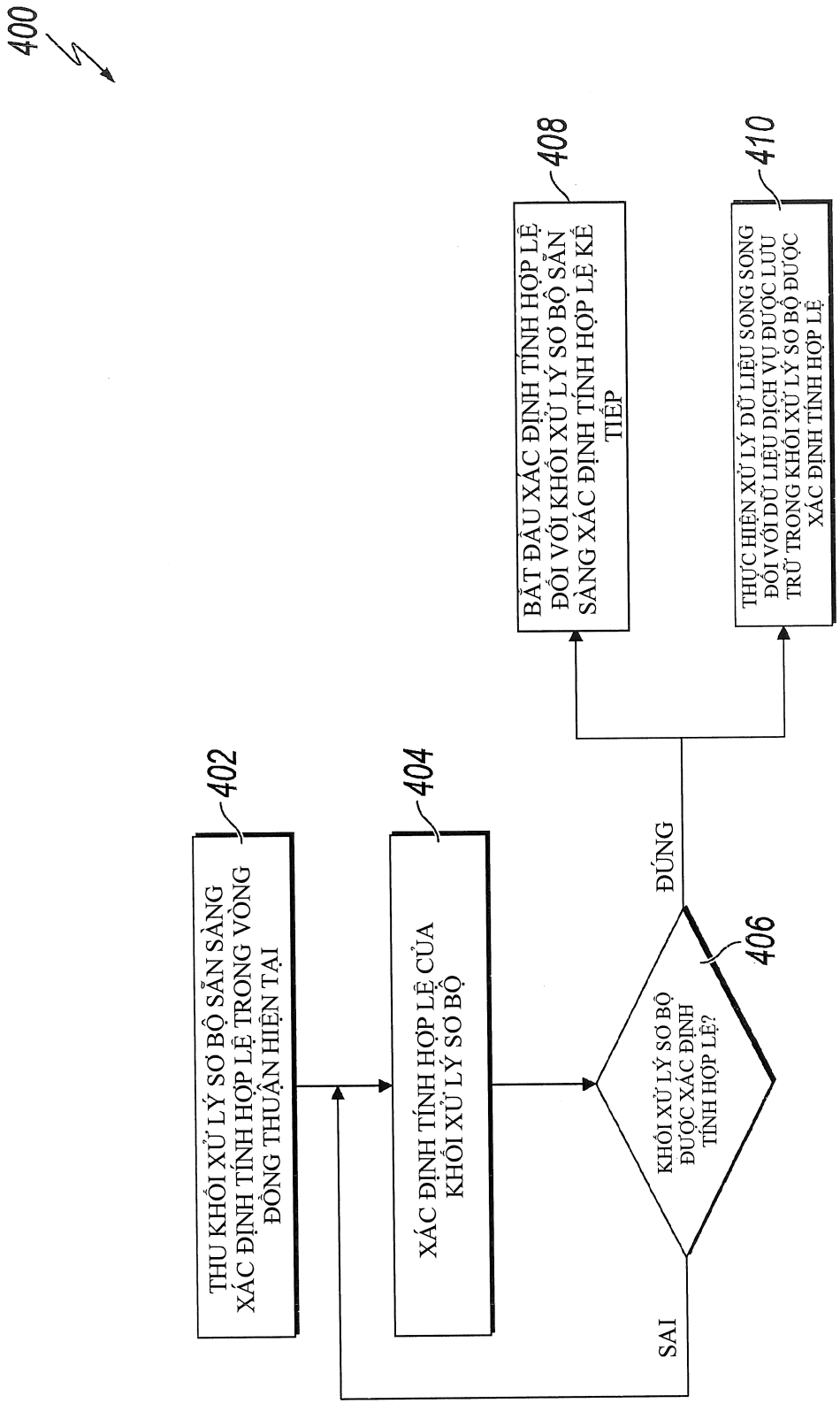
400
402
THU KHỐI XỬ LÝ SƠ BỘ SẴN SÀNG XÁC ĐỊNH TÍNH HỢP LỆ TRONG VÒNG ĐỒNG THUẬN HIỆN TẠI
404
XÁC ĐỊNH TÍNH HỢP LỆ CỦA KHỐI XỬ LÝ SƠ BỘ
406
KHỐI XỬ LÝ SƠ BỘ ĐƯỢC XÁC ĐỊNH TÍNH HỢP LỆ?
ĐÚNG
SAI
408
BẮT ĐẦU XÁC ĐỊNH TÍNH HỢP LỆ ĐỐI VỚI KHỐI XỬ LÝ SƠ BỘ SẴN SÀNG XÁC ĐỊNH TÍNH HỢP LỆ KẾ TIẾP
410
THỰC HIỆN XỬ LÝ DỮ LIỆU SONG SONG ĐỐI VỚI DỮ LIỆU DỊCH VỤ ĐƯỢC LƯU TRỮ TRONG KHỐI XỬ LÝ SƠ BỘ ĐƯỢC XÁC ĐỊNH TÍNH HỢP LỆ

FIG. 4