



(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)



1-0033742

(51)⁷ H04L 29/08

(13) B

(21) 1-2019-03560

(22) 21/05/2018

(86) PCT/CN2018/087603 21/05/2018

(87) WO 2018/214835 29/11/2018

(30) 201710362162.3 22/05/2017 CN

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/02/2020 383A

(73) Advanced New Technologies Co., Ltd. (KY)

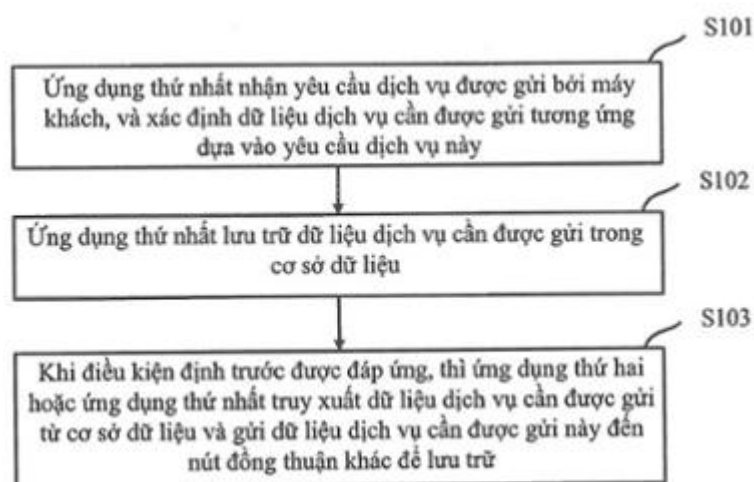
Cayman Corporate Centre, 27 Hospital Road, George Town, Grand Cayman KY1-9008, Cayman Islands

(72) TANG, Qiang (CN).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỀ XỬ LÝ DỊCH VỤ CHUỖI KHỎI

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị chấp nhận và đồng thuận dịch vụ chuỗi khỏi. Nút đồng thuận bao gồm ứng dụng thứ nhất, ứng dụng thứ hai và cơ sở dữ liệu, và cơ sở dữ liệu này được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu dịch vụ thu được sau khi ứng dụng thứ nhất và ứng dụng thứ hai thực hiện việc xử lý, để giảm bớt áp lực bộ nhớ đệm của nút đồng thuận. Có thể thấy rằng, bằng cách sử dụng phương pháp được đề xuất theo các phương án thực hiện của sáng chế, miễn là nút đồng thuận xác định dữ liệu dịch vụ tương ứng với yêu cầu dịch vụ, nút đồng thuận này có thể lưu trữ dữ liệu dịch vụ trong cơ sở dữ liệu, và chờ để gửi dữ liệu dịch vụ này đến nút đồng thuận khác, và do đó, tỷ lệ chiếm giữ bộ nhớ đệm của nút đồng thuận là tương đối thấp. Do đó, số lượng dịch vụ mà có thể được xử lý bởi nút đồng thuận theo thời gian đơn vị được tăng lên, và hiệu quả xác minh đồng thuận và hiệu quả xử lý yêu cầu dịch vụ của nút đồng thuận được cải thiện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ thông tin, và cụ thể là, phương pháp và thiết bị chấp nhận và đồng thuận dịch vụ chuỗi khối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các công nghệ thông tin, là các công nghệ mới nổi, các công nghệ chuỗi khối đã thu hút sự chú ý lớn từ mọi người vì những ưu điểm của công nghệ này chẳng hạn như tính công khai, tính không thay đổi và phân quyền.

Trong các công nghệ chuỗi khối hiện có, mỗi nút đồng thuận trong mạng chuỗi khối có thể xử lý yêu cầu dịch vụ được gửi bởi máy khách. Một nút đồng thuận được sử dụng làm một ví dụ để mô tả. Sau khi nhận yêu cầu dịch vụ, nút đồng thuận trước tiên có thể xác định dữ liệu dịch vụ tương ứng dựa vào yêu cầu dịch vụ. Sau đó, nút đồng thuận này có thể phát rộng dữ liệu dịch vụ đến nút đồng thuận khác. Sau khi nhận khối được xử lý trước được gửi bởi nút đồng thuận khác, thì nút đồng thuận này có thể còn thực hiện việc xác minh đồng thuận đối với khối được xử lý trước, và có thể lưu trữ khối được xử lý trước sau khi khối được xử lý trước này vượt qua bước xác minh.

Sau khi xử lý yêu cầu dịch vụ, nút đồng thuận thường lưu trữ dữ liệu dịch vụ tương ứng với yêu cầu dịch vụ trong bộ nhớ đệm của nút đồng thuận. Sau đó, sau khi dữ liệu dịch vụ vượt qua bước xác minh đồng thuận, thì dữ liệu dịch vụ được giải phóng khỏi bộ nhớ đệm. Tương tự, dữ liệu dịch vụ được gửi bởi nút đồng thuận khác có thể còn được lưu trữ trong bộ nhớ đệm và được giải phóng sau khi vượt qua bước xác minh đồng thuận.

Đối với nút đồng thuận, dữ liệu mà không được lưu trữ trong chuỗi khối thường được lưu trữ tạm thời trong bộ nhớ đệm của nút đồng thuận. Do đó, khi bước xác minh đồng thuận được thực hiện, thì lượng dữ liệu dịch vụ xác minh được bị giới hạn bởi dung lượng bộ nhớ đệm của nút đồng thuận, và hiệu quả xác minh đồng thuận bị giới hạn. Ngoài ra, khi không gian bộ nhớ đệm của nút đồng thuận không đủ, thì nút đồng thuận gặp khó khăn trong việc xử lý yêu cầu dịch vụ đã nhận.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp xử lý dịch vụ chuỗi khối và phương pháp đồng thuận dịch vụ chuỗi khối, để giải quyết vấn đề về hiệu quả thực thi dịch vụ thấp trong các công nghệ chuỗi khối hiện có.

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị xử lý dịch vụ chuỗi khối và thiết bị đồng thuận dịch vụ chuỗi khối, để giải quyết vấn đề về hiệu quả thực thi dịch vụ thấp trong các công nghệ chuỗi khối hiện có.

Các giải pháp kỹ thuật sau được sử dụng theo các phương án thực hiện của sáng chế.

Phương pháp xử lý dịch vụ chuỗi khối được đề xuất, trong đó nút đồng thuận bao gồm ứng dụng thứ nhất, ứng dụng thứ hai và cơ sở dữ liệu, và phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi ứng dụng thứ nhất, yêu cầu dịch vụ được gửi bởi máy khách, và xác định dữ liệu dịch vụ cần được gửi tương ứng dựa vào yêu cầu dịch vụ; lưu trữ, bởi ứng dụng thứ nhất, dữ liệu dịch vụ cần được gửi trong cơ sở dữ liệu; và khi điều kiện định trước được đáp ứng, thì truy xuất, bởi ứng dụng thứ hai hoặc ứng dụng thứ nhất, dữ liệu dịch vụ cần được gửi từ cơ sở dữ liệu và gửi dữ liệu dịch vụ cần được gửi này đến nút đồng thuận khác để lưu trữ.

Phương pháp đồng thuận dịch vụ chuỗi khối được đề xuất, trong đó nút đồng thuận thứ nhất bao gồm ứng dụng thứ nhất, ứng dụng thứ hai và cơ sở dữ liệu thứ nhất, và phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi ứng dụng thứ nhất, dữ liệu đồng thuận, và lưu trữ dữ liệu đồng thuận này trong cơ sở dữ liệu thứ nhất; truy xuất, bởi ứng dụng thứ hai, dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu thứ nhất, và thực hiện việc xác minh đồng thuận; và thêm, bởi ứng dụng thứ hai, kết quả xác minh vào dữ liệu đồng thuận, lưu trữ kết quả xác minh trong cơ sở dữ liệu thứ nhất, và gửi kết quả xác minh này đến nút đồng thuận khác để tiếp tục thực hiện việc xác minh đồng thuận.

Thiết bị xử lý dịch vụ chuỗi khối được đề xuất, trong đó nút đồng thuận bao gồm thiết bị, ứng dụng thứ hai và cơ sở dữ liệu, và thiết bị này bao gồm: môđun nhận, được tạo cấu hình để nhận yêu cầu dịch vụ được gửi bởi máy khách, và xác định dữ liệu dịch

vụ cần được gửi tương ứng dựa vào yêu cầu dịch vụ; và môđun lưu trữ, được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu dịch vụ cần được gửi trong cơ sở dữ liệu, trong đó khi điều kiện định trước được đáp ứng, thì ứng dụng thứ hai hoặc môđun gửi truy xuất dữ liệu dịch vụ cần được gửi từ cơ sở dữ liệu và gửi dữ liệu dịch vụ cần được gửi này đến nút đồng thuận khác để lưu trữ.

Thiết bị đồng thuận dịch vụ chuỗi khối được đề xuất, trong đó nút đồng thuận thứ nhất bao gồm môđun nhận, môđun xử lý và gửi và cơ sở dữ liệu thứ nhất, trong đó môđun nhận được tạo cấu hình để nhận dữ liệu đồng thuận, và lưu trữ dữ liệu đồng thuận này trong cơ sở dữ liệu thứ nhất; môđun xử lý và gửi được tạo cấu hình để truy xuất dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu thứ nhất, và thực hiện việc xác minh đồng thuận; và môđun xử lý và gửi được tạo cấu hình để thêm kết quả xác minh vào dữ liệu đồng thuận, lưu trữ kết quả xác minh trong cơ sở dữ liệu thứ nhất, và gửi kết quả xác minh này đến nút đồng thuận khác để tiếp tục thực hiện việc xác minh đồng thuận.

Ít nhất một trong số các giải pháp kỹ thuật được mô tả nêu trên được sử dụng theo các phương án thực hiện của sáng chế có thể đạt được các hiệu quả có lợi sau:

Nút đồng thuận bao gồm ứng dụng thứ nhất, ứng dụng thứ hai và cơ sở dữ liệu. Cơ sở dữ liệu được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu dịch vụ thu được sau khi ứng dụng thứ nhất và ứng dụng thứ hai thực hiện việc xử lý, để giảm bớt áp lực bộ nhớ đệm của nút đồng thuận. Có thể thấy rằng, bằng cách sử dụng các phương pháp được đề xuất theo các phương án thực hiện của sáng chế, miễn là nút đồng thuận xác định dữ liệu dịch vụ tương ứng với yêu cầu dịch vụ, nút đồng thuận này có thể lưu trữ dữ liệu dịch vụ trong cơ sở dữ liệu, nút đồng thuận chờ để gửi dữ liệu dịch vụ đến nút đồng thuận khác, và do đó, tỷ lệ chiếm giữ bộ nhớ đệm của nút đồng thuận là tương đối thấp. Do đó, số lượng dịch vụ mà có thể được xử lý bởi nút đồng thuận theo đơn vị thời gian được tăng lên, và hiệu quả xác minh đồng thuận và hiệu quả xử lý yêu cầu dịch vụ của nút đồng thuận được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo được mô tả ở đây nhằm cung cấp sự hiểu biết sâu hơn về

sáng chế, và cấu thành một phần sáng chế. Các phương án thực hiện minh họa của sáng chế và các phần mô tả về các phương án thực hiện này nhằm mô tả sáng chế, và không cấu thành các giới hạn đối với sáng chế. Trên các hình vẽ kèm theo, các chi tiết như sau:

Fig.1 là hình vẽ minh họa quy trình xử lý dịch vụ chuỗi khối, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ minh họa quy trình đồng thuận dịch vụ chuỗi khối, theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc sơ lược minh họa thiết bị xử lý dịch vụ chuỗi khối, theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc sơ lược minh họa thiết bị đồng thuận dịch vụ chuỗi khối, theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm cho các mục tiêu, giải pháp kỹ thuật và ưu điểm của sáng chế rõ ràng hơn, phần sau mô tả một cách rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có dựa vào các phương án thực hiện cụ thể và hình vẽ kèm theo của sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một số chứ không phải tất cả các phương án thực hiện của sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa vào các phương án thực hiện của sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án thực hiện của sáng chế được mô tả một cách chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là hình vẽ minh họa quy trình đồng thuận dịch vụ chuỗi khối, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Nút đồng thuận bao gồm ứng dụng thứ nhất, ứng dụng thứ hai và cơ sở dữ liệu. Quy trình đồng thuận dịch vụ chuỗi khối này có thể cụ thể bao gồm các bước sau:

S101. Ứng dụng thứ nhất nhận yêu cầu dịch vụ được gửi bởi máy khách, và xác định dữ liệu dịch vụ cần được gửi tương ứng dựa vào yêu cầu dịch vụ.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, mỗi nút đồng thuận trong mạng chuỗi khối có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng dụng chuỗi khối và cơ sở dữ liệu. Ứng dụng chuỗi khối có thể xử lý yêu cầu dịch vụ và thực hiện việc xác minh đồng thuận đối với khối được xử lý trước. Cơ sở dữ liệu được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu dịch vụ (ví dụ, dữ liệu được tạo ra trong quy trình xác minh đồng thuận, và dữ liệu được tạo ra sau khi yêu cầu dịch vụ được xử lý) được xác định bởi ứng dụng chuỗi khối.

Hơn nữa, người dùng thường cần gửi lệnh hoặc yêu cầu bằng cách sử dụng máy khách. Sau đó, nút đồng thuận có thể nhận yêu cầu dịch vụ được gửi bởi máy khách, và thực hiện các bước tiếp theo dựa vào yêu cầu dịch vụ.

Nút đồng thuận có thể nhận các yêu cầu dịch vụ được gửi bởi nhiều máy khách, và thực hiện việc xử lý dịch vụ dựa vào các yêu cầu dịch vụ này. Nút đồng thuận có thể là thiết bị người dùng cuối, ví dụ, thiết bị chẳng hạn như điện thoại di động, máy tính dạng bảng hoặc máy tính cá nhân. Theo cách khác, nút đồng thuận có thể là máy chủ, và máy chủ này có thể là thiết bị riêng biệt hoặc có thể là hệ thống bao gồm nhiều thiết bị, ví dụ, máy chủ phân tán. Sáng chế không đặt ra giới hạn cụ thể đối với loại thiết bị cụ thể của nút đồng thuận.

Cụ thể, khi nhận yêu cầu dịch vụ, nút đồng thuận có thể nhận yêu cầu dịch vụ bằng cách sử dụng ứng dụng thứ nhất được cài đặt trong nút đồng thuận. Ngoài ra, ở các bước tiếp theo, ứng dụng thứ nhất xác định logic dịch vụ tương ứng dựa vào yêu cầu dịch vụ, và cấp phát chuỗi để thực hiện dịch vụ. Hiển nhiên, có thể có nhiều chương trình ứng dụng (ví dụ, ứng dụng thứ hai) được cài đặt trong nút đồng thuận. Như vậy, các chương trình ứng dụng này có thể nhận một cách riêng biệt các yêu cầu dịch vụ được gửi bởi các máy khách khác nhau, và thực hiện một cách riêng biệt các hoạt động tiếp theo. Để dễ mô tả, theo một phương án thực hiện của sáng chế, nút đồng thuận chỉ bao gồm ứng dụng thứ nhất và ứng dụng thứ hai được sử dụng làm một ví dụ để mô tả. Tuy nhiên, một phương án thực hiện của sáng chế không đặt ra giới hạn đối với khả năng mà có nhiều ứng dụng hơn trong nút đồng thuận.

Hơn nữa, nút đồng thuận theo cách khác có thể là hệ thống bao gồm các thiết bị, và ứng dụng chuỗi khối được cài đặt một cách tương ứng trong mỗi thiết bị này. Như

vậy, các thiết bị này có thể nhận một cách riêng biệt, bằng cách sử dụng các ứng dụng chuỗi khối đã cài đặt, các yêu cầu dịch vụ được gửi bởi các máy khách khác nhau, và thực hiện một cách độc lập các hoạt động tiếp theo.

Ngoài ra, bất kể việc xem nút đồng thuận có bao gồm các chương trình ứng dụng đã cài đặt hoặc các thiết bị hay không, nút đồng thuận này có thể được coi là nút để xử lý yêu cầu dịch vụ và có thể khởi tạo việc xác minh đồng thuận trong mạng chuỗi khối. Các thành phần cụ thể của nút đồng thuận có thể được tạo cấu hình dựa vào nhu cầu. Ví dụ, khi các yêu cầu dịch vụ thường xuyên chờ để được xử lý vì áp lực hoạt động tương đối lớn của nút đồng thuận, thì nhiều ứng dụng và thiết bị hơn có thể được tạo cấu hình cho nút đồng thuận.

Hơn nữa, theo một phương án thực hiện của sáng chế, sau khi thực hiện việc xử lý dịch vụ đối với yêu cầu dịch vụ đã nhận, thì ứng dụng thứ nhất có thể sử dụng kết quả xử lý dịch vụ làm dữ liệu dịch vụ. Ngoài ra, vì dữ liệu dịch vụ chưa được gửi đến nút đồng thuận khác, nên ứng dụng thứ nhất có thể vẫn xác định rằng trạng thái của dữ liệu dịch vụ là trạng thái “cần được gửi”. Dữ liệu dịch vụ và trạng thái “cần được gửi” tương ứng của dữ liệu dịch vụ được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu.

Theo cách khác, sau khi xác định dữ liệu dịch vụ, ứng dụng thứ nhất có thể thêm mã nhận dạng “cần được gửi” vào dữ liệu dịch vụ. Sau đó, dữ liệu dịch vụ trong đó mã nhận dạng “cần được gửi” được thêm vào này được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu làm dữ liệu dịch vụ cần được gửi. Ứng dụng thứ hai có thể xác định dữ liệu dịch vụ làm dữ liệu dịch vụ cần được gửi dựa vào mã nhận dạng “cần được gửi”.

Sáng chế không đặt ra giới hạn đối với phương pháp trong đó nút đồng thuận xác định trạng thái của dữ liệu dịch vụ, miễn là mỗi ứng dụng hoặc thiết bị trong nút đồng thuận có thể xác định trạng thái của dữ liệu dịch vụ đã lưu trữ khi truy cập vào cơ sở dữ liệu.

Ví dụ, nếu người dùng cần thực hiện dịch vụ giao dịch, thì yêu cầu dịch vụ được gửi bởi người dùng có thể bao gồm dữ liệu chẳng hạn như thông tin nhận dạng của cả hai bên giao dịch, lượng giao dịch và thông tin tài khoản của người thanh toán. Ứng dụng

thứ nhất của nút đồng thuận có thể xác định và tạo dịch vụ giao dịch tương ứng dựa vào dữ liệu có trong yêu cầu dịch vụ. Sau khi xác định dữ liệu dịch vụ, ứng dụng thứ nhất thêm mã nhận dạng “cần được gửi” vào dữ liệu dịch vụ.

Theo cách khác, mã nhận dạng “cần được gửi” có thể được thêm vào dữ liệu dịch vụ dưới dạng thuộc tính dịch vụ trong dữ liệu dịch vụ. Ví dụ, bảng 1 thể hiện cấu trúc sơ lược của dữ liệu dịch vụ.

Bảng 1

Thuộc tính dịch vụ	Nội dung
Mã nhận dạng dịch vụ	Mã nhận dạng duy nhất trong chuỗi khối
Phiên bản	Mã nhận dạng phiên bản chuỗi khối được sử dụng khi dịch vụ được tạo
Dấu thời gian	Dấu thời gian được sử dụng khi dịch vụ được tạo
Thông tin dịch vụ	Nội dung cụ thể của dịch vụ
Mã nhận dạng trạng thái	Mã nhận dạng “cần được gửi”

Mã nhận dạng trạng thái trong cấu trúc sơ lược của dữ liệu dịch vụ mà được thể hiện trong bảng 1 có thể được thêm vào dữ liệu dịch vụ bằng ứng dụng thứ nhất của nút đồng thuận. Dựa vào mã nhận dạng trạng thái, ứng dụng bất kỳ trong nút đồng thuận có thể xác định rằng trạng thái hiện tại của dữ liệu dịch vụ là trạng thái “cần được gửi”. Khi hoạt động sau đó được thực hiện đối với dữ liệu dịch vụ, thì có thể xác định rằng dữ liệu dịch vụ cần được gửi đến nút đồng thuận khác dựa vào mã nhận dạng trạng thái.

Hiển nhiên, theo một phương án thực hiện của sáng chế, nội dung cụ thể có trong dữ liệu dịch vụ và các thuộc tính cụ thể có trong các thuộc tính dịch vụ không bị giới hạn một cách cụ thể ở sáng chế này.

S102. Ứng dụng thứ nhất lưu trữ dữ liệu dịch vụ cần được gửi trong cơ sở dữ liệu.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, quy trình xác định dữ liệu dịch vụ cần được gửi ở bước S101 tùy thuộc vào bộ nhớ đệm của nút đồng thuận, và do đó, dữ liệu dịch vụ còn được lưu trữ trong bộ nhớ đệm. Do đó, ứng dụng thứ nhất có thể còn

chuyển và lưu trữ dữ liệu dịch vụ vào cơ sở dữ liệu của nút đồng thuận, để giải phóng không gian bộ nhớ đệm để thực hiện dịch vụ khác.

Cụ thể là, cơ sở dữ liệu có thể là thiết bị lưu trữ được sử dụng bởi nút đồng thuận để lưu trữ dữ liệu, và có thể là thiết bị lưu trữ mà sử dụng bộ nhớ không khả biến. Hiển nhiên, cơ sở dữ liệu và nút đồng thuận có thể được đặt trong cùng thiết bị (ví dụ, cơ sở dữ liệu có thể được đặt trong ổ đĩa cứng của máy tính cá nhân), hoặc có thể được đặt trong các thiết bị khác nhau (ví dụ, ổ đĩa cứng tháo rời được bên ngoài). Các phương án thực hiện không bị giới hạn một cách cụ thể ở sáng chế này.

Ngoài ra, khi các ứng dụng chuỗi khối được cài đặt trong nút đồng thuận, thì các ứng dụng này có thể nhận một cách riêng biệt các yêu cầu dịch vụ được gửi bởi các máy khách khác nhau. Ngoài ra, các ứng dụng lưu trữ, trong cơ sở dữ liệu, dữ liệu dịch vụ được xác định một cách riêng biệt bởi các ứng dụng. Như vậy, cơ sở dữ liệu có thể được coi là cơ sở dữ liệu được chia sẻ bởi các ứng dụng và tất cả các ứng dụng này đều có thể có quyền truy cập vào cơ sở dữ liệu. Nói cách khác, ứng dụng thứ hai cũng có thể xác định dữ liệu dịch vụ cần được gửi và lưu trữ dữ liệu dịch vụ cần được gửi này vào cơ sở dữ liệu.

Hơn nữa, như được mô tả ở bước S101, nút đồng thuận có thể là hệ thống mà bao gồm nhiều thiết bị. Do đó, khi nút đồng thuận là hệ thống mà bao gồm nhiều thiết bị, thì tất cả các thiết bị của nút đồng thuận đều có thể truy cập vào cơ sở dữ liệu, và cơ sở dữ liệu này có thể được coi là thiết bị lưu trữ được chia sẻ bởi các thiết bị nằm trong nút đồng thuận.

Do đó, ứng dụng thứ nhất của nút đồng thuận lưu trữ dữ liệu dịch vụ cần được gửi trong cơ sở dữ liệu, và giải phóng không gian bộ nhớ đệm bị chiếm giữ bởi dữ liệu dịch vụ, để thực hiện dịch vụ khác. Như vậy, nút đồng thuận có thể xử lý nhiều yêu cầu dịch vụ hơn mà không cần thêm cấu hình phần cứng của nút đồng thuận.

S103. Khi điều kiện định trước được đáp ứng, thì ứng dụng thứ hai hoặc ứng dụng thứ nhất truy xuất dữ liệu dịch vụ cần được gửi từ cơ sở dữ liệu và gửi dữ liệu dịch vụ cần được gửi này đến nút đồng thuận khác để lưu trữ.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, sau khi ứng dụng thứ nhất của nút đồng thuận lưu trữ dữ liệu dịch vụ cần được gửi trong cơ sở dữ liệu, thì ứng dụng thứ nhất của nút đồng thuận có thể tiếp tục nhận yêu cầu dịch vụ được gửi bởi máy khách khác, và thực hiện các hoạt động giống với các hoạt động ở bước S101 và bước S102 (tương tự như vậy, ứng dụng thứ hai của nút đồng thuận có thể còn thực hiện một cách đồng bộ các hoạt động giống với các hoạt động ở bước S101 và bước S102). Do đó, cơ sở dữ liệu tương ứng với nút đồng thuận có thể lưu trữ một số mẫu dữ liệu dịch vụ cần được gửi. Để đảm bảo các nút đồng thuận khác thực hiện việc xác minh đồng thuận một cách bình thường, dữ liệu dịch vụ được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu của nút đồng thuận cần được gửi thêm đến nút đồng thuận khác để lưu trữ.

Do đó, theo một phương án thực hiện của sáng chế, khi điều kiện định trước được đáp ứng, thì ứng dụng thứ nhất hoặc ứng dụng thứ hai của nút đồng thuận có thể còn truy xuất dữ liệu dịch vụ cần được gửi từ cơ sở dữ liệu, và gửi dữ liệu dịch vụ cần được gửi này đến nút đồng thuận khác để lưu trữ, sao cho nút đồng thuận khác sau đó thực hiện việc xác minh đồng thuận. Ngoài ra, sau khi gửi dữ liệu dịch vụ cần được gửi, thì dữ liệu dịch vụ cần được gửi này có thể được cập nhật thành dữ liệu dịch vụ đã gửi.

Cụ thể, ít nhất một trong số ứng dụng thứ nhất hoặc ứng dụng thứ hai trong nút đồng thuận có thể xác định xem điều kiện định trước có được đáp ứng hay không dựa vào trạng thái hiện tại của nút đồng thuận. Nếu có, ứng dụng thứ nhất và/hoặc ứng dụng thứ hai có thể truy xuất và gửi dữ liệu dịch vụ cần được gửi; nếu không, ứng dụng thứ nhất và/hoặc ứng dụng thứ hai không thể truy xuất dữ liệu dịch vụ cần được gửi.

Khi lượng dữ liệu dịch vụ cần được gửi được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu của nút đồng thuận đạt đến ngưỡng định trước, thì xác định được rằng trạng thái hiện tại của nút đồng thuận đáp ứng điều kiện định trước. Theo cách khác, khi thời điểm được chỉ định đến, thì xác định được rằng điều kiện định trước được đáp ứng dựa vào chu kỳ gửi của nút đồng thuận. Nói cách khác, dữ liệu dịch vụ cần được gửi trong cơ sở dữ liệu được truy xuất theo định kỳ.

Hiển nhiên, điều kiện định trước có thể theo cách khác thiết lập dựa vào nhu cầu thực tế. Ví dụ, điều kiện định trước có thể còn thay đổi khi thời gian hoặc khối lượng

dịch vụ thay đổi. Vào ban đêm (ví dụ, từ 0:00 am đến 4:00 am), khoảng thời gian để truy xuất dữ liệu dịch vụ được tăng lên, hoặc khi khối lượng dịch vụ được tăng lên, thì khoảng thời gian để truy xuất dữ liệu dịch vụ được giảm bớt và v.v. Các phương án thực hiện không bị giới hạn một cách cụ thể ở sáng chế này.

Ngoài ra, khi truy xuất dữ liệu dịch vụ cần được gửi, thì ứng dụng thứ nhất hoặc ứng dụng thứ hai có thể truy xuất và gửi tất cả dữ liệu dịch vụ cần được gửi vào cơ sở dữ liệu tương ứng với nút đồng thuận. Theo cách khác, lượng dữ liệu dịch vụ cần được gửi được chỉ định có thể được truy xuất. Các phương án thực hiện không bị giới hạn một cách cụ thể ở sáng chế này. Ngoài ra, một hoặc sự kết hợp bất kỳ của các điều kiện được mô tả nêu trên có thể được chọn để sử dụng.

Hơn nữa, khi truy xuất dữ liệu dịch vụ cần được gửi từ cơ sở dữ liệu, thì ứng dụng thứ nhất hoặc ứng dụng thứ hai có thể truy xuất các mẫu dữ liệu dịch vụ cần được gửi dựa vào thứ tự tạo ra các mẫu dữ liệu dịch vụ cần được gửi, và gửi dữ liệu dịch vụ cần được gửi đã truy xuất này đến nút đồng thuận khác dựa vào thứ tự truy xuất. Cụ thể, nút đồng thuận có thể truy xuất và gửi từng mẫu dữ liệu dịch vụ cần được gửi, hoặc có thể truy xuất và đóng gói các mẫu dữ liệu dịch vụ cần được gửi, và sau đó gửi các mẫu dữ liệu dịch vụ cần được gửi này đến nút đồng thuận khác.

Hơn nữa, ứng dụng thứ nhất hoặc ứng dụng thứ hai có thể còn cập nhật dữ liệu dịch vụ cần được gửi mà đã gửi thành dữ liệu dịch vụ đã gửi.

Ví dụ, sau khi truy xuất dữ liệu dịch vụ F từ cơ sở dữ liệu và gửi dữ liệu dịch vụ F này, thì ứng dụng thứ nhất có thể cập nhật trạng thái tương ứng với dữ liệu dịch vụ F trong cơ sở dữ liệu thành trạng thái “đã gửi”. Theo cách khác, mã nhận dạng trạng thái theo thuộc tính dịch vụ của dữ liệu dịch vụ F được cập nhật thành mã nhận dạng đã gửi. Nói cách khác, khi gọi ra dữ liệu dịch vụ F, thì ứng dụng thứ nhất có thể cập nhật mã nhận dạng trạng thái của dữ liệu dịch vụ F.

Hiển nhiên, do vấn đề chẳng hạn như độ trễ mạng hoặc lỗi thiết bị, nên lỗi gửi dữ liệu dịch vụ có thể xảy ra. Do đó, theo một phương án thực hiện của sáng chế, sau khi nhận thông tin phản hồi được trả về bởi nút đồng thuận khác đối với dữ liệu dịch vụ đã

gửi, ứng dụng thứ nhất hoặc ứng dụng thứ hai có thể cập nhật mã nhận dạng trạng thái của dữ liệu dịch vụ dựa vào thông tin phản hồi này. Phương pháp được sử dụng cụ thể không bị giới hạn một cách cụ thể ở sáng chế này.

Dựa vào phương pháp xử lý dịch vụ chuỗi khối được thể hiện trên Fig.1, có thể thấy rằng nút đồng thuận có thể bao gồm ứng dụng thứ nhất, ứng dụng thứ hai và cơ sở dữ liệu. Cơ sở dữ liệu được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu dịch vụ thu được sau khi ứng dụng thứ nhất và ứng dụng thứ hai thực hiện việc xử lý dịch vụ, để giảm bớt áp lực bộ nhớ đệm của nút đồng thuận. Nút đồng thuận có thể liên tục nhận yêu cầu dịch vụ và xử lý dịch vụ ngay cả khi chờ đợi với sự đồng thuận, mà không khiến dịch vụ phải chờ vì không gian bộ nhớ đệm không đủ. Ngoài ra, vì tất cả dữ liệu dịch vụ được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu, nên số lượng ứng dụng đã cài đặt có thể được tăng lên đối với nút đồng thuận dựa vào nhu cầu. Do đó, nút đồng thuận có thể đồng thời nhận và xử lý nhiều yêu cầu dịch vụ hơn, để cải thiện hiệu quả làm việc của nút đồng thuận. Ngoài ra, khi điều kiện định trước được đáp ứng, thì ứng dụng thứ nhất hoặc ứng dụng thứ hai trong nút đồng thuận có thể truy xuất dữ liệu dịch vụ cần được gửi được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu, và gửi dữ liệu dịch vụ cần được gửi này đến nút đồng thuận khác để lưu trữ. Có thể thấy rằng, bằng cách sử dụng phương pháp được đề xuất theo sáng chế này, hiệu quả hoạt động của nút đồng thuận không còn bị giới hạn ở dung tích của bộ nhớ đệm. Ngoài ra, tất cả các ứng dụng trong nút đồng thuận có thể xử lý các yêu cầu dịch vụ và gửi dữ liệu dịch vụ, và do đó, nút đồng thuận có thể sử dụng một số ứng dụng để gửi dữ liệu dịch vụ cần được gửi, và sử dụng một số ứng dụng khác để xử lý các yêu cầu dịch vụ, nhờ đó cải thiện hiệu quả xác minh đồng thuận và hiệu quả xử lý yêu cầu dịch vụ của nút đồng thuận.

Ngoài ra, theo một phương án thực hiện của sáng chế, khi gửi dữ liệu dịch vụ cần được gửi, thì ứng dụng thứ nhất hoặc ứng dụng thứ hai trước tiên có thể cập nhật trạng thái của dữ liệu dịch vụ thành trạng thái “đã gửi”, sao cho dữ liệu dịch vụ được nhận và lưu trữ bởi nút đồng thuận khác là ở trạng thái “đã gửi”. Do đó, khi thực hiện việc xác minh đồng thuận dựa vào dữ liệu dịch vụ, thì nút đồng thuận khác không bỏ qua dữ liệu dịch vụ được gửi bởi ứng dụng thứ nhất hoặc ứng dụng thứ hai.

Hơn nữa, theo một phương án thực hiện của sáng chế, sau khi nhận dữ liệu dịch vụ được gửi bởi nút đồng thuận khác, thì ứng dụng thứ nhất có thể thực hiện việc xác minh đối với dữ liệu dịch vụ cần được gửi dựa vào giá trị băm và nội dung cụ thể của dữ liệu dịch vụ. Sau khi vượt qua bước xác minh, dữ liệu dịch vụ được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu.

Hơn nữa, ở bước S101 của sáng chế, tương tự với bước trong công nghệ hiện có, khi xác định yêu cầu dịch vụ, nút đồng thuận có thể thực hiện việc xác minh đối với dữ liệu có trong yêu cầu dịch vụ và cần thiết để xử lý dịch vụ. Ngoài ra, sau khi dữ liệu vượt qua bước xác minh, thì nút đồng thuận tiếp tục thực hiện các hoạt động tiếp theo chẳng hạn như tạo dịch vụ và xử lý dịch vụ. Cụ thể, quy trình xác minh và các chi tiết thực hiện có thể phù hợp với quy trình xác minh và các chi tiết thực hiện trong công nghệ hiện có. Các chi tiết được lược bỏ theo sáng chế này.

Ngoài ra, theo một phương án thực hiện của sáng chế, sau khi xác định dữ liệu dịch vụ cần được gửi, thì nút đồng thuận có thể trả về, cho máy khách, thông tin phản hồi tương ứng với yêu cầu dịch vụ, sao cho máy khách này xác định rằng nút đồng thuận xử lý yêu cầu dịch vụ. Đáng lưu ý rằng, khi nút đồng thuận xác định dữ liệu dịch vụ dựa vào yêu cầu dịch vụ, thì có thể coi là nút đồng thuận xử lý yêu cầu dịch vụ.

Đáng lưu ý rằng tất cả các bước của phương pháp được đề xuất theo một phương án thực hiện của sáng chế có thể được thực hiện bởi cùng thiết bị, hoặc phương pháp này có thể được thực hiện bởi các thiết bị khác nhau. Ví dụ, bước S101 và bước S102 có thể được thực hiện bởi thiết bị 1, và bước S103 có thể được thực hiện bởi thiết bị 2. Ví dụ khác, bước S101 có thể được thực hiện bởi thiết bị 1, và bước S102 và bước S103 có thể được thực hiện bởi thiết bị 2.

Dựa vào phương pháp xử lý dịch vụ chuỗi khối được thể hiện trên Fig.1, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất một cách tương ứng phương pháp đồng thuận dịch vụ chuỗi khối, như được thể hiện trên Fig.2.

Fig.2 là hình vẽ minh họa quy trình đồng thuận dịch vụ chuỗi khối, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Nút đồng thuận thứ nhất bao gồm ứng dụng thứ nhất,

ứng dụng thứ hai và cơ sở dữ liệu thứ nhất. Quy trình đồng thuận dịch vụ chuỗi khối cụ thể bao gồm các bước sau.

S201. Ứng dụng thứ nhất nhận dữ liệu đồng thuận và lưu trữ dữ liệu đồng thuận này trong cơ sở dữ liệu thứ nhất.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, tương tự với nút đồng thuận trong quy trình xử lý dịch vụ chuỗi khối được thể hiện trên Fig.1, nút đồng thuận thứ nhất bao gồm ứng dụng thứ nhất, ứng dụng thứ hai và cơ sở dữ liệu thứ nhất. Ngoài ra, nút đồng thuận thứ nhất có thể bao gồm nhiều ứng dụng hơn. Các phương án thực hiện không bị giới hạn ở sáng chế này. Tuy nhiên, để mô tả dễ dàng phần tiếp theo, theo một phương án thực hiện của sáng chế, ứng dụng thứ nhất và ứng dụng thứ hai được sử dụng làm một ví dụ để mô tả.

Thông thường, các nút đồng thuận trong mạng chuỗi khối có thể xác định nút đồng thuận để khởi tạo việc xác minh đồng thuận dựa trên cơ chế đồng thuận dịch vụ chuỗi khối. Do đó, ứng dụng thứ nhất của nút đồng thuận thứ nhất có thể nhận dữ liệu đồng thuận, và lưu trữ dữ liệu đồng thuận này trong cơ sở dữ liệu thứ nhất.

Ngoài ra, trong một số thuật toán đồng thuận, nút đồng thuận có thể xác định, dựa vào kết quả xác minh của nút đồng thuận khác, xem có lưu trữ dữ liệu đồng thuận hay không. Ví dụ, trong một số thuật toán đồng thuận, mỗi nút đồng thuận cần xác định xem kết quả xác minh biểu thị rằng nhiều hơn 50% nút đồng thuận trong toàn bộ mạng có vượt qua bước xác minh hay không. Nếu có, nút đồng thuận lưu trữ khối được xử lý trước; nếu không, nút đồng thuận không lưu trữ khối được xử lý trước.

Do đó, kết quả xác minh theo cách khác có thể được coi là dữ liệu đồng thuận. Theo sáng chế này, dữ liệu đồng thuận có thể bao gồm dữ liệu mà cần thực hiện việc xác minh đồng thuận trên đó (thông thường, dữ liệu là khối được xử lý trước) và kết quả xác minh tương ứng.

Hiển nhiên, bất kể dạng dữ liệu đồng thuận nhận được bởi ứng dụng thứ nhất, ứng dụng thứ nhất này có thể lưu trữ dữ liệu đồng thuận trong cơ sở dữ liệu thứ nhất.

S202. Ứng dụng thứ hai truy xuất dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu thứ nhất và

thực hiện việc xác minh đồng thuận.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, ứng dụng thứ hai có thể truy xuất dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu thứ nhất, và thực hiện việc xác minh đối với dữ liệu đồng thuận, để thực hiện hoạt động tiếp theo.

Cụ thể, ứng dụng thứ hai có thể truy xuất dữ liệu đồng thuận (mà có thể là khối được xử lý trước một cách cụ thể) từ cơ sở dữ liệu thứ nhất và dữ liệu dịch vụ ở trạng thái “đã gửi” trong cơ sở dữ liệu thứ nhất, thực hiện việc xác minh đồng thuận đối với dữ liệu đồng thuận dựa vào dữ liệu dịch vụ ở trạng thái “đã gửi” và xác định kết quả xác minh.

S203. Ứng dụng thứ hai thêm kết quả xác minh vào dữ liệu đồng thuận, lưu trữ kết quả xác minh trong cơ sở dữ liệu thứ nhất, và gửi kết quả xác minh này đến nút đồng thuận khác để tiếp tục thực hiện việc xác minh đồng thuận.

Theo một phương án thực hiện của sáng chế, sau khi xác định kết quả xác minh, ứng dụng thứ hai có thể lưu trữ kết quả xác minh trong cơ sở dữ liệu thứ nhất, và gửi kết quả xác minh này đến nút đồng thuận khác để tiếp tục thực hiện việc xác minh đồng thuận. Việc xem ứng dụng thứ hai có lưu trữ dữ liệu xác minh trước khi gửi dữ liệu xác minh hay không hoặc ứng dụng thứ hai có gửi dữ liệu xác minh trước khi lưu trữ dữ liệu xác minh hay không không bị giới hạn ở sáng chế này.

Ngoài ra, ở bước S201 đến bước S203 theo một phương án thực hiện của sáng chế, cơ chế đồng thuận dịch vụ chuỗi khối có thể là thuật toán chịu lỗi Byzantine thực tế (Practical Byzantine Fault Tolerance, PBFT), và nút sơ cấp có thể được xác định từ các nút đồng thuận trong mạng chuỗi khối dựa vào phương trình: $\text{Chế độ xem ID} / M$, và nút sơ cấp khởi tạo việc xác minh đồng thuận. Mỗi nút đồng thuận trước tiên có thể xác định chu kỳ hiện tại (cụ thể là, Chế độ xem) của nút đồng thuận, và Chế độ xem ID thể hiện mã nhận dạng của chu kỳ hiện tại được xác định bởi nút đồng thuận. Thông thường, mã nhận dạng của chu kỳ là số từ 0 đến $M-1$, và M thể hiện tổng số nút đồng thuận trong mạng chuỗi khối.

Cụ thể, nút đồng thuận thứ hai là nút sơ cấp và khởi tạo việc xác minh đồng thuận

và nút đồng thuận thứ nhất là nút thứ cấp để thực hiện việc xác minh đồng thuận được sử dụng làm một ví dụ để mô tả. Nút đồng thuận thứ hai bao gồm ứng dụng thứ ba, ứng dụng thứ tư và cơ sở dữ liệu thứ hai. Ứng dụng thứ ba tạo khối được xử lý trước dựa vào dữ liệu dịch vụ ở trạng thái “đã gửi” trong cơ sở dữ liệu thứ hai, và lưu trữ khối được xử lý trước trong cơ sở dữ liệu thứ hai. Ứng dụng thứ tư truy xuất khối được xử lý trước từ cơ sở dữ liệu thứ hai, và gửi khối được xử lý trước này đến các nút đồng thuận khác với nút đồng thuận thứ hai.

Trước tiên, ứng dụng thứ ba của nút đồng thuận thứ hai có thể xác định nút đồng thuận thứ hai làm nút sơ cấp bằng cách sử dụng chế độ xem ID hiện tại. Như vậy, ứng dụng thứ ba có thể truy xuất, từ cơ sở dữ liệu thứ hai dựa vào điều kiện đồng thuận định trước, dữ liệu dịch vụ đã gửi mà cần đạt được sự đồng thuận trên đó. Điều kiện đồng thuận định trước này có thể được thiết lập dựa vào nhu cầu. Các phương án thực hiện không bị giới hạn một cách cụ thể ở sáng chế này. Ví dụ, dữ liệu dịch vụ mà cần đạt được sự đồng thuận trên đó có thể được chọn dựa vào thứ tự thời gian, hoặc gửi dữ liệu dịch vụ mà đáp ứng dung lượng được chọn dựa vào dung lượng của khối được xử lý trước, hoặc dạng tương tự.

Ngoài ra, ứng dụng thứ ba có thể tạo khối được xử lý trước tương ứng dựa vào dữ liệu dịch vụ đã truy xuất và gửi, ví dụ, xác định thứ tự sắp xếp của dữ liệu dịch vụ đã gửi trong khối được xử lý trước, và xác định giá trị băm tiêu đề của khối được xử lý trước bằng cách sử dụng các cây Merkle. Cụ thể, theo một phương án thực hiện của sáng chế, phương pháp giống với phương pháp trong công nghệ hiện có có thể được sử dụng để tạo khối được xử lý trước. Các phương án thực hiện không bị giới hạn một cách cụ thể ở sáng chế này.

Hơn nữa, ứng dụng thứ ba có thể xác định, dựa vào giai đoạn thứ nhất của giao thức ba giai đoạn của PBFT, bằng cách sử dụng phương pháp giống với phương pháp trong công nghệ hiện có, thông tin được chuẩn bị trước tương ứng với khối được xử lý trước. Định dạng của thông tin được chuẩn bị trước có thể là $\langle \text{pre-prepared}, v, n, d \rangle$, v thể hiện số của chế độ xem ID hiện tại, n thể hiện mã nhận dạng của khối được xử lý trước và d là bản tóm tắt của khối được xử lý trước. Sau khi ký thông tin được chuẩn bị

trước, ứng dụng thứ ba có thể lưu trữ thông tin được chuẩn bị trước và khôi phục xử lý trước trong cơ sở dữ liệu thứ hai.

Sau đó, ứng dụng thứ tư có thể truy xuất thông tin được chuẩn bị trước và khôi phục xử lý trước từ cơ sở dữ liệu thứ hai, và gửi thông tin được chuẩn bị trước và khôi phục xử lý trước đến các nút đồng thuận khác với nút đồng thuận thứ hai. Như vậy, nút đồng thuận khác thực hiện việc xác minh đối với thông tin được chuẩn bị trước này. Như được mô tả ở bước S201, ứng dụng thứ nhất có thể nhận thông tin được chuẩn bị trước và khôi phục xử lý trước, và lưu trữ thông tin được chuẩn bị trước và khôi phục xử lý trước này trong cơ sở dữ liệu thứ nhất làm dữ liệu đồng thuận.

Sau đó, như được mô tả ở bước S202, ứng dụng thứ hai có thể truy xuất dữ liệu đồng thuận (ví dụ, ứng dụng thứ hai có thể truy xuất thông tin được chuẩn bị trước và khôi phục xử lý trước) từ cơ sở dữ liệu thứ nhất, và thực hiện việc xác minh đồng thuận. Cụ thể, ứng dụng thứ hai có thể thực hiện việc xác minh đối với chữ ký của thông tin được chuẩn bị trước, và xác định rằng thông tin được chuẩn bị trước này được gửi bởi nút đồng thuận thứ hai. Hơn nữa, việc xác minh được thực hiện đối với bản tóm tắt của thông tin được chuẩn bị trước dựa vào dữ liệu dịch vụ trong khối được xử lý trước, và khối được xử lý trước này tương ứng với bản tóm tắt của thông tin được chuẩn bị trước được xác định. Ngoài ra, có thể xác định xem n trong thông tin được chuẩn bị trước có đáp ứng hình mờ định trước hay không, và có thể xác định xem v trong thông tin được chuẩn bị trước có phù hợp với v hiện tại của nút đồng thuận thứ nhất hay không.

Vì nút đồng thuận xác định rằng thông tin được chuẩn bị trước vượt qua bước xác minh trong PBFT thực hiện một cách tự động giai đoạn tiếp theo (cụ thể là, giai đoạn thứ hai), sau khi thông tin được chuẩn bị trước vượt qua bước xác minh được thực hiện bởi ứng dụng thứ hai, thì ứng dụng thứ hai này có thể lưu trữ thông tin được chuẩn bị trước, khôi phục xử lý trước, và nhận được thông tin phản hồi trong cơ sở dữ liệu thứ nhất, và tạo thông tin được chuẩn bị làm kết quả xác minh. Định dạng của thông tin được chuẩn bị có thể là $\langle \text{prepared}, v, n, d, i \rangle$, và i là mã nhận dạng của nút đồng thuận mà tạo thông tin được chuẩn bị. Do đó, ứng dụng thứ hai có thể còn lưu trữ thông tin được chuẩn bị trong cơ sở dữ liệu thứ nhất.

Sau đó, ứng dụng thứ hai có thể gửi thông tin được chuẩn bị đến nút đồng thuận khác để tiếp tục thực hiện việc xác minh đồng thuận. Ngoài ra, nút đồng thuận khác mà xác định rằng thông tin được chuẩn bị trước vượt qua bước xác minh có thể ký và sau đó phát rộng thông tin được chuẩn bị được tạo bởi nút đồng thuận. Do đó, mỗi nút đồng thuận trong mạng chuỗi khối có thể nhận thông tin được chuẩn bị được gửi bởi nút đồng thuận mà xác định rằng thông tin được chuẩn bị trước vượt qua bước xác minh, và mỗi nút đồng thuận có thể lưu trữ, trong cơ sở dữ liệu của nút đồng thuận, nhận được thông tin được chuẩn bị được gửi bởi nút đồng thuận khác.

Do đó, theo một phương án thực hiện của sáng chế, ứng dụng thứ nhất của nút đồng thuận thứ nhất có thể nhận kết quả xác minh được gửi lại bởi nút đồng thuận khác (cụ thể là, thông tin được chuẩn bị được gửi bởi nút đồng thuận khác), và lưu trữ kết quả xác minh trong cơ sở dữ liệu thứ nhất. Ứng dụng thứ hai có thể thực hiện việc xác minh về v, n, chữ ký và bản tóm tắt của thông tin được chuẩn bị được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu thứ nhất. Khi xác định rằng lượng thông tin được chuẩn bị được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu thứ nhất và vượt qua bước xác minh lớn hơn hoặc bằng lượng định trước, thì ứng dụng thứ hai thực hiện một cách tự động giai đoạn tiếp theo (cụ thể là, giai đoạn thứ ba). Lượng định trước này giống với lượng định trước trong công nghệ hiện có, và được xác định bởi nút đồng thuận thông qua việc tính toán PBFT. Các chi tiết được lược bỏ theo sáng chế này.

Sau đó, trong giai đoạn thứ ba của giao thức ba giai đoạn, khi xác định rằng giai đoạn thứ ba cần được thực hiện, thì ứng dụng thứ hai có thể tạo thông tin định hình (“thông tin cam kết”), và gửi thông tin cam kết này đến nút đồng thuận khác. Tương tự như vậy, khi xác định rằng giai đoạn thứ ba cần được thực hiện, thì ứng dụng thứ ba hoặc ứng dụng thứ tư của nút đồng thuận thứ hai có thể còn gửi thông tin cam kết. Ứng dụng thứ nhất có thể nhận thông tin cam kết được gửi bởi nút đồng thuận khác và lưu trữ thông tin cam kết này trong cơ sở dữ liệu thứ nhất. Định dạng của thông tin cam kết có thể là $\langle \text{commit}, v, n, D, i \rangle$, và D là bản tóm tắt của khối được xử lý trước được tạo bởi nút đồng thuận.

Cuối cùng, ứng dụng thứ hai có thể thực hiện việc xác minh về v, n, chữ ký, và

bản tóm tắt của thông tin cam kết mà được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu thứ nhất và được gửi bởi nút đồng thuận khác; và khi xác định được rằng lượng thông tin cam kết mà vượt qua bước xác minh lớn hơn hoặc bằng lượng định trước, thì xác định được rằng khối được xử lý trước vượt qua bước xác minh đồng thuận.

Đối với mỗi nút đồng thuận trong mạng chuỗi khối, trong mỗi giai đoạn của giao thức ba giai đoạn, tất cả dữ liệu chẳng hạn như thông tin nhận được từ nút đồng thuận khác và thông tin đã tạo mà được tạo ra khi nút đồng thuận thực hiện việc xác minh đồng thuận có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu tương ứng với nút đồng thuận này.

Hiển nhiên, đáng lưu ý rằng theo một phương án thực hiện của sáng chế, các bước được mô tả nêu trên được thực hiện bởi ứng dụng thứ hai có thể được thực hiện bởi ứng dụng thứ nhất, và ngược lại. Tương tự như vậy, tất cả các bước được thực hiện bởi ứng dụng thứ ba có thể còn được thực hiện bởi ứng dụng thứ tư, và ngược lại.

Ngoài ra, trong quy trình thực thi giao thức ba giai đoạn, mỗi nút đồng thuận cần gửi và nhận thông tin về nút đồng thuận khác, và độ trễ mạng có thể xảy ra khi thông tin được truyền qua mạng. Do đó, trong mỗi giai đoạn của giao thức ba giai đoạn, mỗi nút đồng thuận có thể chờ một lát để nhận thông tin. Do đó, trong quy trình thực thi giao thức ba giai đoạn, nút đồng thuận trước tiên có thể lưu trữ thông tin đã tạo và thông tin đã nhận trong cơ sở dữ liệu. Ngoài ra, khi thời gian chờ của mỗi giai đoạn kết thúc, thì xác định, dựa vào thông tin được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu, xem có thực hiện giai đoạn tiếp theo hay không.

Hơn nữa, theo một phương án thực hiện của sáng chế, trong giai đoạn thứ nhất của giao thức ba giai đoạn (cụ thể là, giai đoạn được chuẩn bị trước), nút đồng thuận thứ hai (cụ thể là, nút sơ cấp) mà khởi tạo việc xác minh đồng thuận có thể gửi khối được xử lý trước và các giá trị băm của dữ liệu dịch vụ trong khối được xử lý trước vào mỗi nút đồng thuận của nút đồng thuận thứ hai. Ngoài ra, mỗi nút đồng thuận mà nhận thông tin được chuẩn bị trước có thể tạo khối được xử lý trước dựa vào các giá trị băm của dữ liệu dịch vụ, và thực hiện việc xác minh so sánh đối với khối được xử lý trước đã tạo và khối được xử lý trước được gửi bởi nút sơ cấp.

Hơn nữa, theo một phương án thực hiện của sáng chế, khi mỗi nút đồng thuận thực hiện việc xác minh đồng thuận, giống với việc xác minh đồng thuận trong công nghệ hiện có, thì nút đồng thuận có thể thực hiện việc xác minh dựa vào điều kiện đồng thuận. Nói cách khác, xác định xem dữ liệu dịch vụ được gửi bởi nút sơ cấp có phải là dữ liệu dịch vụ mà việc xác minh đồng thuận có thể được thực hiện trên đó hay không. Nếu có, nút đồng thuận tiếp tục thực hiện việc xác minh đồng thuận tiếp theo; nếu không, nút đồng thuận dừng việc xác minh đồng thuận.

Dựa vào phương pháp đồng thuận dịch vụ chuỗi khối thể hiện trên Fig.2, nút đồng thuận thứ nhất bao gồm ứng dụng thứ nhất, ứng dụng thứ hai và cơ sở dữ liệu thứ nhất. Khi sự đồng thuận được thực hiện, thì ứng dụng thứ nhất nhận dữ liệu đồng thuận và lưu trữ dữ liệu đồng thuận này trong cơ sở dữ liệu thứ nhất. Ứng dụng thứ hai truy xuất dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu thứ nhất, và thực hiện việc xác minh đồng thuận; và ứng dụng thứ hai thêm kết quả xác minh vào dữ liệu đồng thuận, lưu trữ kết quả xác minh trong cơ sở dữ liệu thứ nhất, và gửi kết quả xác minh này đến nút đồng thuận khác để tiếp tục thực hiện việc xác minh đồng thuận. Ứng dụng thứ ba của nút đồng thuận thứ hai mà khởi tạo việc tạo xác minh đồng thuận tạo ra, dựa vào dữ liệu dịch vụ đã gửi được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu thứ hai, khởi được xử lý trước làm dữ liệu đồng thuận và lưu trữ dữ liệu đồng thuận này trong cơ sở dữ liệu thứ hai; và ứng dụng thứ tư truy xuất dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu thứ hai và gửi dữ liệu đồng thuận đến các nút đồng thuận khác với nút đồng thuận thứ hai. Có thể thấy rằng, theo một phương án thực hiện của sáng chế, nút đồng thuận có thể sử dụng giao thức ba giai đoạn của PBFT để đạt được sự đồng thuận, và lưu trữ, trong cơ sở dữ liệu, dữ liệu được tạo ra ở mỗi giai đoạn, để giảm bớt tỷ lệ chiếm giữ bộ nhớ đệm trong quá trình xác minh đồng thuận và cải thiện việc sử dụng bộ nhớ đệm. Do đó, hiệu quả xác minh đồng thuận và hiệu quả xử lý yêu cầu dịch vụ của nút đồng thuận được cải thiện.

Đáng lưu ý rằng tất cả các bước của phương pháp được đề xuất theo một phương án thực hiện của sáng chế có thể được thực hiện bởi cùng thiết bị, hoặc phương pháp có thể được thực hiện bởi các thiết bị khác nhau. Ví dụ, bước S201 và bước S202 có thể được thực hiện bởi thiết bị 1, và bước S203 có thể được thực hiện bởi thiết bị 2. Ví dụ

khác, bước S201 có thể được thực hiện bởi thiết bị 1, và bước S202 và bước S203 có thể được thực hiện bởi thiết bị 2.

Dựa vào phương pháp xử lý dịch vụ chuỗi khối được thể hiện trên Fig.1, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất một cách tương ứng thiết bị xử lý dịch vụ chuỗi khối, như được thể hiện trên Fig.3.

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc sơ lược minh họa thiết bị xử lý dịch vụ chuỗi khối, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Nút đồng thuận bao gồm thiết bị, ứng dụng thứ hai và cơ sở dữ liệu. Thiết bị này bao gồm: môđun nhận 301, được tạo cấu hình để nhận yêu cầu dịch vụ được gửi bởi máy khách, và xác định dữ liệu dịch vụ cần được gửi tương ứng dựa vào yêu cầu dịch vụ; và môđun lưu trữ 302, được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu dịch vụ cần được gửi trong cơ sở dữ liệu, trong đó khi điều kiện định trước được đáp ứng, thì ứng dụng thứ hai hoặc môđun gửi 303 truy xuất dữ liệu dịch vụ cần được gửi từ cơ sở dữ liệu và gửi dữ liệu dịch vụ cần được gửi này đến nút đồng thuận khác để lưu trữ.

Môđun lưu trữ 302 xác định rằng trạng thái của dữ liệu dịch vụ cần được gửi là trạng thái “cần được gửi”, và lưu trữ dữ liệu dịch vụ và trạng thái “cần được gửi” tương ứng của dữ liệu dịch vụ.

Khi thời điểm được chỉ định đến, thì xác định được rằng điều kiện định trước được đáp ứng.

Môđun gửi 303 truy xuất lượng dữ liệu dịch vụ cần được gửi được chỉ định từ cơ sở dữ liệu.

Thiết bị này còn bao gồm: môđun cập nhật 304, được tạo cấu hình để cập nhật trạng thái dữ liệu dịch vụ đã gửi trong cơ sở dữ liệu thành trạng thái “đã gửi”.

Cụ thể, thiết bị xử lý dịch vụ chuỗi khối có thể nằm trong nút đồng thuận. Nút đồng thuận này có thể là thiết bị người dùng cuối, ví dụ, thiết bị chẳng hạn như điện thoại di động, máy tính dạng bảng hoặc máy tính cá nhân. Theo cách khác, nút đồng thuận có thể là máy chủ, ví dụ, máy chủ hoặc hệ thống riêng biệt bao gồm nhiều máy chủ.

Dựa vào phương pháp đồng thuận dịch vụ chuỗi khối được thể hiện trên Fig.2,

một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất một cách tương ứng thiết bị đồng thuận dịch vụ chuỗi khối, như được thể hiện trên Fig.4.

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc sơ lược minh họa thiết bị đồng thuận dịch vụ chuỗi khối, theo một phương án thực hiện của sáng chế. Nút đồng thuận bao gồm ứng dụng thứ nhất, thiết bị và cơ sở dữ liệu thứ nhất, và thiết bị này bao gồm: môđun nhận 401, được tạo cấu hình để nhận dữ liệu đồng thuận, và lưu trữ dữ liệu đồng thuận này trong cơ sở dữ liệu thứ nhất; môđun xác minh 402, được tạo cấu hình để truy xuất dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu thứ nhất, và thực hiện việc xác minh đồng thuận; và môđun lưu trữ và gửi 403, được tạo cấu hình để thêm kết quả xác minh vào dữ liệu đồng thuận, lưu trữ kết quả xác minh trong cơ sở dữ liệu thứ nhất, và gửi kết quả xác minh này đến nút đồng thuận khác để tiếp tục thực hiện việc xác minh đồng thuận.

Môđun nhận 401 nhận dữ liệu đồng thuận được gửi bởi nút đồng thuận khác; hoặc nhận kết quả xác minh được gửi bởi nút đồng thuận khác và sử dụng kết quả xác minh này làm dữ liệu đồng thuận.

Môđun xác minh 402 truy xuất dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu thứ nhất và dữ liệu dịch vụ ở trạng thái “đã gửi” trong cơ sở dữ liệu thứ nhất, thực hiện việc xác minh đồng thuận đối với dữ liệu đồng thuận dựa vào dữ liệu dịch vụ ở trạng thái “đã gửi”, và xác định kết quả xác minh.

Nút đồng thuận thứ hai bao gồm ứng dụng thứ ba, ứng dụng thứ tư và cơ sở dữ liệu thứ hai. Trước khi môđun nhận 401 nhận dữ liệu đồng thuận, thì ứng dụng thứ ba xác định dữ liệu đồng thuận dựa vào dữ liệu dịch vụ ở trạng thái “đã gửi” trong cơ sở dữ liệu thứ hai, và lưu trữ dữ liệu đồng thuận trong cơ sở dữ liệu thứ hai; và ứng dụng thứ tư truy xuất dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu thứ hai, và gửi dữ liệu đồng thuận đến các nút đồng thuận khác với nút đồng thuận thứ hai.

Thuật toán chịu lỗi Byzantine thực tế (PBFT) được sử dụng để xác minh đồng thuận.

Cụ thể, thiết bị xử lý dịch vụ chuỗi khối được thể hiện trên Fig.4 có thể nằm trong nút đồng thuận. Nút đồng thuận này có thể là thiết bị người dùng cuối, ví dụ, thiết bị

chẳng hạn như điện thoại di động, máy tính dạng bảng hoặc máy tính cá nhân. Theo cách khác, nút đồng thuận có thể là máy chủ, ví dụ, máy chủ hoặc hệ thống riêng biệt bao gồm nhiều máy chủ.

Vào những năm 1990, việc xem sự cải tiến kỹ thuật là sự cải tiến về phần cứng (ví dụ, cải tiến đối với cấu trúc mạch chẳng hạn như điốt, tranzito hoặc bộ chuyển mạch) hoặc sự cải tiến về phần mềm (cải tiến đối với thủ tục phương pháp) có được phân biệt một cách rõ ràng hay không. Tuy nhiên, do sự phát triển của các công nghệ, nên những sự cải tiến hiện tại đối với nhiều thủ tục phương pháp có thể được coi là những sự cải tiến trực tiếp đối với các cấu trúc mạch phần cứng. Nhà thiết kế thường lập trình thủ tục phương pháp đã cải tiến thành mạch phần cứng, để thu được cấu trúc mạch phần cứng tương ứng. Do đó, thủ tục phương pháp có thể được cải tiến bằng cách sử dụng mô đun thực thể phần cứng. 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 mạch tích hợp này và chức năng logic của PLD được xác định bởi người dùng thông qua việc lập trình thiết bị. Nhà thiết kế thực hiện việc lập trình để "tích hợp" hệ thống số thành PLD mà không yêu cầu nhà sản xuất chip thiết kế và sản xuất chip mạch tích hợp dùng cho ứng dụng cụ thể. Ngoài ra, hiện tại, thay vì tự sản xuất chip tích hợp, thì loại lập trình này chủ yếu được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm "trình biên dịch logic". Việc lập trình này tương tự với trình biên dịch phần mềm được sử dụng để phát triển và viết chương trình. Mã gốc trước cần được viết theo ngôn ngữ lập trình cụ thể để biên soạn. Ngôn ngữ này được gọi là một ngôn ngữ mô tả phần cứng (hardware description language, HDL). Có nhiều HDL, chẳng hạn như ngôn ngữ biểu thức Boolean nâng cao (Advanced Boolean Expression Language, ABEL), ngôn ngữ mô tả phần cứng Altera (Altera Hardware Description Language, AHDL), tính hợp lưu, 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). Ngôn ngữ mô tả phần cứng mạch tích hợp tốc độ rất cao (Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Language, VHDL) và Verilog được sử dụng phổ biến nhất. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng nên hiểu

rằng mạch phần cứng để thực hiện thủ tục phương pháp logic có thể thu được một cách dễ dàng một khi thủ tục phương pháp này được lập trình một cách hợp lý bằng cách sử dụng một số ngôn ngữ mô tả phần cứng đã mô tả và được lập trình thành mạch tích hợp.

Bộ điều khiển có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp phù hợp bất kỳ. Ví dụ, bộ điều khiển có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý, hoặc vật ghi đọc được bằng máy tính mà lưu trữ mã chương trình đọc được bằng máy tính (chẳng hạn như phần mềm hoặc phần sụn) mà có thể được thực thi bởi bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý, cổng logic, bộ chuyển mạch, mạch tích hợp cho ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit, ASIC), bộ điều khiển logic lập trình được hoặc bộ vi xử lý tích hợp. Các ví dụ về bộ điều khiển bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các bộ vi xử lý sau: ARC 625D, Atmel AT91SAM, Microchip PIC18F26K20 và Silicone Labs C8051F320. Bộ điều khiển bộ nhớ có thể còn được thực hiện dưới dạng một phần mạch logic điều khiển của bộ nhớ. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng biết rằng, ngoài việc thực hiện về mặt bộ điều khiển bằng cách sử dụng mã chương trình đọc được bằng máy tính, thì việc lập trình logic có thể được thực hiện dựa vào các bước về phương pháp để cho phép bộ điều khiển thực hiện các chức năng giống nhau dưới các dạng cổng logic, bộ chuyển mạch, mạch tích hợp dành cho ứng dụng cụ thể, bộ điều khiển logic lập trình được và bộ vi điều khiển tích hợp. Do đó, bộ điều khiển có thể được coi là thành phần phần cứng, và thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau trong bộ điều khiển có thể còn được coi là cấu trúc trong thành phần phần cứng. Hoặc thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau thậm chí có thể được coi là cả môđun phần mềm thực hiện phương pháp và cấu trúc trong thành phần phần cứng.

Hệ thống, thiết bị, môđun hoặc bộ phận được minh họa theo các phương án thực hiện nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng chip máy tính hoặc thực thể, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng sản phẩm có chức năng nhất định. Thiết bị thực hiện điển hình là máy tính. Máy tính này có thể là, ví dụ, máy tính cá nhân, máy tính xách tay, điện thoại di động, điện thoại camera, điện thoại thông minh, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân, máy phát đa phương tiện, thiết bị điều hướng, thiết bị thư điện tử, bảng điều khiển trò chơi cầm tay, máy tính dạng bảng hoặc thiết bị đeo được, hoặc sự kết hợp

của thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị này.

Để dễ mô tả, thiết bị nêu trên được mô tả bằng cách phân chia các chức năng thành các bộ phận khác nhau. Hiển nhiên, khi sáng chế được thực hiện, thì chức năng của mỗi bộ phận này có thể được thực hiện theo một hoặc nhiều phần của phần mềm và/hoặc phần cứng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng phương án thực hiện của sáng chế có thể được đề xuất dưới dạng phương pháp, hệ thống hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, sáng chế có thể sử dụng dạng các thực hiện chỉ về phần ứng, các thực hiện chỉ về phần mềm hoặc các thực hiện với sự kết 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 bị giới hạn ở bộ nhớ đĩa, CD-ROM, bộ nhớ quang học, v.v.) bao gồm mã chương trình sử dụng được bằng máy tính.

Sáng chế được mô tả có dựa vào các lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống) và sản phẩm chương trình máy tính dựa vào các phương án thực hiện của sáng chế. Đáng lưu ý rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện mỗi quy trình và/hoặc mỗi khối trên các lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối và sự kết hợp của quy trình và/hoặc khối trên các lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối này. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính dùng cho mục đích chung, máy tính được dành riêng, bộ xử lý nhúng hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác bất kỳ để tạo ra máy, sao cho các lệnh được thực thi bởi máy tính hoặc bộ xử lý của thiết bị xử lý dữ liệu lập trình khác này tạo ra thiết bị để thực hiện chức năng cụ thể theo một hoặc nhiều quy trình trên các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối.

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

nhiều khối trên các sơ đồ khối.

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

Trong cấu hình điển hình, thiết bị tính toán bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý (CPU), giao diện nhập/xuất, giao diện mạng và bộ nhớ.

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

Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm các vật ghi cố định, không cố định, di chuyển được và không di chuyển được mà có thể lưu trữ thông tin bằng cách sử dụng phương pháp hoặc công nghệ bất kỳ. Thông tin có thể là lệnh đọc được bằng máy tính, cấu trúc dữ liệu, mô đun chương trình hoặc dữ liệu khác. Các ví dụ về vật ghi lưu trữ bằng máy tính bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bộ nhớ đổi pha (phase-change memory, PRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (static random access memory, SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (dynamic random access memory, DRAM), kiểu bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM) khác, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), bộ nhớ chớp hoặc công nghệ bộ nhớ khác, bộ nhớ chỉ đọc đĩa nén (compact disc read-only memory, CD-ROM), đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc, DVD) hoặc bộ lưu trữ quang học khác, băng từ catxet, bộ lưu trữ băng từ/đĩa từ hoặc thiết bị lưu trữ từ khác. Vật ghi lưu trữ bằng máy tính này có thể được sử dụng để lưu trữ thông tin truy cập được vào thiết bị tính toán. Dựa vào định nghĩa về bản mô tả này, vật ghi đọc được bằng máy tính không bao gồm các vật ghi đọc được bằng máy tính tạm thời (các vật ghi tạm thời) chẳng hạn

như tín hiệu và sóng mang dữ liệu được điều biến.

Đáng lưu ý thêm rằng, các thuật ngữ "bao gồm", "gồm có" hoặc các biến thể khác bất kỳ của các thuật ngữ này nhằm bao gồm sự bao hàm không loại trừ, và do đó quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị mà bao gồm danh sách các phần tử không chỉ bao gồm các phần tử này mà còn bao gồm các phần tử khác mà không được liệt kê một cách rõ ràng, hoặc còn bao gồm các phần tử vốn có của quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị này. Nếu không có nhiều giới hạn hơn, phần tử đứng trước "bao gồm ..." không loại trừ sự tồn tại của các phần tử giống nhau bổ sung trong quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị mà bao gồm phần tử này.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng một phương án thực hiện của sáng chế có thể được đề xuất dưới dạng phương pháp, hệ thống hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, sáng chế có thể sử dụng dạng các thực hiện chỉ về phần cứng, các thực hiện chỉ về phần mềm hoặc các thực hiện với sự kết 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 bị giới hạn ở bộ nhớ đĩa, CD-ROM, bộ nhớ quang học, v.v.) mà bao gồm mã chương trình sử dụng được bằng máy tính.

Sáng chế có thể được mô tả theo ngữ cảnh chung về các lệnh thực thi được bằng máy tính được thực thi bởi máy tính, ví dụ, 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 tác vụ cụ thể hoặc thực hiện kiểu dữ liệu trừu tượng cụ thể. Sáng chế có thể còn được thực hiện trong các môi trường tính toán phân tán. Trong các môi trường tính toán phân tán, các tác vụ được thực hiện bởi các thiết bị xử lý từ xa được kết nối thông qua mạng truyền thông. Trong môi trường tính toán phân tán, môđun chương trình có thể nằm trong cả vật ghi lưu trữ bằng máy tính cục bộ và từ xa bao gồm các thiết bị lưu trữ.

Các phương án thực hiện theo sáng chế được mô tả theo cách lũy tiến. Đối với các phần giống hoặc tương tự nhau của các phương án thực hiện, các phần tham chiếu có thể được thực hiện đối với các phương án thực hiện. Mỗi phương án thực hiện tập

trung vào sự khác biệt với các phương án thực hiện khác. Cụ thể là, thực hiện về hệ thống về cơ bản tương tự với thực hiện về phương pháp, và do đó, được mô tả một cách ngắn gọn. Đối với các phần liên quan, các phần tham chiếu có thể được thực hiện đối với các phần mô tả liên quan theo thực hiện về phương pháp.

Các phương án thực hiện nêu trên là các phương án thực hiện của sáng chế, và không nhằm làm giới hạn sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các cải biến và thay đổi khác nhau đối với sáng chế. Cải biến, thay thế tương đương hoặc cải tiến bất kỳ được thực hiện mà không lệch khỏi mục đích và nguyên tắc của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ theo sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để xử lý dịch vụ chuỗi khối, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi ứng dụng thứ nhất của nút đồng thuận, yêu cầu dịch vụ được gửi bởi máy khách, trong đó nút đồng thuận bao gồm ứng dụng thứ nhất, ứng dụng thứ hai và cơ sở dữ liệu;

xác định dữ liệu dịch vụ cần được gửi tương ứng với yêu cầu dịch vụ;

lưu trữ, bởi ứng dụng thứ nhất, dữ liệu dịch vụ cần được gửi trong cơ sở dữ liệu;

khi điều kiện định trước được đáp ứng, thì truy xuất, bởi ứng dụng thứ hai hoặc ứng dụng thứ nhất, dữ liệu dịch vụ cần được gửi từ cơ sở dữ liệu; và

gửi dữ liệu dịch vụ cần được gửi đến nút đồng thuận thứ hai để lưu trữ,

trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi ứng dụng thứ nhất, dữ liệu đồng thuận, và lưu trữ dữ liệu đồng thuận này trong cơ sở dữ liệu;

đáp lại việc truy xuất, bởi ứng dụng thứ hai, dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu, thì thực hiện việc xác minh đồng thuận;

thêm, bởi ứng dụng thứ hai, kết quả xác minh vào dữ liệu đồng thuận;

lưu trữ kết quả xác minh trong cơ sở dữ liệu; và

gửi kết quả xác minh đến nút đồng thuận thứ hai để tiếp tục thực hiện việc xác minh đồng thuận.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước khi lưu trữ, bởi ứng dụng thứ nhất, dữ liệu dịch vụ cần được gửi trong cơ sở dữ liệu, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, bởi ứng dụng thứ nhất, rằng trạng thái của dữ liệu dịch vụ cần được gửi là trạng thái “cần được gửi”; và

lưu trữ dữ liệu dịch vụ và trạng thái “cần được gửi” của dữ liệu dịch vụ trong cơ sở dữ liệu.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước đáp ứng điều kiện định trước bao gồm bước:

khi thời điểm được chỉ định đến, thì xác định rằng điều kiện định trước được đáp ứng.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truy xuất dữ liệu dịch vụ cần được gửi từ cơ sở dữ liệu bao gồm bước:

truy xuất thời điểm được chỉ định của dữ liệu dịch vụ cần được gửi từ cơ sở dữ liệu.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

cập nhật trạng thái của dữ liệu dịch vụ đã gửi trong cơ sở dữ liệu thành trạng thái "đã gửi".

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận, bởi ứng dụng thứ nhất, dữ liệu đồng thuận bao gồm các bước:

nhận, bởi ứng dụng thứ nhất, dữ liệu đồng thuận được gửi bởi nút đồng thuận thứ hai; hoặc

nhận, bởi ứng dụng thứ nhất, kết quả xác minh được gửi bởi nút đồng thuận thứ hai, và sử dụng kết quả xác minh này làm dữ liệu đồng thuận.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truy xuất, bởi ứng dụng thứ hai, dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu bao gồm bước: truy xuất, bởi ứng dụng thứ hai, dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu và dữ liệu dịch vụ ở trạng thái "đã gửi" trong cơ sở dữ liệu.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước thực hiện việc xác minh đồng thuận bao gồm bước:

thực hiện việc xác minh đồng thuận đối với dữ liệu đồng thuận dựa vào dữ liệu dịch vụ ở trạng thái "đã gửi", và xác định kết quả xác minh.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nút đồng thuận thứ hai bao gồm ứng dụng thứ ba, ứng dụng thứ tư và cơ sở dữ liệu thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó trước khi nhận, bởi ứng dụng thứ nhất, dữ liệu đồng thuận, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, bởi ứng dụng thứ ba, dữ liệu đồng thuận dựa vào dữ liệu dịch vụ ở trạng thái “đã gửi” trong cơ sở dữ liệu thứ hai, và lưu trữ dữ liệu đồng thuận này trong cơ sở dữ liệu thứ hai; và

truy xuất, bởi ứng dụng thứ tư, dữ liệu đồng thuận từ cơ sở dữ liệu thứ hai, và gửi dữ liệu đồng thuận đến các nút đồng thuận khác với nút đồng thuận thứ hai.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thực hiện việc xác minh đồng thuận là dựa vào giá trị băm và nội dung của dữ liệu dịch vụ.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác minh đồng thuận bao gồm thuật toán chịu lỗi Byzantine thực tế (Practical Byzantine Fault Tolerance algorithm).

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dữ liệu dịch vụ cần được gửi bao gồm ít nhất một trong số thuộc tính dịch vụ, mã nhận dạng dịch vụ, phiên bản dữ liệu, dấu thời gian, thông tin dịch vụ và mã nhận dạng trạng thái.

14. Thiết bị để xử lý dịch vụ chuỗi khối, thiết bị này bao gồm các môđun được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

1/2

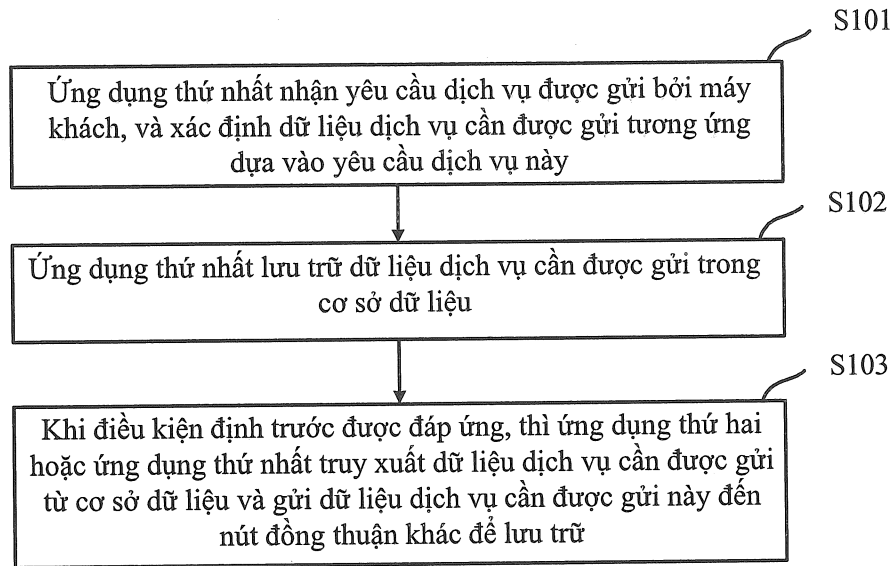


FIG. 1

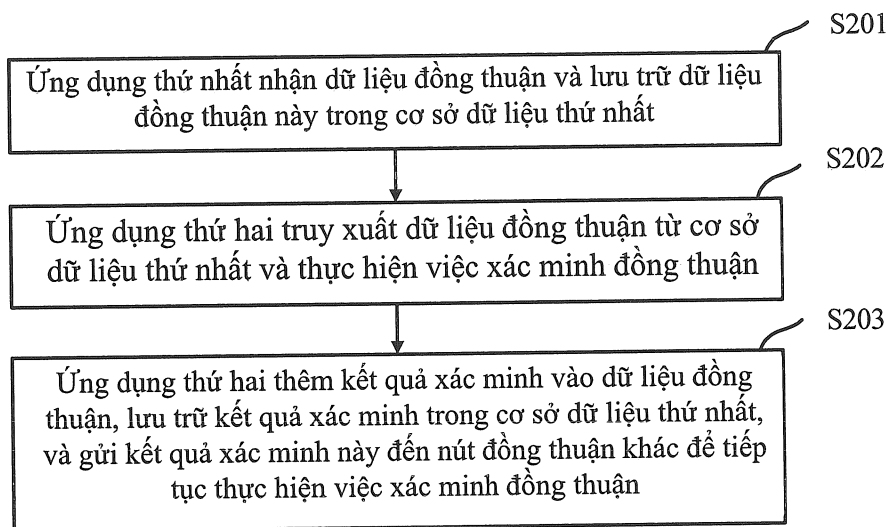


FIG. 2

2/2

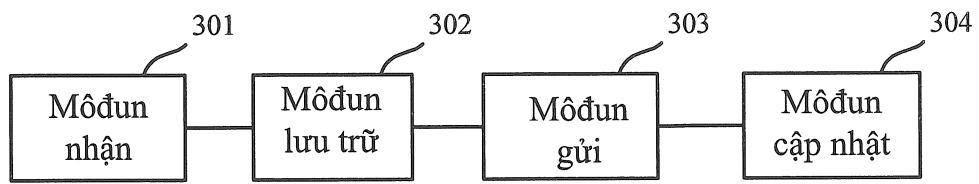


FIG. 3

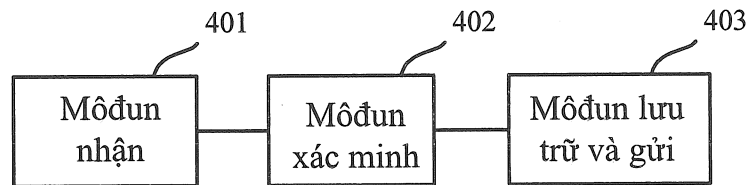


FIG. 4