



(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)



1-0050529

(51)^{2021.01} H04N 21/4363; H04N 21/262

(13) B

(21) 1-2022-03761

(22) 18/11/2020

(86) PCT/CN2020/129893 18/11/2020

(87) WO 2021/109872 10/06/2021

(30) 201911223477.5 03/12/2019 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/08/2022 413A

(73) 1. HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, China

2. PEKING UNIVERSITY (CN)

No.5 Yiheyuan Road, Haidian District, Beijing 100871, P. R. China

(72) WANG, Hao (CN); HU, Zheng (CN); XU, Chenren (CN); GUO, Xingmin (CN); LI,
Xiaojin (CN); YAN, Zhiyong (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN YÊU CẦU GIAO THỨC TRUYỀN SIÊU VĂN BẢN,
VÀ THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(21) 1-2022-03761

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền yêu cầu giao thức truyền siêu văn bản (hypertext transfer protocol, HTTP) và thiết bị. Phương pháp truyền yêu cầu HTTP và thiết bị liên quan đến lĩnh vực thiết bị điện tử, và giải quyết vấn đề là dữ liệu cuối cùng thu được qua ghép nối là không hợp lệ do hoạt động phân chia yêu cầu HTTP ban đầu thành các yêu cầu HTTP để kéo dữ liệu từ các máy chủ mạng phân phối nội dung (content distribution network, CDN) khác nhau có thể gây ra sự không nhất quán của dữ liệu được kéo. Khi thiết bị điện tử cần tải xuống dữ liệu từ các máy chủ CDN, khoảng chông lẩn có thể được thiết kế cho các khoảng byte được cấp phát cho các máy chủ CDN khác nhau. Điều này nghĩa là thiết bị điện tử tải xuống dữ liệu trong khoảng chông lẩn từ tất cả các máy chủ CDN khác nhau. Do vậy, phần dữ liệu này được sử dụng để kiểm tra nhất quán của dữ liệu được kéo từ các máy chủ CDN khác nhau. Khi xác định rằng dữ liệu được kéo từ các máy chủ CDN khác nhau là nhất quán, thiết bị điện tử có thể ghép nối dữ liệu để thu được dữ liệu được yêu cầu cuối cùng.

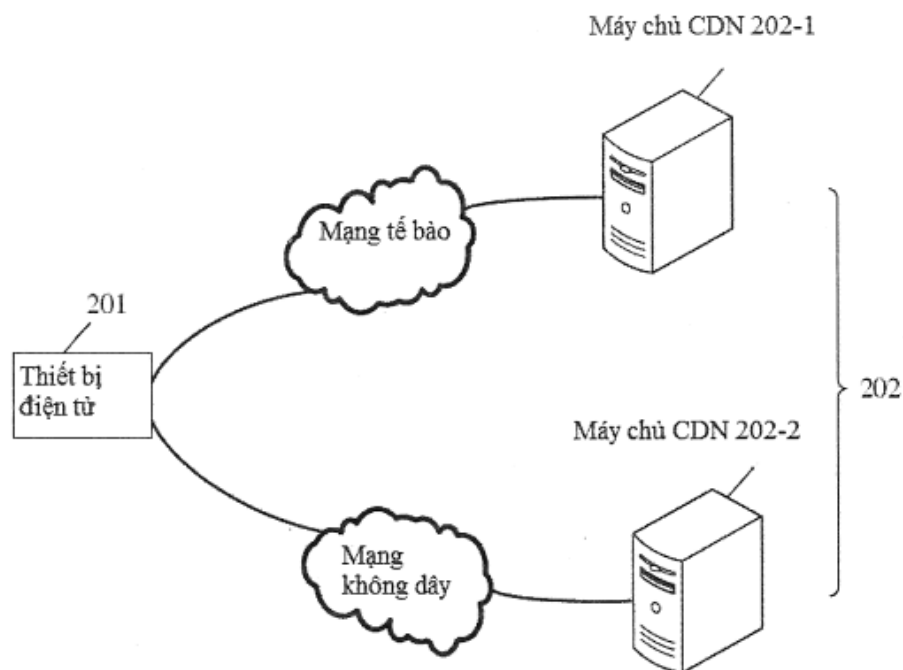


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực thiết bị điện tử, và cụ thể là, đến phương pháp truyền yêu cầu giao thức truyền siêu văn bản (hypertext transfer protocol, HTTP) và thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do công nghệ điện tử phát triển ngày càng tăng, thiết bị điện tử, chẳng hạn điện thoại di động hoặc máy tính bảng cho phép sử dụng mạng không dây (wireless fidelity, Wi-Fi) và mạng tế bào để cải thiện trải nghiệm truyền thông. Chẳng hạn, khi người dùng xem video trên điện thoại di động, người dùng có thể sử dụng mạng Wi-Fi và mạng tế bào. Điều này có thể tạo băng thông kết tập lớn hơn, sao cho tốc độ tải xuống video lớn hơn, ít xuất hiện đóng băng khung hơn, và phát video trơn tru hơn.

Để thực hiện sử dụng đồng thời mạng Wi-Fi và mạng tế bào, công nghệ giao thức truyền siêu văn bản đa tuyến (multipath hypertext transfer protocol, MPHTTP) được đề xuất trong ngành công nghiệp. Trong công nghệ MPHTTP, đối với yêu cầu HTTP ban đầu được khởi tạo bằng ứng dụng (application, APP), thiết bị điện tử có thể phân chia yêu cầu HTTP ban đầu thành các (chẳng hạn, hai) yêu cầu HTTP dựa trên khoảng byte (byte Range) được mang trong yêu cầu HTTP ban đầu, và sau đó gửi các yêu cầu HTTP đến các máy chủ mạng phân tán dữ liệu (content distribution network, CDN) tương ứng qua mạng Wi-Fi và mạng tế bào, để kéo dữ liệu tương ứng từ các máy chủ CDN. Điều này tạo băng thông kết tập lớn hơn.

Nói chung, các máy chủ CDN tạo truy nhập nội dung là khác nhau trong các mạng khác nhau. Nếu thiết bị điện tử kéo dữ liệu từ cùng máy chủ CDN dựa trên các yêu cầu HTTP thu được qua phân chia, tốc độ tải xuống có thể là rất thấp hoặc thậm chí có thể không truy nhập được do truy nhập chéo mạng. Do vậy, để người dùng có thể thu được trải nghiệm dịch vụ tối ưu, thiết bị điện tử thường

kéo dữ liệu từ các máy chủ CDN khác nhau dựa trên các yêu cầu HTTP thu được qua phân chia. Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.1, khoảng byte trong yêu cầu HTTP ban đầu bằng 1 đến 200, máy chủ CDN tạo truy nhập nội dung trong mạng tế bào là CDN 1, và máy chủ CDN tạo truy nhập nội dung trong mạng Wi-Fi là CDN 2. Thiết bị điện tử có thể phân chia yêu cầu HTTP ban đầu thành hai yêu cầu HTTP: yêu cầu HTTP 1 mang khoảng byte 1 đến 100 và yêu cầu HTTP 2 mang khoảng byte từ 101 đến 200. Thiết bị điện tử truyền yêu cầu HTTP 1 đến CDN 1 qua mạng tế bào, để kéo dữ liệu có khoảng byte bằng từ 1 đến 100 từ CDN 1; và truyền yêu cầu HTTP 2 đến CDN 2 qua mạng Wi-Fi, để kéo dữ liệu có khoảng byte bằng từ 101 đến 200 từ CDN 2. Sau đó, thiết bị điện tử ghép nối dữ liệu thu được từ CDN 1 và dữ liệu thu được từ CDN 2, để thu được dữ liệu được yêu cầu kéo dựa trên yêu cầu HTTP ban đầu.

Tuy nhiên, hoạt động phân chia yêu cầu HTTP ban đầu thành các yêu cầu HTTP để kéo dữ liệu từ các máy chủ CDN khác nhau có thể gây ra sự không nhất quán của dữ liệu được kéo. Kết quả là, dữ liệu cuối cùng thu được qua ghép nối là không hợp lệ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền yêu cầu HTTP và thiết bị, để giải quyết vấn đề là dữ liệu cuối cùng thu được qua ghép nối là không hợp lệ do hoạt động phân chia yêu cầu HTTP ban đầu thành các yêu cầu HTTP để kéo dữ liệu từ các máy chủ CDN khác nhau có thể gây ra sự không nhất quán của dữ liệu được kéo.

Để đạt được các mục đích nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau được sử dụng theo sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp truyền yêu cầu HTTP. Phương pháp có thể được áp dụng cho thiết bị điện tử. Phương pháp có thể bao gồm: Thiết bị điện tử cấp phát khoảng byte thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất và cấp phát khoảng byte thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai dựa trên khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu. Có khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai. Thiết bị điện tử gửi yêu cầu

HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất dựa trên khoảng byte thứ nhất, và gửi yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai dựa trên khoảng byte thứ hai. Yêu cầu HTTP thứ nhất được ít nhất sử dụng để tải xuống dữ liệu thứ nhất từ máy chủ CDN thứ nhất. Yêu cầu HTTP thứ hai được ít nhất sử dụng để tải xuống dữ liệu thứ hai từ máy chủ CDN thứ hai. Mỗi dữ liệu trong số dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai là dữ liệu có khoảng byte là khoảng chồng lấn và được sử dụng để kiểm tra tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

Theo giải pháp kỹ thuật, khi thiết bị điện tử cần tải xuống dữ liệu từ các máy chủ CDN, khoảng chồng lấn có thể được thiết kế cho các khoảng byte được cấp phát cho các máy chủ CDN khác nhau, nghĩa là thiết bị điện tử tải xuống dữ liệu trong khoảng chồng lấn từ tất cả các máy chủ CDN khác nhau. Phần dữ liệu này được sử dụng để kiểm tra sự nhất quán giữa dữ liệu được kéo từ các máy chủ CDN khác nhau. Sau đó, khi xác định rằng dữ liệu được kéo từ các máy chủ CDN khác nhau là nhất quán, thiết bị điện tử có thể ghép nối dữ liệu để thu được dữ liệu được yêu cầu cuối cùng. Theo cách này, công nghệ MPHTTP được sử dụng để thu được băng thông được kết tập lớn hơn, và đảm bảo tính hợp lệ ghép nối dữ liệu và chạy dịch vụ thông thường.

Theo cách thực hiện khả thi, byte kết thúc của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ nhất lớn hơn byte bắt đầu của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ hai. Nói cách khác, các byte có các số nhỏ hơn trong khoảng byte thứ hai chồng lấn một phần các byte có các số lớn hơn trong khoảng byte thứ nhất.

Theo cách thực hiện khả thi khác, việc thiết bị điện tử cấp phát khoảng byte thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất và cấp phát khoảng byte thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai dựa trên khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu có thể bao gồm: Thiết bị điện tử cấp phát khoảng byte thứ ba đến máy chủ CDN thứ nhất và cấp phát khoảng byte thứ tư đến máy chủ CDN thứ hai dựa trên khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu. Không có khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ ba và khoảng byte thứ tư. Phần giao giữa khoảng byte thứ ba và khoảng byte thứ tư là khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu. Thiết bị điện tử điều chỉnh, dựa

trên giá trị ban đầu được định trước, byte kết thúc của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ ba, để thu được khoảng byte thứ nhất, và sử dụng các khoảng byte thứ tư làm khoảng byte thứ hai. Theo cách này, các khoảng byte tương ứng trước hết được cấp phát cho các máy chủ CDN khác nhau, sao cho các khoảng byte được cấp phát có thể thỏa mãn yêu cầu hiệu năng cụ thể, chẳng hạn, yêu cầu rằng tốc độ tải xuống dữ liệu là tối ưu hoặc yêu cầu rằng hiệu năng của các máy chủ CDN khác nhau có thể được cân bằng.

Theo cách thực hiện khả thi khác, phương pháp có thể còn bao gồm: Thiết bị điện tử nhận dữ liệu thứ nhất từ máy chủ CDN thứ nhất, và nhận dữ liệu thứ hai từ máy chủ CDN thứ hai. Thiết bị điện tử kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, sự nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

Theo cách thực hiện khả thi khác, trước khi thiết bị điện tử kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, sự nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, phương pháp có thể còn bao gồm: Thiết bị điện tử thu được tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai. Việc thiết bị điện tử kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, sự nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai có thể bao gồm: Khi xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm nhỏ hơn ngưỡng, thiết bị điện tử kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, sự nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Trước khi kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu được thực hiện, tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu cần được so sánh được xác định trước. Chỉ khi tỷ lệ thỏa mãn điều kiện cụ thể, kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu được thực hiện, để đảm bảo độ chính xác của kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu.

Theo cách thực hiện khả thi khác, phương pháp có thể còn bao gồm các bước: Khi xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm lớn hơn ngưỡng, thiết bị điện tử điều chỉnh byte kết thúc của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ nhất, và tăng khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai, ít nhất để tải xuống dữ liệu thứ ba từ máy chủ CDN thứ nhất và tải xuống

dữ liệu thứ tư từ máy chủ CDN thứ hai. Khi xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu thứ ba và dữ liệu thứ tư nhỏ hơn ngưỡng, thiết bị điện tử kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ ba và dữ liệu thứ tư, sự nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Khi xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu thứ ba và dữ liệu thứ tư lớn hơn ngưỡng, thiết bị điện tử tiếp tục tăng khoảng chồng lán giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai, và kiểm tra, cho đến khi tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai và có khoảng byte tương tự nhỏ hơn ngưỡng, sự nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Theo cách này, khi xác định được rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu cần được so sánh lớn hơn ngưỡng, kích thước của diện tích chồng lán được tăng, sao cho dữ liệu khác có thể thu được để kiểm tra mức độ nhất quán của dữ liệu.

Theo cách thực hiện khả thi khác, yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte thứ nhất; yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu; hoặc yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên. Yêu cầu HTTP thứ hai bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte thứ hai. Bộ mô tả tài nguyên được sử dụng để mô tả dữ liệu cần được yêu cầu.

Theo cách thực hiện khả thi khác, khi yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu, hoặc yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên, phương pháp có thể còn bao gồm bước: Khi thiết bị điện tử kiểm tra rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, thiết bị điện tử gửi gói được thiết lập đến máy chủ CDN thứ nhất, và ghép nối dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, để thu được dữ liệu cần được yêu cầu; hoặc khi thiết bị điện tử kiểm tra rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, thiết bị điện tử gửi gói được thiết lập đến máy chủ CDN thứ hai, và tải xuống dữ liệu cần được yêu cầu từ

máy chủ CDN thứ nhất. Gói được thiết lập lại được sử dụng để chỉ báo dừng trả về dữ liệu cho thiết bị điện tử.

Theo cách thực hiện khả thi khác, khi yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte thứ nhất, phương pháp có thể còn bao gồm: Khi thiết bị điện tử kiểm tra rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, thiết bị điện tử ghép nối dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, để thu được dữ liệu cần được yêu cầu; hoặc khi thiết bị điện tử kiểm tra rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ ba đến máy chủ CDN thứ nhất, và gửi gói được thiết lập đến máy chủ CDN thứ hai. Yêu cầu HTTP thứ ba được sử dụng để yêu cầu tải xuống dữ liệu nằm trong dữ liệu cần được yêu cầu và không được nhận diện bởi khoảng byte thứ nhất. Gói được thiết lập lại được sử dụng để chỉ báo dừng trả về dữ liệu cho thiết bị điện tử.

Khi kiểm tra rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất có thể được ghép nối để sử dụng. Khi kiểm tra rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, chỉ báo rằng dữ liệu thu được qua ghép nối có thể không hợp lệ khi dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất được ghép nối với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Thiết bị điện tử có thể tải xuống dữ liệu cần được yêu cầu từ máy chủ CDN thứ nhất, và không sử dụng dữ liệu được trả về bởi máy chủ CDN thứ hai.

Theo cách thực hiện khả thi khác, việc thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất bao gồm: Thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất qua mạng thứ nhất. Việc thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai bao gồm: Thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai qua mạng thứ hai. Mạng thứ nhất khác với mạng thứ hai.

Theo cách thực hiện khả thi khác, mạng thứ nhất là mạng tế bào, và mạng

thứ hai là mạng Wi-Fi.

Theo cách thực hiện khả thi khác, việc thiết bị điện tử kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, sự nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai có thể bao gồm: Thiết bị điện tử so sánh dữ liệu thứ nhất với dữ liệu thứ hai theo dạng so sánh nhị phân. Khi so sánh nhị phân giữa dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai là nhất quán, thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Khi so sánh nhị phân giữa dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai không nhất quán, thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và giao diện truyền thông. Bộ nhớ và giao diện truyền thông được ghép nối với bộ xử lý. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác. Thiết bị khác bao gồm máy chủ CDN thứ nhất và máy chủ CDN thứ hai. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình máy tính. Mã chương trình máy tính bao gồm các lệnh máy tính. Khi các lệnh máy tính được thực thi bằng thiết bị điện tử, thiết bị điện tử có thể thực hiện phương pháp truyền yêu cầu HTTP theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến vật ghi máy tính đọc được, bao gồm các lệnh phần mềm máy tính. Khi các lệnh phần mềm máy tính được chạy trên thiết bị điện tử, thiết bị điện tử có thể thực hiện phương pháp truyền yêu cầu HTTP theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp truyền yêu cầu HTTP theo trường hợp bất kỳ của khía cạnh thứ nhất hoặc các triển khai khả thi của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến thiết bị. Thiết bị có chức năng thực hiện hoạt động của thiết bị điện tử trong các phương

pháp theo các khía cạnh nêu trên. Chức năng có thể được thực hiện bằng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng phần cứng bằng cách thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên, chẳng hạn, khối hoặc môđun cấp phát, khối hoặc môđun gửi, khối hoặc môđun nhận, và khối hoặc môđun thu thập.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án thực hiện sáng chế đề cập đến hệ thống truyền yêu cầu HTTP. Hệ thống bao gồm ít nhất thiết bị điện tử, máy chủ CDN thứ nhất, và máy chủ CDN thứ hai. Thiết bị điện tử được tạo cấu hình để: cấp phát khoảng byte thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất, và cấp phát khoảng byte thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai dựa trên khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu, trong đó có khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai; và gửi yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất dựa trên khoảng byte thứ nhất, và gửi yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai dựa trên khoảng byte thứ hai. Yêu cầu HTTP thứ nhất được ít nhất sử dụng để tải xuống dữ liệu thứ nhất từ máy chủ CDN thứ nhất. Yêu cầu HTTP thứ hai được ít nhất sử dụng để tải xuống dữ liệu thứ hai từ máy chủ CDN thứ hai. Dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai là dữ liệu có các khoảng byte là khoảng chồng lấn, và được sử dụng để kiểm tra tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Máy chủ CDN thứ nhất được tạo cấu hình để: nhận yêu cầu HTTP thứ nhất từ thiết bị điện tử, và trả dữ liệu về thiết bị điện tử. Dữ liệu bao gồm ít nhất dữ liệu thứ nhất. Máy chủ CDN thứ hai được tạo cấu hình để: nhận yêu cầu HTTP thứ hai từ thiết bị điện tử, và trả dữ liệu về thiết bị điện tử. Dữ liệu bao gồm ít nhất dữ liệu thứ hai.

Theo cách thực hiện khả thi, máy chủ CDN thứ nhất có thể là máy chủ CDN được đặt trong mạng thứ nhất, và máy chủ CDN thứ hai có thể là máy chủ được đặt trong mạng thứ hai. Mạng thứ nhất khác với mạng thứ hai. Chẳng hạn, mạng thứ nhất là mạng tế bào, và mạng thứ hai là mạng Wi-Fi.

Cần hiểu rằng các phần mô tả của các dấu hiệu kỹ thuật, các giải pháp kỹ thuật, các hiệu quả có lợi, hoặc các từ tương tự theo sáng chế không ngầm chỉ báo rằng tất cả các dấu hiệu và các ưu điểm có thể được triển khai theo phương

án thực hiện cá nhân bất kỳ. Ngược lại, có thể hiểu rằng các phần mô tả của các dấu hiệu hoặc các hiệu quả có lợi nghĩa là ít nhất một phương án thực hiện bao gồm dấu hiệu kỹ thuật cụ thể, giải pháp kỹ thuật, hoặc hiệu quả có lợi. Do vậy, các phần mô tả của các dấu hiệu kỹ thuật, các giải pháp kỹ thuật, hoặc các hiệu quả có lợi trong bản mô tả có thể không nhất thiết thuộc một phương án thực hiện tương tự. Ngoài ra, các dấu hiệu kỹ thuật, giải pháp kỹ thuật, và các hiệu quả có lợi được mô tả theo các phương án thực hiện có thể được kết hợp theo cách thích hợp. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực hiểu rằng phương án thực hiện có thể được thực hiện không cần một hoặc nhiều dấu hiệu kỹ thuật, giải pháp kỹ thuật, hoặc hiệu quả có lợi cụ thể theo phương án thực hiện cụ thể. Theo các phương án thực hiện, các dấu hiệu kỹ thuật và hiệu quả có lợi bổ sung có thể còn được nhận diện theo phương án thực hiện cụ thể mà không phản ánh tất cả các phương án thực hiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ truyền yêu cầu HTTP theo công nghệ đã biết;

Fig.2 là sơ đồ được đơn giản hóa của kiến trúc hệ thống theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ thành phần của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp truyền yêu cầu HTTP theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cụm từ, chẳng hạn “ví dụ” hoặc “chẳng hạn” được sử dụng để biểu diễn ví dụ, minh họa ví dụ, hoặc phần mô tả dưới đây. Bất kỳ phương án thực hiện hoặc sơ đồ thiết kế được mô tả dưới dạng “ví dụ” hoặc “chẳng hạn” theo các phương án thực hiện sáng chế sẽ không được giải thích như là được ưu tiên hơn hoặc có các ưu điểm hơn so với phương án thực hiện hoặc sơ đồ thiết kế khác. Chính xác là, việc sử dụng từ “ví dụ” hoặc “chẳng hạn” hoặc tương tự sẽ nêu khái niệm tương đối theo cách cụ thể.

Hiện tại, công nghệ MPHTTP được đề xuất trong công nghiệp để thực hiện sử dụng đồng thời các mạng, chẳng hạn, mạng Wi-Fi và mạng tế bào, để cải thiện trải nghiệm truyền thông. Trong công nghệ MPHTTP, yêu cầu HTTP ban đầu được khởi tạo bằng ứng dụng được phân chia thành các yêu cầu HTTP dựa trên khoảng byte được mang trong yêu cầu HTTP ban đầu. Các yêu cầu HTTP được truyền đến các máy chủ CDN tương ứng qua mạng Wi-Fi và mạng tế bào, để thu được dữ liệu tương ứng từ các máy chủ CDN. This provides băng thông được kết tập lớn hơn.

Nói chung, các máy chủ CDN tạo truy nhập nội dung là khác nhau trong các mạng khác nhau. Nếu thiết bị điện tử kéo dữ liệu từ cùng máy chủ CDN dựa trên các yêu cầu HTTP thu được qua phân chia, tốc độ tải xuống có thể là rất thấp hoặc thậm chí có thể không truy nhập được do truy nhập chéo mạng. Chẳng hạn, dựa vào ví dụ được thể hiện trên Fig.1, nếu thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP 2 đến CDN 1 qua mạng Wi-Fi, dữ liệu tương ứng tốc độ tải xuống có thể là rất thấp hoặc thậm chí có thể không truy nhập được vào máy chủ CDN tương ứng do truy nhập chéo mạng. Chẳng hạn, dựa vào dữ liệu kiểm thử được thể hiện trên Bảng 1, có thể thấy rằng, đối với iQIYI, nếu dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN trong mạng Wi-Fi qua mạng Wi-Fi, tốc độ tải xuống dữ liệu có thể đạt 10 MB/s; và nếu dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN trong mạng khác, chẳng hạn, mạng tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), qua mạng Wi-Fi, tốc độ tải xuống bằng 0, tức là, không truy nhập được vào máy chủ CDN. Điều tương tự đúng với bilibili. Đối với Tencent, nếu dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN trong mạng Wi-Fi qua mạng Wi-Fi, tốc độ tải xuống dữ liệu có thể đạt đến 8 MB/s; và nếu dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN trong mạng LTE qua mạng Wi-Fi, tốc độ tải xuống bằng 0,6 MB/s, và tốc độ tải xuống là rất thấp. Điều tương tự đúng cho Youku.

Bảng 1

Ứng dụng và mạng được sử dụng	Tốc độ tải xuống dữ liệu từ máy chủ CDN trong mạng cục bộ (đơn vị: MB/s)	Tốc độ tải xuống dữ liệu từ máy chủ CDN trong mạng khác (đơn vị: MB/s)
iQIYI LTE	3	8
iQIYI Wi-Fi	10	0

Ứng dụng và mạng được sử dụng	Tốc độ tải xuống dữ liệu từ máy chủ CDN trong mạng cục bộ (đơn vị: MB/s)	Tốc độ tải xuống dữ liệu từ máy chủ CDN trong mạng khác (đơn vị: MB/s)
Tencent LTE	3	3
Tencent Wi-Fi	8	0,6
Youku LTE	5	5
Youku Wi-Fi	5	1,5
Bilibili LTE	6	6
Bilibili Wi-Fi	6	0

Do vậy, để người dùng có thể thu được trải nghiệm dịch vụ tối ưu, các yêu cầu HTTP thu được qua phân chia bằng thiết bị điện tử được sử dụng để kéo dữ liệu từ các máy chủ CDN tương ứng trong các mạng được truyền, tức là, các yêu cầu HTTP khác nhau được sử dụng để kéo dữ liệu từ các máy chủ CDN khác nhau. Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.1, yêu cầu HTTP 1 được sử dụng để kéo dữ liệu từ CDN 1, và yêu cầu HTTP 2 được sử dụng để kéo dữ liệu từ CDN 2. Sau đó, sau khi ghép nối dữ liệu được kéo từ các máy chủ CDN khác nhau, thiết bị điện tử thu được dữ liệu cần được kéo dựa trên yêu cầu HTTP ban đầu.

Tuy nhiên, nếu thiết bị điện tử kéo dữ liệu từ các máy chủ CDN khác nhau dựa trên các yêu cầu HTTP thu được qua phân chia, dữ liệu cuối cùng thu được qua ghép nối có thể không hợp lệ do dữ liệu được kéo không nhất quán. Chẳng hạn, dựa vào ví dụ được thể hiện trên Fig.1, dữ liệu có khoảng byte bằng 1 đến 100 được kéo từ CDN 1, và dữ liệu có khoảng byte bằng từ 101 đến 200 được kéo từ CDN 2. Khi thiết bị điện tử cần ghép nối dữ liệu, dữ liệu thu được qua ghép nối có thể không hợp lệ do nâng cấp không nhất các máy chủ CDN. Kết quả là, dịch vụ không thể chạy bình thường, chẳng hạn, người dùng không thể xem video bình thường. Đặc biệt trong môi trường trong đó có nhiều vụ không tặc hệ thống tên miền (domain name system, DNS) trên các máy chủ CDN, có xác suất cao hơn đối với việc dữ liệu thu được qua ghép nối là không hợp lệ.

Do vậy, khi thiết bị điện tử sử dụng công nghệ MPHTTP, cần kiểm tra tính nhất quán của dữ liệu được kéo từ các máy chủ CDN, để đảm bảo chạy dịch vụ thông thường.

Nói chung, đối với nhiều dịch vụ video, sau khi gửi các yêu cầu HTTP tương ứng đến các máy chủ CDN, thiết bị điện tử yêu cầu từ các máy chủ CDN, tệp tin kê khai (manifest) thông tin mô tả của dữ liệu được yêu cầu bởi các yêu cầu HTTP. Tệp tin kê khai thông tin mô tả bao gồm thông tin mô tả, chẳng hạn, thời gian chỉnh sửa cuối cùng (last modified time), nhãn thời gian (timestamp), và thẻ gắn nhãn (tag). Tuy nhiên, không thông tin mô tả nào có thể được sử dụng để chứng tỏ liệu dữ liệu được kéo từ các máy chủ CDN có nhất quán hay không.

Các phương án thực hiện sáng chế đề cập đến phương pháp truyền yêu cầu HTTP. Phương pháp có thể được áp dụng cho thiết bị điện tử. Khi thiết bị điện tử cần tải xuống dữ liệu từ các máy chủ CDN, khoảng chồng lấn được thiết kế cho các khoảng byte được cấp phát cho các máy chủ CDN khác nhau. Điều này nghĩa là thiết bị điện tử tải xuống dữ liệu trong khoảng chồng lấn từ tất cả các máy chủ CDN khác nhau, và phần dữ liệu này có thể được sử dụng để kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu của dữ liệu được kéo từ các máy chủ CDN khác nhau. Khi xác định rằng dữ liệu được kéo từ các máy chủ CDN khác nhau là nhất quán, thiết bị điện tử có thể ghép nối dữ liệu để thu được dữ liệu được yêu cầu cuối cùng. Theo cách này, công nghệ MPHTTP được sử dụng để thu được băng thông được kết tập lớn hơn, và đảm bảo tính hợp lệ ghép nối dữ liệu và chạy dịch vụ thông thường.

Phần sau mô tả chi tiết các cách thực hiện các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm.

Fig.2 là sơ đồ thành phần của kiến trúc hệ thống theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, kiến trúc hệ thống bao gồm ít nhất thiết bị điện tử 201 và các máy chủ CDN 202.

Máy chủ CDN 202 là máy chủ được triển khai trong mạng và được tạo cấu hình để tạo truy nhập nội dung. Thiết bị điện tử 201 có thể gửi yêu cầu HTTP đến máy chủ CDN 202 qua mạng, để tải xuống dữ liệu tương ứng từ máy chủ CDN 202.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị điện tử 201 có thể tải xuống dữ liệu tương ứng từ các máy chủ CDN 202 bằng công nghệ MPHTTP dựa trên yêu cầu HTTP ban đầu được khởi tạo bằng ứng dụng trên thiết bị điện tử 201. Bước

này tạo băng thông được kết tập lớn hơn và cải thiện trải nghiệm truyền thông. Chẳng hạn, thiết bị điện tử 201 có thể cấp phát các khoảng byte khác nhau đến các máy chủ CDN 202 dựa trên khoảng byte được mang trong yêu cầu HTTP ban đầu. Sau đó, thiết bị điện tử 201 gửi, qua các mạng, các yêu cầu HTTP tương ứng đến các máy chủ CDN tương ứng dựa trên các khoảng byte được cấp phát cho các máy chủ CDN 202, sao cho các máy chủ CDN 202 trả về dữ liệu tương ứng cho thiết bị điện tử 201 dựa trên các yêu cầu HTTP được nhận.

Trong các khoảng byte khác nhau được cấp phát bằng thiết bị điện tử 201 đến các máy chủ CDN 202, có khoảng chồng lấn giữa các khoảng byte được sử dụng để nhận diện dữ liệu liên tục. Do vậy, thiết bị điện tử 201 có thể kéo dữ liệu tương tự (dữ liệu tương tự là dữ liệu trong các khoảng byte có khoảng chồng lấn) từ các máy chủ CDN khác nhau, để kiểm tra tính nhất quán của dữ liệu được kéo từ các máy chủ CDN khác nhau. Khi kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu thành công, thiết bị điện tử 201 có thể tiếp tục tải xuống dữ liệu tương ứng từ các máy chủ CDN khác nhau. Nếu không kiểm tra được mức độ nhất quán dữ liệu, thiết bị điện tử 201 dừng tải xuống dữ liệu tương ứng từ các máy chủ CDN cùng lúc, và tải xuống dữ liệu từ riêng một số máy chủ CDN (chẳng hạn, một máy chủ CDN). Điều này tạo băng thông kết tập lớn hơn, và đảm bảo tính hợp lệ ghép nối dữ liệu và chạy dịch vụ bình thường.

Theo phương án thực hiện, “các” có thể là hai hoặc lớn hơn hai. Các máy chủ CDN 202 có thể được đặt trong cùng mạng, hoặc có thể được đặt trong các mạng khác nhau. Chẳng hạn, kiến trúc hệ thống bao gồm hai máy chủ CDN 202: máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2. Máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2 có thể là các máy chủ CDN khác nhau được đặt trong cùng mạng (chẳng hạn, mạng Wi-Fi hoặc mạng tế bào). Máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2 có thể theo cách khác là các máy chủ CDN được đặt trong các mạng khác nhau. Chẳng hạn, máy chủ CDN 202-1 được đặt trong mạng tế bào, và máy chủ CDN 202-2 được đặt trong mạng Wi-Fi. Fig.2 thể hiện ví dụ trong đó kiến trúc hệ thống bao gồm hai máy chủ CDN 202: máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2, máy chủ CDN 202-1 được đặt trong mạng Wi-Fi, và máy chủ CDN 202-2 được đặt trong mạng tế bào. Ngoài ra, theo phương án thực hiện, mạng tế bào

có thể là mạng sử dụng công nghệ truyền thông di động bất kỳ, chẳng hạn, mạng công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ 3 (the 3rd generation telecommunication, 3G), mạng công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ 4 (the fourth generation telecommunication, 4G) (hoặc mạng LTE), mạng công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ 5 (the 5th generation telecommunication, 5G), hoặc mạng truyền thông di động thế hệ tiếp theo.

Chẳng hạn, dựa trên sơ đồ của kiến trúc hệ thống được thể hiện trên Fig.2, theo một số phương án thực hiện, ví dụ trong đó người dùng xem video bằng ứng dụng video trên thiết bị điện tử 201 được sử dụng. Ứng dụng video trên thiết bị điện tử 201 khởi tạo yêu cầu HTTP ban đầu. Khoảng byte được mang trong yêu cầu HTTP ban đầu bằng [1, 200]. Thiết bị điện tử 201 có thể cấp phát các khoảng byte tương ứng cho máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2 dựa trên khoảng byte được mang trong yêu cầu HTTP ban đầu. Có khoảng chồng lấn giữa khoảng byte được cấp phát cho máy chủ CDN 202-1 và khoảng byte được cấp phát cho máy chủ CDN 202-2. Chẳng hạn, khoảng byte được cấp phát cho máy chủ CDN 202-1 là [1, 110], khoảng byte được cấp phát cho máy chủ CDN 202-2 là [101, 200], và có khoảng chồng lấn [101, 110] giữa khoảng byte được cấp phát cho máy chủ CDN 202-1 và khoảng byte được cấp phát cho máy chủ CDN 202-2.

Thiết bị điện tử 201 có thể gửi yêu cầu HTTP 1 đến máy chủ CDN 202-1 qua mạng tế bào dựa trên khoảng byte được cấp phát cho máy chủ CDN 202-1, để tải xuống video dữ liệu có khoảng byte bằng [101, 110] từ máy chủ CDN 202-1. Thiết bị điện tử 201 có thể cũng gửi yêu cầu HTTP 2 đến máy chủ CDN 202-2 qua mạng Wi-Fi dựa trên khoảng byte được cấp phát cho máy chủ CDN 202-2, để tải xuống video dữ liệu có khoảng byte bằng [101, 110] từ CDN-2. Có thể hiểu rằng thiết bị điện tử 201 tải xuống, từ máy chủ CDN 202-1, dữ liệu video có khoảng byte bằng [101, 110], và cũng tải xuống, từ máy chủ CDN 202-2, dữ liệu video có khoảng byte bằng [101, 110]. Dựa trên dữ liệu video có khoảng byte bằng [101, 110], được tải xuống từ máy chủ CDN 202-1 và dữ liệu video có khoảng byte bằng [101, 110], được tải xuống từ máy chủ CDN 202-2, thiết bị điện tử 201 có thể kiểm tra liệu dữ liệu được tải xuống từ các máy chủ CDN khác

nhau là nhất quán. Khi kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu thành công, thiết bị điện tử 201 có thể ghép nối dữ liệu video được tải xuống từ máy chủ CDN 202-1 và dữ liệu video được tải xuống từ máy chủ CDN 202-2, để thu được dữ liệu video được yêu cầu cuối cùng. Nếu không kiểm tra được mức độ nhất quán dữ liệu, thiết bị điện tử 201 dừng tải xuống cùng lúc dữ liệu từ hai máy chủ CDN, và tải xuống dữ liệu từ chỉ một máy chủ CDN. Chẳng hạn, thiết bị điện tử 201 có thể dừng tải xuống data từ máy chủ CDN 202-2, và tải xuống dữ liệu video còn lại chỉ từ máy chủ CDN 202-1.

Chẳng hạn, thiết bị điện tử 201 theo phương án thực hiện sáng chế có thể là thiết bị, chẳng hạn điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính để bàn, máy tính xách tay, máy tính cầm tay, máy tính notebook, máy tính cá nhân siêu di động (ultra-mobile personal computer, UMPC), netbook, điện thoại tế bào, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị đeo được, thiết bị thực tế tăng cường (augmented reality, AR)/thiết bị thực tế ảo (virtual reality, VR), hoặc máy phát media. Dạng cụ thể của thiết bị không bị giới hạn cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ của cấu trúc của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị điện tử có thể bao gồm bộ xử lý 110, giao diện bộ nhớ ngoài 120, bộ nhớ trong 121, cổng buýt nối tiếp đa năng (universal serial bus, USB) 130, môđun quản lý nạp điện 140, môđun quản lý điện 141, pin 142, anten 1, anten 2, môđun truyền thông di động 150, môđun truyền thông không dây 160, môđun audio 170, loa 170A, bộ thu 170B, micrô 170C, giắc cắm tai nghe 170D, môđun cảm biến 180, nút 190, động cơ 191, đèn chỉ báo 192, camera 193, bộ phận hiển thị 194, giao diện thẻ môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identification module, SIM) 195, và tương tự.

Môđun cảm biến 180 có thể bao gồm bộ cảm biến áp lực 180A, bộ cảm biến hồi chuyển 180B, bộ cảm biến áp lực khí áp 180C, bộ cảm biến từ tính 180D, bộ cảm biến gia tốc 180E, bộ cảm biến định tầm 180F, bộ cảm biến lân cận quang 180G, bộ cảm biến vân tay 180H, bộ cảm biến nhiệt độ 180J, bộ cảm biến tiếp xúc 180K, bộ cảm biến ánh sáng xung quanh 180L, bộ cảm biến dẫn xương 180M, và tương tự.

Có thể hiểu rằng cấu trúc được thể hiện trên phương án thực hiện không giới hạn cụ thể ở thiết bị điện tử. Theo một số phương án thực hiện khác, thiết bị điện tử có thể bao gồm vài thành phần so với các thành phần được thể hiện trên hình vẽ, hoặc một số thành phần có thể được ghép nối, hoặc một số thành phần có thể được tách, hoặc các cách bố trí thành phần khác nhau có thể được sử dụng. Các thành phần được thể hiện trên hình vẽ có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, hoặc kết hợp của phần mềm và phần cứng.

Bộ xử lý 110 có thể bao gồm một hoặc nhiều khối xử lý. Chẳng hạn, bộ xử lý 110 có thể bao gồm bộ xử lý ứng dụng (application processor, AP), bộ xử lý modem, khối xử lý đồ họa (graphics processing unit, GPU), bộ xử lý tín hiệu ảnh (image signal processor, ISP), bộ điều khiển, bộ nhớ, codec video, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), bộ xử lý băng gốc, và/hoặc khối xử lý mạng nơron (neural-network processing unit, NPU). Các khối xử lý khác nhau có thể là cá thành phần độc lập, hoặc có thể được tích hợp vào một hoặc nhiều bộ xử lý.

Bộ điều khiển có thể là trung tâm thần kinh và trung tâm ra lệnh của thiết bị điện tử. Bộ điều khiển có thể tạo tín hiệu điều khiển hoạt động dựa trên mã thao tác lệnh và tín hiệu chuỗi thời gian, để hoàn thành điều khiển nạp lệnh và thực thi lệnh.

Bộ nhớ có thể còn được đặt trong bộ xử lý 110, và được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh và dữ liệu. Theo một số phương án thực hiện, bộ nhớ trong bộ xử lý 110 là cache. Bộ nhớ có thể lưu trữ các lệnh hoặc dữ liệu vừa được sử dụng hoặc được sử dụng tuần hoàn bởi bộ xử lý 110. Nếu bộ xử lý 110 cần sử dụng lại các lệnh hoặc dữ liệu, bộ xử lý 110 có thể gọi trực tiếp các lệnh hoặc dữ liệu từ bộ nhớ. Điều này tránh truy nhập lặp lại và giảm thời gian chờ của bộ xử lý 110, nhờ đó cải thiện hiệu suất của hệ thống.

Theo một số phương án thực hiện, bộ xử lý 110 có thể bao gồm một hoặc nhiều giao diện. Giao diện có thể bao gồm giao diện mạch tích hợp (integrated circuit, I2C), giao diện âm thanh mạch tích hợp ngoài (inter-integrated circuit sound, I2S), giao diện điều biến mã xung (pulse code modulation, PCM), giao diện bộ thu/bộ phát bất đồng bộ đa năng (universal asynchronous bộ

thu/transmitter, UART), giao diện bộ xử lý ngành di động (mobile industry processor interface, MIPI), giao diện nhập/xuất đa năng (general-purpose input/output, GPIO), giao diện SIM, cổng USB, và/hoặc tương tự.

Môđun quản lý nạp điện 140 được tạo cấu hình để nhận đầu vào nạp từ bộ nạp. Bộ nạp có thể là bộ nạp không dây hoặc bộ nạp hữu tuyến. Môđun quản lý nạp điện 140 có thể còn cấp điện cho thiết bị điện tử qua môđun quản lý điện 141 trong khi nạp pin 142.

Môđun quản lý điện 141 được tạo cấu hình để nối với pin 142, môđun quản lý nạp điện 140, và bộ xử lý 110. Môđun quản lý điện 141 nhận đầu vào của pin 142 và/hoặc môđun quản lý nạp điện 140, và cấp nguồn cho bộ xử lý 110, bộ nhớ trong 121, bộ nhớ ngoài, bộ phận hiển thị 194, camera 193, môđun truyền thông không dây 160, và tương tự. Theo một số phương án thực hiện khác, môđun quản lý điện 141 có thể được đặt theo cách khác trong bộ xử lý 110. Theo một số phương án thực hiện khác, môđun quản lý điện 141 và môđun quản lý nạp điện 140 có thể được đặt theo cách khác trong cùng thiết bị.

Chức năng truyền thông không dây của thiết bị điện tử có thể được thực hiện qua anten 1, anten 2, môđun truyền thông di động 150, môđun truyền thông không dây 160, bộ xử lý modem, bộ xử lý băng gốc, và tương tự.

Anten 1 và anten 2 được tạo cấu hình để phát và nhận tín hiệu sóng điện từ. Mỗi anten trong thiết bị điện tử có thể được tạo cấu hình để phủ sóng một hoặc nhiều băng truyền thông. Các anten khác nhau có thể còn được sử dụng lại, để cải thiện sử dụng anten. Chẳng hạn, anten 1 có thể được sử dụng lại làm anten phân tần của mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN). Theo một số phương án thực hiện khác, anten có thể được sử dụng cùng với bộ chuyển mạch tinh chỉnh.

Môđun truyền thông di động 150 có thể đề xuất giải pháp để truyền thông không dây bao gồm 2G/3G/4G/5G và tương tự và được áp dụng cho thiết bị điện tử. Môđun truyền thông di động 150 có thể bao gồm ít nhất một bộ lọc, bộ chuyển mạch, bộ khuếch đại công suất, bộ khuếch đại nhiễu thấp (low noise amplifier, LNA), và tương tự. Môđun truyền thông di động 150 có thể nhận sóng điện từ qua anten 1, thực hiện xử lý, chẳng hạn, lọc hoặc khuếch đại trên sóng điện từ

được nhận, và truyền sóng điện từ được xử lý đến bộ xử lý modem để giải điều biến. Môđun truyền thông di động 150 có thể còn khuếch đại tín hiệu được điều biến bởi bộ xử lý modem, và biến đổi tín hiệu được khuếch đại thành sóng điện từ để bức xạ qua anten 1. Theo một số phương án thực hiện, ít nhất một số môđun chức năng trong môđun truyền thông di động 150 có thể được đặt trong bộ xử lý 110. Theo một số phương án thực hiện, ít nhất một số môđun chức năng trong môđun truyền thông di động 150 có thể được đặt trong cùng thiết bị với ít nhất một số môđun trong bộ xử lý 110. Chẳng hạn, theo phương án thực hiện sáng chế, môđun truyền thông di động 150 có thể được tạo cấu hình để gửi yêu cầu HTTP, và yêu cầu HTTP được sử dụng để yêu cầu tải xuống dữ liệu tương ứng từ máy chủ CDN. Môđun truyền thông di động 150 có thể còn được tạo cấu hình để nhận dữ liệu tương ứng từ máy chủ CDN.

Bộ xử lý modem có thể bao gồm bộ điều biến và bộ giải điều biến. Bộ điều biến được tạo cấu hình để điều biến tín hiệu băng gốc tần số thấp cần được truyền thành tín hiệu tần số trung bình – cao. Bộ giải điều biến được tạo cấu hình để giải điều biến tín hiệu sóng điện từ được nhận thành tín hiệu băng gốc tần số thấp. Sau đó, bộ giải điều biến phát tín hiệu băng gốc tần số thấp được giải điều biến đến bộ xử lý băng gốc để xử lý. Tín hiệu băng gốc tần số thấp được xử lý bằng bộ xử lý băng gốc và sau đó được phát đến bộ xử lý ứng dụng. Bộ xử lý ứng dụng xuất ra tín hiệu âm thanh bằng thiết bị audio (vốn không bị giới hạn ở loa 170A, bộ thu 170B, hoặc tương tự), hoặc hiển thị ảnh hoặc video trên bộ phận hiển thị 194. Theo một số phương án thực hiện, bộ xử lý modem có thể là linh kiện độc lập. Theo một số phương án thực hiện khác, bộ xử lý modem có thể độc lập với bộ xử lý 110, và được đặt trong cùng thiết bị với môđun truyền thông di động 150 hoặc môđun chức năng khác.

Môđun truyền thông không dây 160 có thể tạo ra các giải pháp truyền thông không dây, được áp dụng cho thiết bị điện tử, chẳng hạn, mạng cục bộ không dây (wireless local area networks, WLAN) (chẳng hạn, mạng không dây (wireless fidelity, Wi-Fi)), Bluetooth (bluetooth, BT), hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (global navigation satellite system, GNSS), điều biến tần số (frequency modulation, FM), truyền thông trường gần (near field communication, NFC), và

công nghệ hồng ngoại (infrared, IR). Môđun truyền thông không dây 160 có thể là một hoặc nhiều thành phần được tích hợp vào ít nhất một môđun xử lý truyền thông. Môđun truyền thông không dây 160 nhận sóng điện từ qua anten 2, thực hiện điều biến tần số và xử lý lọc trên tín hiệu sóng điện từ, và gửi tín hiệu được xử lý đến bộ xử lý 110. Môđun truyền thông không dây 160 có thể còn nhận tín hiệu cần được truyền từ bộ xử lý 110, thực hiện điều biến tần số và khuếch đại trên tín hiệu, và biến đổi tín hiệu được xử lý thành sóng điện từ để bức xạ qua anten 2. Chẳng hạn, theo phương án thực hiện sáng chế, môđun truyền thông không dây 160 có thể được tạo cấu hình để gửi yêu cầu HTTP, và yêu cầu HTTP được sử dụng để yêu cầu tải xuống dữ liệu tương ứng từ máy chủ CDN. Môđun truyền thông không dây 160 có thể còn được tạo cấu hình để nhận dữ liệu tương ứng từ máy chủ CDN.

Theo một số phương án thực hiện, anten 1 của thiết bị điện tử được ghép nối với môđun truyền thông di động 150, và anten 2 được ghép nối với môđun truyền thông không dây 160, sao cho thiết bị điện tử có thể truyền thông với mạng và thiết bị khác bằng công nghệ truyền thông không dây. Công nghệ truyền thông không dây có thể bao gồm hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communications, GSM), dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (general packet radio service, GPRS), đa truy nhập phân chia mã (code division multiple access, CDMA), CDMA băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), CDMA mã phân chia thời gian (time-division code division multiple access, TD-SCDMA), mạng tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), BT, GNSS, WLAN, NFC, FM, công nghệ IR, và/hoặc tương tự. GNSS có thể bao gồm hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS), hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (global navigation satellite system, GLONASS), hệ thống vệ tinh điều hướng Bắc Đẩu (beidou navigation satellite system, BDS), hệ thống vệ tinh quasi-zenith (quasi-zenith satellite system, QZSS), và/hoặc hệ thống tăng cường dựa trên vệ tinh (satellite based augmentation systems, SBAS).

Thiết bị điện tử triển khai chức năng hiển thị qua GPU, bộ phận hiển thị 194, bộ xử lý ứng dụng, và tương tự. GPU là bộ vi xử lý để xử lý ảnh, và được nối với bộ phận hiển thị 194 và bộ xử lý ứng dụng. GPU được tạo cấu hình để thực

hiện tính toán toán học và địa lý, và kết xuất ảnh. Bộ xử lý 110 có thể bao gồm một hoặc nhiều GPU thực thi các lệnh chương trình để tạo hoặc thay đổi thông tin hiển thị.

Bộ phận hiển thị 194 được tạo cấu hình để hiển thị ảnh, video, và tương tự. Bộ phận hiển thị 194 bao gồm bảng hiển thị. Bảng hiển thị có thể là màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD), điốt phát quang hữu cơ (organic light-emitting diode, OLED), OLED ma trận hoạt tính (active-matrix organic light emitting diode, AMOLED), LED linh hoạt (flex light-emitting diode, FLED), mini LED, micro LED, micro OLED, LED chấm lượng tử (quantum dot light emitting diodes, QLED), hoặc tương tự. Theo một số phương án thực hiện, thiết bị điện tử có thể bao gồm một hoặc N bộ phận hiển thị 194, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn 1.

Thiết bị điện tử có thể thực hiện chức năng chụp ảnh qua ISP, camera 193, video codec, GPU, bộ phận hiển thị 194, bộ xử lý ứng dụng, và tương tự.

ISP được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu được phản hồi bởi camera 193. Camera 193 được tạo cấu hình để chụp ảnh tĩnh hoặc video. Ánh quang của đối tượng được tạo qua thấu kính, và được chiếu lên phần tử cảm quang. Phần tử cảm quang có thể là thiết bị ghép nối điện tích (charge coupled device, CCD) hoặc tranzito quang điện bán dẫn ô xit kim loại bù (complementary metal-oxide-semiconductor, CMOS). Phần tử cảm quang biến đổi tín hiệu quang thành tín hiệu điện, và sau đó phát tín hiệu điện đến ISP để biến đổi tín hiệu điện thành tín hiệu ảnh số. ISP xuất tín hiệu ảnh số ra DSP để xử lý. DSP biến đổi tín hiệu ảnh số thành tín hiệu ảnh ở định dạng chuẩn, chẳng hạn, định dạng RGB hoặc định dạng YUV. Theo một số phương án thực hiện, thiết bị điện tử có thể bao gồm một hoặc N camera 193, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn 1.

Giao diện bộ nhớ ngoài 120 có thể được tạo cấu hình để nối với thẻ nhớ ngoài, chẳng hạn, thẻ micro SD, để mở rộng khả năng lưu trữ của thiết bị điện tử. Thẻ nhớ ngoài truyền thông với bộ xử lý 110 qua giao diện bộ nhớ ngoài 120, để thực hiện chức năng lưu trữ dữ liệu. Chẳng hạn, các tệp tin, chẳng hạn, âm nhạc và video được lưu trữ trong thẻ nhớ ngoài.

Bộ nhớ trong 121 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình máy

tính thực thi được. Mã chương trình máy tính thực thi được bao gồm các lệnh. Bộ xử lý 110 chạy các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ trong 121 để thực thi các ứng dụng chức năng khác nhau của thiết bị điện tử và xử lý dữ liệu. Chẳng hạn, theo phương án thực hiện, bộ xử lý 110 có thể chạy các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ trong 121, sao cho thiết bị điện tử có thể gửi các yêu cầu HTTP tương ứng đến các máy chủ CDN khác nhau dựa trên các khoảng byte mà có khoảng chồng lấn và được cấp phát cho các máy chủ CDN khác nhau. Do vậy, thiết bị điện tử có thể tải xuống dữ liệu tương tự từ các máy chủ CDN khác nhau, xác định, bằng phần dữ liệu tương tự này, liệu dữ liệu được tải xuống từ các máy chủ CDN khác nhau là nhất quán, và khi xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ các máy chủ CDN khác nhau là nhất quán, ghép nối dữ liệu để thu được dữ liệu được yêu cầu cuối cùng. Bộ nhớ trong 121 có thể bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, ứng dụng được yêu cầu bởi ít nhất một chức năng (chẳng hạn, chức năng phát âm thanh hoặc chức năng phát ảnh), và tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (chẳng hạn, dữ liệu audio và danh bạ) được tạo khi thiết bị điện tử được sử dụng, và tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ trong 121 có thể bao gồm RAM cao tốc, hoặc có thể bao gồm bộ nhớ bất biến, chẳng hạn, ít nhất một bộ phận lưu trữ đĩa từ, bộ lưu trữ nhanh, hoặc bộ lưu trữ nhanh đa năng (universal flash storage, UFS).

Thiết bị điện tử có thể thực hiện chức năng audio, chẳng hạn, phát và ghi nhạc, qua môđun audio 170, loa 170A, bộ thu 170B, micrô 170C, giắc cắm tai nghe 170D, bộ xử lý ứng dụng, và tương tự.

Môđun audio 170 được tạo cấu hình để biến đổi thông tin audio số thành đầu ra tín hiệu audio tương tự, và cũng được tạo cấu hình để biến đổi đầu vào audio tương tự thành tín hiệu audio số. Môđun audio 170 có thể còn được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã tín hiệu audio. Theo một số phương án thực hiện, môđun audio 170 có thể được đặt trong bộ xử lý 110, hoặc một số môđun chức năng của môđun audio 170 được đặt trong bộ xử lý 110.

Loa 170A, cũng được gọi là “còi”, được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu audio điện thành tín hiệu âm thanh. Thiết bị điện tử có thể nghe nhạc hoặc trả lời

cuộc gọi không cần nhắc tay cầm qua loa 170A.

Bộ thu 170B, cũng được gọi là “tai nghe”, được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu audio điện thành tín hiệu âm thanh. Khi trả lời cuộc gọi hoặc nhận thông tin giọng nói bằng thiết bị điện tử, bộ thu 170B có thể được đặt gần tai người để nhận giọng nói.

Micro 170C, cũng được gọi là “mic” hoặc “micro”, được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu âm thanh thành tín hiệu điện. Khi thực hiện gọi hoặc gửi thông tin giọng nói, người dùng có thể tạo âm thanh bằng cách đưa mồm lại gần micro 170C để đưa tín hiệu âm thanh vào micro 170C. Ít nhất một micro 170C có thể được đặt trong thiết bị điện tử. Giác cảm tai nghe 170D được tạo cấu hình để nối với tai nghe có dây.

Bộ cảm biến áp lực 180A được tạo cấu hình để cảm nhận tín hiệu áp lực, và có thể biến đổi tín hiệu áp lực thành tín hiệu điện. Theo một số phương án thực hiện, bộ cảm biến áp lực 180A có thể được đặt trên bộ phận hiển thị 194. Có các loại bộ cảm biến áp lực 180A, chẳng hạn, bộ cảm biến áp lực điện trở, bộ cảm biến áp lực điện cảm, và bộ cảm biến áp lực điện dung. Khi thao tác chạm được thực hiện trên bộ phận hiển thị 194, thiết bị điện tử dò thấy cường độ của thao tác chạm bằng bộ cảm biến áp lực 180A. Thiết bị điện tử có thể cũng tính toán vị trí tiếp xúc dựa trên tín hiệu dò của bộ cảm biến áp lực 180A.

Bộ cảm biến hồi chuyển 180B có thể được tạo cấu hình để xác định tư thế chuyển động của thiết bị điện tử. Bộ cảm biến hồi chuyển 180B có thể được tạo cấu hình để thực hiện chống rung ảnh trong khi chụp ảnh. Bộ cảm biến hồi chuyển 180B có thể còn được sử dụng trong kịch bản điều hướng và kịch bản game cảm ứng chuyển động. Bộ cảm biến áp lực khí áp 180C được tạo cấu hình để đo áp lực khí áp. Theo một số phương án thực hiện, thiết bị điện tử tính toán cao độ dựa trên giá trị áp lực khí áp được đo bởi bộ cảm biến áp lực khí áp 180C, để hỗ trợ định vị và điều hướng. Bộ cảm biến từ tính 180D bao gồm bộ cảm biến Hall. Thiết bị điện tử có thể dò thấy nắp da lật đóng và mở bằng bộ cảm biến từ tính 180D. Bộ cảm biến gia tốc 180E có thể dò thấy độ lớn gia tốc theo các hướng khác nhau (thường là trên ba trục) của thiết bị điện tử. Bộ cảm biến khoảng cách 180F được tạo cấu hình để đo khoảng cách. Chẳng hạn, trong kịch bản chụp,

thiết bị điện tử có thể đo khoảng cách bằng bộ cảm biến khoảng cách 180F, để lấy nét nhanh.

Bộ cảm biến lân cận quang 180G có thể bao gồm LED và bộ dò quang, chẳng hạn, điốt quang. LED có thể là LED hồng ngoại. Thiết bị điện tử phát ánh sáng hồng ngoại qua LED. Thiết bị điện tử dò thấy ánh sáng được phản xạ hồng ngoại từ đối tượng xung quanh bằng điốt quang. Khi dò thấy đủ ánh sáng được phản xạ, có thể xác định rằng có đối tượng gần thiết bị điện tử. Khi dò thấy không đủ ánh sáng được phản xạ, thiết bị điện tử có thể xác định rằng không có đối tượng gần thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử có thể dò thấy, bằng bộ cảm biến lân cận quang 180G, rằng người dùng cầm thiết bị điện tử gần tai để gọi, để tự động tắt màn hình để tiết kiệm điện. Bộ cảm biến lân cận quang 180G có thể còn được tạo cấu hình để tự động khóa và mở khóa màn hình ở chế độ nắp thông minh hoặc chế độ bỏ túi.

Bộ cảm biến ánh sáng xung quanh 180L được tạo cấu hình để cảm nhận độ sáng ánh sáng xung quanh. Thiết bị điện tử có thể điều chỉnh thích ứng độ sáng của bộ phận hiển thị 194 dựa trên độ sáng ánh sáng xung quanh được cảm nhận. Bộ cảm biến ánh sáng xung quanh 180L có thể cũng được tạo cấu hình để tự động điều chỉnh cân bằng trắng trong khi chụp ảnh. Bộ cảm biến ánh sáng xung quanh 180L có thể cũng phối hợp với bộ cảm biến lân cận quang 180G để dò thấy thiết bị điện tử đang ở trong túi, để tránh vô tình chạm.

Bộ cảm biến vân tay 180H được tạo cấu hình để thu thập vân tay. Thiết bị điện tử có thể sử dụng đặc tính của vân tay được thu thập để mở khóa bằng vân tay, truy nhập khóa ứng dụng, chụp ảnh bằng vân tay, trả lời cuộc gọi bằng vân tay, và tương tự.

Bộ cảm biến nhiệt độ 180J được tạo cấu hình để dò nhiệt độ. Theo một số phương án thực hiện, thiết bị điện tử thực thi chính sách xử lý nhiệt độ bằng nhiệt độ được dò thấy bởi bộ cảm biến nhiệt độ 180J. Bộ cảm biến tiếp xúc 180K cũng được gọi là “bảng tiếp xúc”. Bộ cảm biến tiếp xúc 180K có thể được đặt trên bộ phận hiển thị 194, và bộ cảm biến tiếp xúc 180K và bộ phận hiển thị 194 tạo màn hình cảm ứng. Bộ cảm biến tiếp xúc 180K được tạo cấu hình để dò thấy thao tác tiếp xúc được thực hiện trên hoặc gần bộ cảm biến tiếp xúc 180K. Bộ cảm biến

tiếp xúc có thể truyền thao tác chạm được dò thấy đến bộ xử lý ứng dụng, để xác định loại của sự kiện tiếp xúc. Đầu ra hình ảnh liên quan đến thao tác tiếp xúc có thể được bố trí bằng bộ phận hiển thị 194. Theo một số phương án thực hiện khác, bộ cảm biến tiếp xúc 180K có thể theo cách khác được đặt trên bề mặt của thiết bị điện tử ở vị trí khác với vị trí của bộ phận hiển thị 194.

Bộ cảm biến dẫn xương 180M có thể thu được tín hiệu rung. Theo một số phương án thực hiện, bộ cảm biến dẫn xương 180M có thể thu được tín hiệu rung của xương rung của phần dây thanh quản của người. Bộ cảm biến dẫn xương 180M có thể cũng tiếp xúc với xung người, để nhận tín hiệu đập của huyết áp, và tương tự. Nút 190 bao gồm nút nguồn, nút âm lượng, và tương tự. Nút 190 có thể là nút cơ học, hoặc có thể là nút tiếp xúc. Thiết bị điện tử có thể nhận đầu vào nút bấm, và tạo đầu vào tín hiệu khóa liên quan đến thiết lập người dùng và điều khiển chức năng của thiết bị điện tử.

Động cơ 191 có thể tạo nhấc rung. Động cơ 191 có thể được tạo cấu hình để tạo nhấc rung cuộc gọi đến và phản hồi rung tiếp xúc. Bộ chỉ báo 192 có thể là đèn chỉ báo, và có thể được tạo cấu hình để chỉ báo trạng thái nạp và thay đổi công suất, hoặc có thể được tạo cấu hình để chỉ báo tin nhắn, cuộc gọi nhỡ, thông báo, và tương tự.

Giao diện thẻ SIM 195 được tạo cấu hình để nối với thẻ SIM. Thẻ SIM có thể được đưa vào giao diện thẻ SIM 195 hoặc được tháo khỏi Giao diện thẻ SIM 195, để tiếp xúc hoặc tách khỏi thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử có thể hỗ trợ một hoặc N giao diện thẻ SIM, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn 1. Thiết bị điện tử tương tác với mạng bằng thẻ SIM, để thực hiện các chức năng chẳng hạn, gọi và truyền dữ liệu. Theo một số phương án thực hiện, eSIM, tức là, thẻ SIM nhúng được sử dụng cho thiết bị điện tử. Thẻ eSIM có thể được nhúng trong thiết bị điện tử, và không thể được tách riêng khỏi thiết bị điện tử.

Tất cả các phương pháp theo các phương án thực hiện sau có thể được thực hiện trong thiết bị điện tử có cấu trúc phần cứng nêu trên.

Theo các phương án thực hiện, thiết bị điện tử có thể tải xuống dữ liệu tương ứng từ các máy chủ CDN bằng công nghệ MPHTTP dựa trên yêu cầu HTTP ban đầu được khởi tạo bằng ứng dụng (chẳng hạn, ứng dụng video) trên thiết bị điện

từ. Điều này tạo băng thông được kết tập lớn hơn. Cụ thể là, thiết bị điện tử có thể cấp phát các khoảng byte khác nhau đến các máy chủ CDN dựa trên khoảng byte được mang trong yêu cầu HTTP ban đầu. Trong các khoảng byte được cấp phát cho các máy chủ CDN, có khoảng chồng lấn trong các khoảng byte được sử dụng để nhận diện dữ liệu liên tiếp. Ngoài ra, phần giao giữa các khoảng byte được cấp phát cho tất cả các máy chủ CDN giống như khoảng byte được mang trong yêu cầu HTTP ban đầu. Thiết bị điện tử gửi các yêu cầu HTTP tương ứng đến các máy chủ CDN khác nhau dựa trên các khoảng byte có khoảng chồng lấn, để kéo dữ liệu tương tự (dữ liệu tương tự này là dữ liệu trong các khoảng byte có khoảng chồng lấn) từ các máy chủ CDN khác nhau. Theo cách này, dựa trên dữ liệu, thiết bị điện tử có thể kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu của dữ liệu được tải xuống từ các máy chủ CDN khác nhau. Theo các phương án thực hiện, các máy chủ CDN có thể được đặt trong cùng mạng, hoặc có thể được đặt trong các mạng khác nhau.

Để dễ mô tả, theo các phương án thực hiện sau, dựa vào kiến trúc được thể hiện trên Fig.2, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết bằng ví dụ trong đó thiết bị điện tử tải xuống dữ liệu từ hai máy chủ CDN bằng công nghệ MPHTTP và hai máy chủ CDN được đặt trong các mạng khác nhau.

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp truyền yêu cầu HTTP theo phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp có thể bao gồm các bước sau.

S401: Thiết bị điện tử thu được khoảng byte (byte Range) của dữ liệu cần được yêu cầu.

Khoảng byte được sử dụng để nhận diện byte bắt đầu và byte kết thúc của dữ liệu được yêu cầu.

Chẳng hạn, khi người dùng sử dụng ứng dụng trên thiết bị điện tử, chẳng hạn, sử dụng ứng dụng video trên thiết bị điện tử để xem video, ứng dụng video cần thu được dữ liệu tương ứng từ máy chủ CDN để phát video cho người dùng. Chẳng hạn, ứng dụng video khởi tạo yêu cầu HTTP ban đầu, để yêu cầu thu được dữ liệu tương ứng. Yêu cầu HTTP ban đầu có thể mang bộ mô tả tài nguyên và

khoảng byte. Bộ mô tả tài nguyên được sử dụng để mô tả dữ liệu cần được yêu cầu, và khoảng byte được sử dụng để nhận diện byte bắt đầu và byte kết thúc của dữ liệu cần được yêu cầu. Chẳng hạn, khoảng byte là $[a, d]$, và được sử dụng để nhận diện việc yêu cầu HTTP ban đầu được sử dụng để yêu cầu dữ liệu từ byte thứ a đến byte thứ d của dữ liệu được mô tả nhờ sử dụng bộ mô tả tài nguyên. Sau khi ứng dụng trên thiết bị điện tử khởi tạo yêu cầu HTTP ban đầu, thiết bị điện tử có thể thu được, dựa trên khoảng byte trong yêu cầu HTTP ban đầu, khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu, chẳng hạn, thu được khoảng byte $[a, d]$ của dữ liệu cần được yêu cầu.

S402: Thiết bị điện tử cấp phát khoảng byte thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất và cấp phát khoảng byte thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai dựa trên khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu.

Có khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai.

Chẳng hạn, dựa vào Fig.2, máy chủ CDN thứ nhất có thể là máy chủ CDN 202-1 trong kiến trúc được thể hiện trên Fig.2, và máy chủ CDN thứ hai có thể là máy chủ CDN 202-2 trong kiến trúc được thể hiện trên Fig.2. Để tạo băng thông được kết tập lớn hơn, thiết bị điện tử có thể tải xuống dữ liệu có khoảng byte bằng $[a, d]$ từ cả máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2 bằng công nghệ MPHTTP. Theo phương án thực hiện, thiết bị điện tử có thể cấp phát khoảng byte thứ nhất đến máy chủ CDN 202-1 và cấp phát khoảng byte thứ hai đến máy chủ CDN 202-2 dựa trên khoảng byte $[a, d]$ của dữ liệu cần được yêu cầu. Có khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai. Chẳng hạn, khoảng byte thứ nhất được cấp phát bằng thiết bị điện tử cho máy chủ CDN 202-1 là $[a, b]$. Khoảng byte thứ hai được cấp phát bằng thiết bị điện tử cho máy chủ CDN 202-2 là $[c, d]$. Cả $[a, b]$ lẫn $[c, d]$ là các tập con của $[a, d]$. Các byte có các số nhỏ hơn trong khoảng byte thứ hai chồng lấn một phần các byte có các số lớn hơn trong khoảng byte thứ nhất. Nói cách khác, byte kết thúc của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ nhất lớn hơn byte bắt đầu của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ hai, tức là, c nhỏ hơn b , và khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai là $[c, b]$.

Theo một số phương án thực hiện, S402 có thể cụ thể là: sau khi thu được khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu, thiết bị điện tử có thể trước hết cấp phát các khoảng byte tương ứng đến máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2. Chẳng hạn, thiết bị điện tử có thể trước hết cấp phát khoảng byte thứ nhất' (khoảng byte thứ nhất' là khoảng byte thứ ba theo sáng chế) đến máy chủ CDN 202-1, và cấp phát khoảng byte thứ hai' (khoảng byte thứ hai' là khoảng byte thứ tư theo sáng chế) đến máy chủ CDN 202-2, để thỏa mãn yêu cầu hiệu năng cụ thể, chẳng hạn, yêu cầu rằng tốc độ tải xuống dữ liệu từ các máy chủ CDN khác nhau là tối ưu, và lấy ví dụ khác, yêu cầu rằng hiệu năng của các máy chủ CDN khác nhau có thể được cân bằng. Nói chung, nếu các yêu cầu hiệu năng cụ thể này cần được thỏa mãn, không có khoảng chồng lấn giữa các khoảng byte được cấp phát cho máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2, tức là, giữa khoảng byte thứ nhất' và khoảng byte thứ hai'. Sau đó, thiết bị điện tử có thể điều chỉnh một hoặc cả hai khoảng byte thứ nhất' và khoảng byte thứ hai', sao cho có khoảng chồng lấn giữa các khoảng byte (tức là, khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai) cuối cùng được cấp phát cho máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2. Chẳng hạn, giá trị ban đầu có thể được định trước. Thiết bị điện tử có thể điều chỉnh một hoặc cả hai khoảng byte thứ nhất' và khoảng byte thứ hai' dựa trên giá trị ban đầu, để thu được khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai có khoảng chồng lấn.

Việc khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu là $[a, d]$ vẫn được sử dụng làm ví dụ. Thiết bị điện tử có thể trước hết cấp phát khoảng byte thứ nhất' $[a, c-1]$ cho máy chủ CDN 202-1, và cấp phát khoảng byte thứ hai' $[c, d]$ cho máy chủ CDN 202-1. Kết quả cấp phát này thỏa mãn yêu cầu hiệu năng cụ thể, chẳng hạn, thu được tốc độ tối ưu tải xuống dữ liệu từ cả máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2. Sau đó, thiết bị điện tử điều chỉnh khoảng byte thứ nhất' dựa trên giá trị ban đầu (chẳng hạn, giá trị ban đầu là e), để điều chỉnh khoảng byte thứ nhất' bằng $[a, c-1+e]$. Có thể hiểu rằng $c-1+e=b$. Khoảng byte thứ hai' có thể vẫn không đổi. Theo cách này, khoảng byte thứ nhất cuối cùng được cấp phát bằng thiết bị điện tử cho máy chủ CDN 202-1 là $[a, c-1+e]$, tức là, $[a, b]$, và khoảng byte thứ hai cuối cùng được cấp phát bằng thiết bị điện tử cho máy chủ

CDN 202-2 là $[c, d]$. Do vậy, khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai là $[c, b]$, tức là, $[c, c-1+e]$. Chẳng hạn, khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu là $[1, 200]$, tức là, $a=1$ và $d=200$. Thiết bị điện tử có thể trước hết cấp phát khoảng byte thứ nhất' $[1, 100]$ cho máy chủ CDN 202-1, và cấp phát khoảng byte thứ hai' $[101, 200]$ cho máy chủ CDN 202-1, tức là, $c=101$. Sau đó, thiết bị điện tử điều chỉnh khoảng byte thứ nhất' dựa trên giá trị ban đầu $e=10$, để điều chỉnh khoảng byte thứ nhất' bằng $[1, 110]$, tức là, $b=110$. Khoảng byte thứ hai' có thể vẫn không đổi. Có thể hiểu rằng khoảng byte thứ nhất cuối cùng được cấp phát bằng thiết bị điện tử cho máy chủ CDN 202-1 là $[1, 110]$, và khoảng byte thứ hai được cấp phát bằng thiết bị điện tử cho máy chủ CDN 202-2 là $[101, 200]$. Có khoảng chồng lấn $[101, 110]$ giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai.

S403: Thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất dựa trên khoảng byte thứ nhất được cấp phát cho máy chủ CDN thứ nhất, và gửi yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai dựa trên khoảng byte thứ hai được cấp phát cho máy chủ CDN thứ hai.

Sau khi thiết bị điện tử cấp phát các khoảng byte tương ứng đến máy chủ CDN thứ nhất và máy chủ CDN thứ hai, thiết bị điện tử có thể tạo các yêu cầu HTTP tương ứng, chẳng hạn, yêu cầu HTTP thứ nhất và yêu cầu HTTP thứ hai, để yêu cầu dữ liệu tương ứng từ các máy chủ CDN tương ứng. Nói cách khác, thiết bị điện tử có thể truyền các yêu cầu HTTP được tạo đến các máy chủ CDN tương ứng qua các mạng, để yêu cầu dữ liệu tương ứng. Chẳng hạn, dựa vào kiến trúc được thể hiện trên Fig.2, thiết bị điện tử có thể gửi yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN 202-1 qua mạng thứ nhất chẳng hạn mạng tế bào, và gửi yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN 202-2 qua mạng thứ hai chẳng hạn mạng Wi-Fi.

Theo phương án thực hiện sáng chế, thiết bị điện tử có thể gửi các yêu cầu HTTP khác nhau đến các máy chủ CDN, để yêu cầu các máy chủ CDN để trả về dữ liệu tương ứng. Dựa vào các ví dụ ở S401 và S402, phần sau mô tả chi tiết bước S403 dựa trên các yêu cầu HTTP khác nhau được gửi bằng thiết bị điện tử.

Cách 1: Thiết bị điện tử bổ sung, vào yêu cầu HTTP thứ nhất, khoảng byte

thứ nhất [a, b] được cấp phát cho máy chủ CDN 202-1 ở bước S402, để truyền đến máy chủ CDN 202-1, và bổ sung, vào yêu cầu HTTP thứ hai, khoảng byte thứ hai [c, d] được cấp phát cho máy chủ CDN 202-2 ở bước S402, để truyền đến máy chủ CDN 202-2. Ngoài ra, yêu cầu HTTP thứ nhất và yêu cầu HTTP thứ hai có thể còn mang bộ mô tả tài nguyên được sử dụng để mô tả dữ liệu cần được yêu cầu. Bộ mô tả tài nguyên có thể thu được bằng thiết bị điện tử dựa trên yêu cầu HTTP ban đầu được khởi tạo bằng ứng dụng. Chẳng hạn, dựa vào ví dụ ở bước S403, thiết bị điện tử có thể gửi yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN 202-1, và yêu cầu HTTP thứ nhất mang bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte [1, 110]. Thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN 202-2, và yêu cầu HTTP thứ hai mang bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte [101, 200].

Cách 2: Thiết bị điện tử bổ sung, vào yêu cầu HTTP thứ nhất, khoảng byte [a, d], của dữ liệu cần được yêu cầu, thu được ở bước S401, để truyền đến máy chủ CDN 202-1, và bổ sung, vào yêu cầu HTTP thứ hai, khoảng byte thứ hai [c, d] được cấp phát cho máy chủ CDN 202-2 ở bước S402, để truyền đến máy chủ CDN 202-2. Ngoài ra, yêu cầu HTTP thứ nhất và yêu cầu HTTP thứ hai có thể còn mang bộ mô tả tài nguyên được sử dụng để mô tả dữ liệu cần được yêu cầu. Bộ mô tả tài nguyên có thể thu được bằng thiết bị điện tử dựa trên yêu cầu HTTP ban đầu được khởi tạo bằng ứng dụng. Chẳng hạn, dựa vào ví dụ ở bước S403, thiết bị điện tử có thể gửi yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN 202-1, và yêu cầu HTTP thứ nhất mang bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte [1, 200]. Thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN 202-2, và yêu cầu HTTP thứ hai mang bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte [101, 200].

Cách 3: Thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN 202-1, và yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên được sử dụng để mô tả dữ liệu cần được yêu cầu, và không bao gồm trường khoảng byte (hoặc nói cách khác, trường khoảng byte là trống). Thiết bị điện tử bổ sung, vào yêu cầu HTTP thứ hai, khoảng byte thứ hai [c, d] được cấp phát cho máy chủ CDN 202-2 ở bước S402, để truyền đến máy chủ CDN 202-2. Yêu cầu HTTP thứ hai có thể còn bao gồm bộ mô tả tài nguyên được sử dụng để mô tả dữ liệu cần được yêu cầu. Chẳng hạn, dựa vào ví dụ ở bước S403, thiết bị điện tử có thể gửi yêu

cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN 202-1, và yêu cầu HTTP thứ nhất mang bộ mô tả tài nguyên và không mang trường khoảng byte. Thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN 202-2, và yêu cầu HTTP thứ hai mang bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte [101, 200].

S404: Thiết bị điện tử nhận dữ liệu tương ứng được trả về bởi máy chủ CDN thứ nhất và máy chủ CDN thứ hai.

S405: Thiết bị điện tử xác định, dựa trên dữ liệu thứ nhất từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu thứ hai từ máy chủ CDN thứ hai, mức độ nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

Mỗi dữ liệu trong số dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai là dữ liệu có khoảng byte là khoảng chồng lấn. Chẳng hạn, dựa vào ví dụ ở bước S403, dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai là dữ liệu có khoảng byte là [c, b].

Sau khi thiết bị điện tử gửi các yêu cầu HTTP tương ứng đến máy chủ CDN thứ nhất và máy chủ CDN thứ hai, máy chủ CDN thứ nhất và máy chủ CDN thứ hai có thể trả về riêng rẽ dữ liệu tương ứng cho thiết bị điện tử dựa trên các yêu cầu HTTP được nhận. Nói cách khác, thiết bị điện tử có thể tải xuống dữ liệu tương ứng từ máy chủ CDN thứ nhất và máy chủ CDN thứ hai. Theo phần mô tả ở bước S403, có thể hiểu rằng thiết bị điện tử yêu cầu, dựa trên yêu cầu HTTP thứ nhất và yêu cầu HTTP thứ hai, dữ liệu có khoảng byte là [c, b] từ các máy chủ CDN tương ứng. Nói cách khác, thiết bị điện tử tải xuống, từ máy chủ CDN thứ nhất, dữ liệu có khoảng byte là [c, b], chẳng hạn, được gọi là dữ liệu thứ nhất, và tải xuống, từ máy chủ CDN thứ hai, dữ liệu có khoảng byte là [c, b], chẳng hạn, được gọi là dữ liệu thứ hai. Sau khi nhận dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, thiết bị điện tử có thể kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, liệu dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Chẳng hạn, kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu được thực hiện trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai theo dạng so sánh nhị phân, khi so sánh nhị phân giữa dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai hoàn toàn nhất quán, có thể xác định được rằng kiểm tra thành công; ngược lại, có thể xác định được rằng kiểm tra thất bại.

Chẳng hạn, sau khi thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN 202-1 và gửi yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN 202-2 theo cách bất kỳ được mô tả trong Cách 1, Cách 2, và Cách 3 ở bước S403, thiết bị điện tử có thể nhận dữ liệu được trả về bởi máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2. Khi thiết bị điện tử nhận dữ liệu được trả về bởi máy chủ CDN 202-1 và có khoảng byte là $[a, b]$, thiết bị điện tử có thể xác định liệu dữ liệu được trả về bởi máy chủ CDN 202-2 và có khoảng byte là $[c, b]$ được nhận. Nói cách khác, khi hoàn thành tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[a, b]$ từ máy chủ CDN 202-1, thiết bị điện tử có thể xác định liệu tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[c, b]$ từ máy chủ CDN 202-2 được hoàn thành.

Nếu thiết bị điện tử hoàn thành tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[c, b]$ từ máy chủ CDN 202-2 khi hoàn thành tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[a, b]$ từ máy chủ CDN 202-1, thiết bị điện tử có thể kiểm tra mức độ nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-1 và có khoảng byte là $[c, b]$, và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-2 và có khoảng byte là $[c, b]$.

Nếu thiết bị điện tử không hoàn thành tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[c, b]$ từ máy chủ CDN 202-2 khi hoàn thành tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[a, b]$ từ máy chủ CDN 202-1, Theo một số phương án thực hiện, thiết bị điện tử có thể dừng tải xuống dữ liệu từ máy chủ CDN 202-2, và tải xuống dữ liệu còn lại từ máy chủ CDN 202-1, chẳng hạn, dữ liệu có khoảng byte bằng $[b+1, d]$. Theo một số phương án thực hiện khác, thiết bị điện tử có thể chờ trong thời gian định trước, sao cho ít nhất dữ liệu có khoảng byte bằng $[c, b]$ được tải xuống từ máy chủ CDN 202-2. Nếu thiết bị điện tử hoàn thành tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[c, b]$ từ máy chủ CDN 202-2 sau thời gian định trước, thiết bị điện tử có thể kiểm tra mức độ nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-1 và có khoảng byte là $[c, b]$, và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-2 và có khoảng byte là $[c, b]$. Nếu thiết bị điện tử vẫn không hoàn thành việc tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[c, b]$ từ máy chủ CDN 202-2 sau thời gian định trước, thiết bị điện tử có thể dừng tải xuống data từ máy chủ CDN 202-2, và tải xuống dữ liệu còn lại từ máy chủ CDN 202-1, chẳng hạn, dữ liệu có khoảng byte bằng $[b+1, d]$.

Có thể hiểu rằng, ở Cách 2 và Cách 3 ở S403, yêu cầu HTTP thứ nhất được gửi bằng thiết bị điện tử đến máy chủ CDN 202-1 có thể được sử dụng để yêu cầu để tải xuống dữ liệu có khoảng byte là $[b+1, d]$. Do vậy, trong hai cách thực hiện, nếu thiết bị điện tử dừng tải xuống dữ liệu từ máy chủ CDN 202-2, và tải xuống dữ liệu còn lại từ máy chủ CDN 202-1, không cần can thiệp vào quá trình tải xuống dữ liệu từ máy chủ CDN 202-1. Thiết bị điện tử tự động tải xuống dữ liệu còn lại từ máy chủ CDN 202-1, giả sử thiết bị điện tử gửi gói được thiết lập lại tương ứng đến máy chủ CDN 202-2 để yêu cầu dừng trả về dữ liệu từ máy chủ CDN 202-2. Tuy nhiên, ở Cách 1 ở bước S403, yêu cầu HTTP thứ nhất được gửi bằng thiết bị điện tử đến máy chủ CDN 202-1 chỉ được sử dụng để yêu cầu để tải xuống dữ liệu có khoảng byte là $[a, b]$. Do vậy, theo cách thực hiện này, nếu thiết bị điện tử dừng tải xuống dữ liệu từ máy chủ CDN 202-2, và tải xuống dữ liệu còn lại từ máy chủ CDN 202-1, thiết bị điện tử cần truyền gói được thiết lập lại tương ứng đến máy chủ CDN 202-2 để yêu cầu dừng trả về dữ liệu từ máy chủ CDN 202-2, và cũng cần truyền, đến máy chủ CDN 202-1, yêu cầu HTTP mang khoảng byte $[b+1, d]$, sao cho thiết bị điện tử có thể tải xuống dữ liệu còn lại từ máy chủ CDN 202-1.

Chẳng hạn, dựa vào ví dụ ở bước S403, sau khi thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN 202-1, và gửi yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN 202-2, thiết bị điện tử có thể nhận dữ liệu được trả về bởi máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2. Khi hoàn thành tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[1, 110]$ từ máy chủ CDN 202-1, thiết bị điện tử có thể xác định liệu tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[101, 110]$ từ máy chủ CDN 202-2 được hoàn thành. Nếu thiết bị điện tử hoàn thành tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[101, 110]$ từ máy chủ CDN 202-2 khi hoàn thành tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[1, 110]$ từ máy chủ CDN 202-1, thiết bị điện tử có thể kiểm tra mức độ nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-1 và có khoảng byte là $[101, 110]$, và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-2 và có khoảng byte là $[101, 110]$.

Nếu thiết bị điện tử không hoàn thành tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là $[101, 110]$ từ máy chủ CDN 202-2 khi hoàn thành tải xuống của dữ liệu có

khoảng byte là [1, 110] từ máy chủ CDN 202-1, thiết bị điện tử có thể đợi trong thời gian định trước, sao cho ít nhất dữ liệu có khoảng byte là [101, 110] được tải xuống từ máy chủ CDN 202-2. Nếu thiết bị điện tử hoàn thành tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là [101, 110] từ máy chủ CDN 202-2 sau thời gian định trước, thiết bị điện tử có thể kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-1 và có khoảng byte là [101, 110], và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-2 và có khoảng byte là [101, 110]. Nếu thiết bị điện tử vẫn không hoàn thành tải xuống của dữ liệu có khoảng byte là [101, 110] từ máy chủ CDN 202-2 sau thời gian định trước, thiết bị điện tử có thể dừng tải xuống dữ liệu từ máy chủ CDN 202-2, và tải xuống dữ liệu có khoảng byte bằng [111, 200] từ máy chủ CDN 202-1. Chẳng hạn, ở Cách 2 và Cách 3 ở bước S403, thiết bị điện tử tự động tải xuống dữ liệu có khoảng byte là [111,200] từ máy chủ CDN 202-1. Thiết bị điện tử cũng cần truyền gói được thiết lập lại tương ứng đến máy chủ CDN 202-2 để yêu cầu dừng trả về dữ liệu từ máy chủ CDN 202-2. Lấy ví dụ khác, ở Cách 1 ở bước S403, thiết bị điện tử cần truyền gói được thiết lập lại tương ứng đến máy chủ CDN 202-2 để yêu cầu dừng trả về dữ liệu từ máy chủ CDN 202-2, và cũng cần truyền, đến máy chủ CDN 202-1, yêu cầu HTTP mang khoảng byte [111, 200], sao cho thiết bị điện tử tải xuống dữ liệu còn lại từ máy chủ CDN 202-1.

Theo một số phương án thực hiện khác của sáng chế, có thể hiểu rằng dữ liệu được trả về bởi các máy chủ CDN cho thiết bị điện tử không nhất thiết là tất cả dữ liệu hợp lệ. Chẳng hạn, dữ liệu được trả về có thể không chỉ báo nội dung, nhưng dữ liệu, chẳng hạn, dữ liệu đệm (chẳng hạn, \0), hoặc dữ liệu điều khiển. Do vậy, để đảm bảo độ chính xác của kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu, sau khi thu được dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, thiết bị điện tử có thể trước hết thu được tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ trong dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai. Nếu tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ lớn hơn ngưỡng 1, chỉ báo rằng độ chính xác kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu được thực hiện dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai là tương đối cao. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử có thể kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, mức độ nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai,

tức là, thực hiện hoạt động xác định sự nhất quán của dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai ở bước S405. Nếu tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ nhỏ hơn ngưỡng 1, chỉ báo rằng độ chính xác kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu được thực hiện dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai không cao. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử có thể tăng kích thước của khoảng chồng lấn, và sau đó xác định lại liệu tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ trong dữ liệu (chẳng hạn, dữ liệu thứ ba và dữ liệu thứ tư theo sáng chế) tương ứng với khoảng chồng lấn thu được sau khi kích thước được tăng lớn hơn ngưỡng 1. Nếu tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ lớn hơn ngưỡng 1, thiết bị điện tử có thể kiểm tra, dựa trên dữ liệu tương ứng với khoảng chồng lấn thu được sau khi kích thước được tăng, mức độ nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Nếu tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ không lớn hơn ngưỡng 1, kích thước của khoảng chồng lấn có thể còn được tăng cho đến khi liệu tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ trong dữ liệu tương ứng với khoảng chồng lấn cuối cùng thu được lớn hơn ngưỡng 1.

Chẳng hạn, dữ liệu có khoảng byte là [101, 110] và được tải xuống bằng thiết bị điện tử từ máy chủ CDN 202-1 là dữ liệu 1, và dữ liệu có khoảng byte là [101, 110] và được tải xuống từ máy chủ CDN 202-2 là dữ liệu 2. Thiết bị điện tử có thể thu được tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ trong dữ liệu 1 và dữ liệu 2. Nếu tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ lớn hơn ngưỡng 1, thiết bị điện tử có thể kiểm tra, dựa trên dữ liệu 1 và dữ liệu 2, mức độ nhất quán của dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Nếu tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ nhỏ hơn ngưỡng 1, thiết bị điện tử có thể tăng kích thước của khoảng chồng lấn. Chẳng hạn, thiết bị điện tử tiếp tục tải xuống dữ liệu có khoảng byte bằng [111, 120] từ máy chủ CDN 202-1, và tiếp tục tải xuống dữ liệu có khoảng byte bằng [111, 120] từ máy chủ CDN 202-2. Trong trường hợp này, khoảng chồng lấn của các khoảng byte là [101, 120]. Sau đó, thiết bị điện tử có thể xác định lại liệu tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ trong dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2 và có khoảng byte là [101, 120] lớn hơn ngưỡng 1. Nếu tỷ lệ này lớn hơn ngưỡng 1, thiết bị điện tử có thể kiểm tra, dựa trên dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2 và

có khoảng byte là [101, 120], mức độ nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Nếu tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ không lớn hơn ngưỡng 1, kích thước của khoảng chồng lấn có thể còn được tăng, chẳng hạn, khoảng chồng lấn của các khoảng byte được tăng đến [101, 130], cho đến khi liệu tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ trong dữ liệu tương ứng với khoảng chồng lấn cuối cùng thu được lớn hơn ngưỡng 1. Theo một số phương án thực hiện khác, thiết bị điện tử có thể theo cách khác xác định, dựa trên riêng tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ trong dữ liệu và tiếp tục được tải xuống sau khi khoảng chồng lấn được tăng, độ chính xác kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu được thực hiện dựa trên phần dữ liệu này, và khi xác định rằng độ chính xác là tương đối cao, kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu dựa trên phần dữ liệu này. Chẳng hạn, sau khi thiết bị điện tử tiếp tục tải xuống dữ liệu có khoảng byte là [111, 120] từ máy chủ CDN 202-1, và tải xuống dữ liệu có khoảng byte là [111, 120] từ máy chủ CDN 202-2, thiết bị điện tử có thể thu được chỉ tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ trong dữ liệu có khoảng byte là [111, 120] và được tải xuống từ máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2. Ngoài ra, khi xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ lớn hơn ngưỡng 1, thiết bị điện tử kiểm tra mức độ nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai dựa trên dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-1 và máy chủ CDN 202-2 và có khoảng byte là [111, 120].

Phần nêu trên được mô tả bằng ví dụ trong đó độ chính xác kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu được thực hiện dựa trên dữ liệu được xác định dựa trên tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ trong dữ liệu được tải xuống từ các máy chủ CDN khác nhau. Theo một số phương án thực hiện khác, sau khi thu được dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, thiết bị điện tử có thể trước hết thu được tỷ lệ của dữ liệu đệm (chẳng hạn, \0) trong dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai và/hoặc tỷ lệ của dữ liệu điều khiển trong dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai. Nếu tỷ lệ này của dữ liệu nhỏ hơn ngưỡng 2, chỉ báo rằng độ chính xác của mức độ nhất quán dữ liệu kiểm tra được thực hiện dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai là tương đối cao. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử có thể kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, mức độ nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ

nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Nếu tỷ lệ này của dữ liệu lớn hơn ngưỡng 2, chỉ báo rằng độ chính xác kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu được thực hiện dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai không cao. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử có thể tăng kích thước của khoảng chồng lấn. Sau đó, hoạt động tiếp theo tiếp tục được thực hiện dựa trên dữ liệu tương ứng với khoảng chồng lấn thu được sau khi kích thước được tăng (phần mô tả chi tiết của hoạt động tiếp theo giống như phần mô tả ở ví dụ nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây).

Theo phương án thực hiện sáng chế, nếu thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, S406 có thể được thực hiện. Nếu thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, S407 có thể được thực hiện.

S406 và S407 cũng khác nhau đối với các yêu cầu HTTP khác nhau được truyền ở bước S403. Cụ thể là, ở Cách 1 ở bước S403, S406 có thể cụ thể là S406-1 dưới đây, và S407 có thể cụ thể là S407-1 dưới đây. Nói cách khác, nếu thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, S406-1 có thể được thực hiện. Nếu thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, S407-1 có thể được thực hiện.

S406-1: Thiết bị điện tử ghép nối dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

Khi xác định được rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, chỉ báo rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất có thể được ghép nối với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai để sử dụng. Máy chủ CDN thứ hai có thể tiếp tục trả về dữ liệu cho thiết bị điện tử, tức là, thiết bị điện tử có thể tiếp tục nhận dữ liệu từ máy chủ CDN thứ hai. Dựa vào ví dụ nêu trên, thiết bị điện tử có thể tải xuống dữ liệu có khoảng byte bằng [a, b] (chẳng hạn, [1, 110]) từ máy chủ CDN 202-1, và tải xuống dữ liệu có khoảng byte bằng [c, d], chẳng hạn,

[101, 200] từ máy chủ CDN 202-2. Thiết bị điện tử ghép nối dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-1 và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-2, để thu được dữ liệu có khoảng byte là $[a, d]$, được yêu cầu bởi yêu cầu HTTP ban đầu.

S407-1: Thiết bị điện tử gửi yêu cầu HTTP thứ ba đến máy chủ CDN thứ nhất, và gửi gói được thiết lập đến máy chủ CDN thứ hai.

Yêu cầu HTTP thứ ba được sử dụng để yêu cầu để tải xuống dữ liệu được nhận diện bởi khoảng byte thứ nhất trong dữ liệu cần được yêu cầu ở bước S401.

Khi xác định được rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, chỉ báo rằng dữ liệu thu được qua ghép nối có thể không hợp lệ khi dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất được ghép nối với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Do vậy, thiết bị điện tử có thể loại bỏ dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, và truyền gói được thiết lập lại đến máy chủ CDN thứ hai, sao cho máy chủ CDN thứ hai dừng trả về dữ liệu cho thiết bị điện tử. Ngoài ra, ở Cách 1 ở bước S403, yêu cầu HTTP thứ nhất được truyền bằng thiết bị điện tử đến máy chủ CDN 202-1 chỉ được sử dụng để yêu cầu dữ liệu có khoảng byte là $[a, b]$ (chẳng hạn, $[1, 110]$). Do vậy, thiết bị điện tử có thể gửi yêu cầu HTTP thứ ba đến máy chủ CDN 202-1. Khoảng byte được mang trong yêu cầu HTTP thứ hai là $[b+1, d]$ (chẳng hạn, $[111, 200]$), sao cho thiết bị điện tử có thể tiếp tục tải xuống dữ liệu còn lại từ máy chủ CDN 202-1. Tức là, thiết bị điện tử có thể tải xuống dữ liệu có khoảng byte là $[a, d]$ (chẳng hạn, $[1, 200]$) từ máy chủ CDN 202-1.

Có thể hiểu rằng, như được mô tả trong S405, dữ liệu được trả về bởi các máy chủ CDN cho thiết bị điện tử không nhất thiết đều là dữ liệu hợp lệ, tức là, kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu có thể không được thực hiện dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai. Nếu kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu không thể được thực hiện dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, thiết bị điện tử có thể thu lại được dữ liệu tương ứng bằng cách tăng kích thước diện tích chồng lấn, để kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu. Theo phương án thực hiện, nếu yêu cầu HTTP được truyền ở Cách 1 ở bước S403, khi xác định rằng kiểm tra mức độ nhất quán

dữ liệu không thể được thực hiện dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, thiết bị điện tử có thể gửi yêu cầu HTTP thứ ba đến máy chủ CDN thứ nhất, để tiếp tục tải xuống dữ liệu từ máy chủ CDN thứ nhất. Theo cách này, sau khi kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu được thực hiện, các bước sau được mô tả trong S406-2 hoặc S407-2 có thể được thực hiện dựa trên kết quả kiểm tra.

Ở Cách 2 và Cách 3 ở S403, S406 có thể cụ thể là S406-2 sau đây, và S407 có thể cụ thể là S407-2 sau đây. Nói cách khác, nếu thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, S406-2 có thể được thực hiện. Nếu thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, S407-2 có thể được thực hiện.

S406-2: Thiết bị điện tử gửi gói được thiết lập đến máy chủ CDN thứ nhất, và ghép nối dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

Khi xác định được rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, chỉ báo rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất có thể được ghép nối với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai để sử dụng. Tuy nhiên, ở Cách 2 và Cách 3 ở S403, yêu cầu HTTP thứ nhất được gửi bằng thiết bị điện tử đến máy chủ CDN thứ nhất được sử dụng để yêu cầu tất cả dữ liệu. Do vậy, thiết bị điện tử có thể gửi gói được thiết lập lại đến máy chủ CDN thứ nhất, sao cho máy chủ CDN thứ nhất dừng trả về dữ liệu cho thiết bị điện tử, và máy chủ CDN thứ hai tiếp tục trả dữ liệu về thiết bị điện tử. Theo cách này, dựa vào ví dụ nêu trên, thiết bị điện tử có thể tải xuống dữ liệu có khoảng byte là $[a, b]$ (chẳng hạn, $[1, 110]$) từ máy chủ CDN 202-1, và tải xuống dữ liệu có khoảng byte là $[c, d]$, chẳng hạn, $[101, 200]$ từ máy chủ CDN 202-2. Thiết bị điện tử ghép nối dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-1 và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 202-2, để thu được dữ liệu có khoảng byte là $[a, d]$, được yêu cầu bởi yêu cầu HTTP ban đầu.

S407-2: Thiết bị điện tử gửi gói được thiết lập đến máy chủ CDN thứ hai, sao

cho máy chủ CDN thứ nhất tải xuống tất cả dữ liệu.

Khi xác định được rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, chỉ báo rằng dữ liệu thu được qua ghép nối có thể không hợp lệ khi dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất được ghép nối với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai. Do vậy, thiết bị điện tử có thể loại bỏ dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, và gửi gói được thiết lập lại đến máy chủ CDN thứ hai, sao cho máy chủ CDN thứ hai dừng trả về dữ liệu cho thiết bị điện tử. Ngoài ra, như được mô tả trong S406-2, ở Cách 2 và Cách 3 ở bước S403, yêu cầu HTTP thứ nhất được gửi bằng thiết bị điện tử đến máy chủ CDN thứ nhất được sử dụng để yêu cầu tất cả dữ liệu. Do vậy, không cần can thiệp vào quá trình tải xuống dữ liệu từ máy chủ CDN thứ nhất, thiết bị điện tử tự động tải xuống dữ liệu còn lại từ máy chủ CDN thứ nhất. Dựa vào ví dụ nêu trên, thiết bị điện tử có thể tải xuống dữ liệu có khoảng byte là $[a, d]$ (chẳng hạn, $[1, 200]$) từ máy chủ CDN 202-1.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trong HTTP2, gói được thiết lập lại có thể là gói thiết lập lại HTTP. Trong HTTP1/1.1, gói được thiết lập lại có thể là gói thiết lập lại TCP, và được sử dụng để chỉ báo máy chủ CDN dừng trả về dữ liệu cho thiết bị điện tử.

Cần lưu ý rằng, theo phương án thực hiện nêu trên, ví dụ trong đó thiết bị điện tử tải xuống dữ liệu từ hai máy chủ CDN bằng công nghệ MPHTTP được sử dụng để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế. Chắc chắn là, các giải pháp kỹ thuật theo phương án thực hiện có thể còn được áp dụng cho các kịch bản trong đó thiết bị điện tử tải xuống dữ liệu từ ba hoặc nhiều máy chủ CDN bằng công nghệ MPHTTP. Trong các kịch bản này, thiết bị điện tử có thể sử dụng phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên để kiểm tra mức độ nhất quán của dữ liệu từ các máy chủ CDN được tạo cấu hình để trả về dữ liệu liên tục cho thiết bị điện tử. Chẳng hạn, thiết bị điện tử tải xuống dữ liệu từ ba máy chủ CDN, vốn là máy chủ CDN 1, máy chủ CDN 2, và máy chủ CDN 3, bằng công nghệ MPHTTP. Khoảng byte của dữ liệu được yêu cầu bằng yêu cầu HTTP ban đầu là $[a, f]$. Thiết bị điện tử có thể cấp phát khoảng byte 1 đến máy chủ CDN 1.

Chẳng hạn, khoảng byte 1 là $[a, b]$. Thiết bị điện tử có thể cấp phát khoảng byte 2 đến máy chủ CDN 2. Chẳng hạn, khoảng byte 2 là $[c, d]$. Thiết bị điện tử có thể cấp phát khoảng byte 3 đến máy chủ CDN 3. Chẳng hạn, khoảng byte 3 là $[e, f]$. Tất cả $[a, b]$, $[c, d]$, và $[e, f]$ là các tập con của $[a, f]$. Nói cách khác, thiết bị điện tử cần tải xuống ít nhất dữ liệu trong khoảng byte 1 từ máy chủ CDN 1, tải xuống dữ liệu trong khoảng byte 2 từ máy chủ CDN 2, và tải xuống dữ liệu trong khoảng byte 3 từ máy chủ CDN 3. Chẳng hạn, dữ liệu được nhận diện bằng khoảng byte 1 và dữ liệu được nhận diện bằng khoảng byte 2 là liên tục, và dữ liệu được nhận diện bằng khoảng byte 2 và dữ liệu được nhận diện bằng khoảng byte 3 là liên tục. Theo phương án thực hiện, thiết bị điện tử có thể kiểm tra mức độ nhất quán giữa dữ liệu từ máy chủ CDN 1 và dữ liệu từ máy chủ CDN 2, và kiểm tra mức độ nhất quán giữa dữ liệu từ máy chủ CDN 2 và dữ liệu từ máy chủ CDN 3.

Chẳng hạn, có khoảng chồng lấn giữa khoảng byte 1 $[a, b]$ và khoảng byte 2 $[c, d]$. Chẳng hạn, c nhỏ hơn b , tức là, có khoảng chồng lấn $[c, b]$ giữa khoảng byte 1 và khoảng byte 2. Có khoảng chồng lấn giữa khoảng byte 2 $[c, d]$ và khoảng byte 3 $[e, f]$. Chẳng hạn, e nhỏ hơn d , tức là, có khoảng chồng lấn $[e, d]$ giữa khoảng byte 2 và khoảng byte 3. Theo cách này, thiết bị điện tử có thể tải xuống dữ liệu tương tự từ máy chủ CDN 1 và máy chủ CDN 2 bằng khoảng byte 1 và khoảng byte 2, tức là, dữ liệu có khoảng byte bằng $[c, b]$. Thiết bị điện tử có thể kiểm tra mức độ nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 1 và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 2 dựa trên khoảng byte $[c, b]$ được tải xuống từ máy chủ CDN 1 và khoảng byte $[c, b]$ được tải xuống từ máy chủ CDN 2. Nếu kiểm tra thành công, thiết bị điện tử có thể ghép nối dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 1 và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 2 để sử dụng. Nếu không kiểm tra được, ghép nối không thể được thực hiện. Tương tự, thiết bị điện tử có thể tải xuống dữ liệu tương tự từ máy chủ CDN 2 và máy chủ CDN 3 bằng khoảng byte 2 và khoảng byte 3, tức là, dữ liệu có khoảng byte bằng $[e, d]$. Thiết bị điện tử có thể kiểm tra mức độ nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 2 và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 3 dựa trên khoảng byte $[e, d]$ được tải xuống từ máy chủ CDN 2 và khoảng byte $[e, d]$ được tải xuống từ máy chủ CDN 3. Nếu kiểm tra thành công, thiết bị điện tử có thể

ghép nối dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 2 và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN 3 để sử dụng. Nếu không kiểm tra được, ghép nối không thể được thực hiện. Quá trình xử lý cụ thể giống như nội dung tương ứng theo phương án thực hiện nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo giải pháp kỹ thuật nêu trên, khi thiết bị điện tử cần tải xuống dữ liệu từ các máy chủ CDN, khoảng chồng lấn có thể được thiết kế cho các khoảng byte được cấp phát cho các máy chủ CDN khác nhau. Điều này nghĩa là thiết bị điện tử tải xuống dữ liệu trong khoảng chồng lấn từ tất cả các máy chủ CDN khác nhau, và phần dữ liệu này được sử dụng để kiểm tra nhất quán của dữ liệu được kéo từ các máy chủ CDN khác nhau. Khi xác định rằng dữ liệu được kéo từ các máy chủ CDN khác nhau là nhất quán, thiết bị điện tử có thể ghép nối dữ liệu để thu được dữ liệu được yêu cầu cuối cùng. Theo cách này, công nghệ MPHTTP được sử dụng để thu được băng thông được kết tập lớn hơn, và đảm bảo tính hợp lệ ghép nối dữ liệu và chạy dịch vụ thông thường. Ngoài ra, trước khi kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu được thực hiện, tỷ lệ của dữ liệu hợp lệ hoặc dữ liệu đệm trong dữ liệu cần được so sánh được xác định trước. Chỉ khi tỷ lệ thỏa mãn điều kiện cụ thể, mức độ nhất quán dữ liệu kiểm tra được thực hiện, để đảm bảo độ chính xác của kiểm tra mức độ nhất quán dữ liệu. Ngoài ra, giải pháp kỹ thuật không cần được cải thiện ở phía máy chủ CDN, và có thể được triển khai chỉ bằng cách thực hiện tối ưu hóa ở phía thiết bị. Do vậy, khó khăn trong việc triển khai là thấp, và phạm vi ứng dụng là rộng. Ngoài ra, phương án thực hiện được áp dụng cho kịch bản HTTP1/1.1, và được áp dụng cho kịch bản HTTP2.

Phương án thực hiện khác của sáng chế còn đề cập đến thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và giao diện truyền thông. Bộ nhớ và giao diện truyền thông được ghép nối với bộ xử lý. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị khác. Thiết bị khác bao gồm máy chủ CDN thứ nhất và máy chủ CDN thứ hai. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ mã chương trình máy tính. Mã chương trình máy tính bao gồm các lệnh máy tính. Khi các lệnh máy tính được thực thi bằng thiết bị điện tử, thiết bị điện tử có thể thực hiện các bước được thực hiện bằng thiết bị điện tử in the phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.4.

Phương án thực hiện khác của sáng chế còn đề cập đến vật ghi máy tính đọc được, bao gồm các lệnh phần mềm máy tính. Khi các lệnh phần mềm máy tính được chạy trên thiết bị điện tử, thiết bị điện tử có thể thực hiện các bước được thực hiện bằng thiết bị điện tử theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.4.

Phương án thực hiện khác của sáng chế còn đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện các bước được thực hiện bằng thiết bị điện tử theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.4.

Phương án thực hiện khác của sáng chế còn đề cập đến thiết bị. Thiết bị có chức năng thực hiện hoạt động của thiết bị điện tử theo phương án thực hiện tương ứng với Fig.4. Chức năng có thể được thực hiện bằng phần cứng, or có thể được thực hiện bằng phần cứng bằng cách thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên, chẳng hạn, khối hoặc môđun cấp phát, khối hoặc môđun gửi, khối hoặc môđun nhận, và khối hoặc môđun thu thập.

Các phần mô tả nêu trên về cách thực hiện cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực hiểu rằng, để mô tả ngắn gọn và thuận tiện, việc phân chia thành các môđun chức năng nêu trên được lấy làm ví dụ minh họa. Trong ứng dụng thực, các chức năng nêu trên có thể được cấp phát cho các môđun khác nhau và được triển khai theo yêu cầu, tức là, cấu trúc bên trong của thiết bị được phân chia thành các môđun chức năng khả năng để thực hiện tất cả hoặc một số chức năng nêu trên.

Theo vài phương án thực hiện sáng chế, cần hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo phương án thực hiện chỉ là ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia thành các môđun hoặc các đơn vị chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực sự. Chẳng hạn, các khối hoặc các thành phần có thể được ghép nối hoặc được tích hợp vào thiết bị khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối trực tiếp hoặc các ghép nối lẫn nhau được hiển thị hoặc đề cập hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện bằng một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc

các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được thực hiện ở dạng điện tử, cơ khí, hoặc các dạng khác.

Các khối được mô tả dưới dạng các phần riêng rẽ có thể hoặc không thể riêng rẽ về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các khối có thể là một hoặc nhiều khối vật lý, có thể được đặt ở một địa điểm, hoặc có thể được phân tán trên các địa điểm khác nhau. Một số hoặc tất cả các khối có thể được chọn dựa trên các yêu cầu thực để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án thực hiện.

Ngoài ra, các khối chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối trong các khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối. Khối tích hợp có thể được thực hiện ở dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện ở dạng khối chức năng phần mềm.

Khi khối tích hợp được triển khai ở dạng khối chức năng phần mềm và được bán hoặc sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, khối tích hợp có thể được lưu trữ trong vật ghi máy tính đọc được. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc một phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một số giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm được lưu trữ trong vật lưu trữ và bao gồm vài lệnh để ra lệnh thiết bị (có thể là máy vi tính một chip, chip hoặc tương tự) hoặc bộ xử lý (processor) thực hiện tất cả hoặc một số bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế. Vật ghi nêu trên bao gồm: bất kỳ phương tiện có thể lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn, ổ nhớ nhanh USB, đĩa cứng tháo được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thức thực hiện cụ thể của sáng chế, mà không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ phụ thuộc vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền yêu cầu giao thức truyền siêu văn bản (hypertext transfer protocol, HTTP), trong đó phương pháp bao gồm các bước:

cấp phát, bằng thiết bị điện tử dựa trên khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu, khoảng byte thứ nhất đến máy chủ mạng phân bố nội dung (content distribution network, CDN) thứ nhất và khoảng byte thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai, trong đó có khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai, trong đó bước cấp phát khoảng byte thứ nhất cho máy chủ CDN thứ nhất và khoảng byte thứ hai cho máy chủ CDN thứ hai bao gồm các bước:

cấp phát, bằng thiết bị điện tử dựa trên khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu, khoảng byte thứ ba cho máy chủ CDN thứ nhất và khoảng byte thứ tư cho máy chủ CDN thứ hai, trong đó không có khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ ba và khoảng byte thứ tư; và

điều chỉnh, bằng thiết bị điện tử dựa trên giá trị ban đầu định trước, byte cuối của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ ba, để thu được khoảng byte thứ nhất, và sử dụng khoảng byte thứ tư làm khoảng byte thứ hai;

gửi, bằng thiết bị điện tử, yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất dựa trên khoảng byte thứ nhất; và

gửi, bằng thiết bị điện tử, yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai dựa trên khoảng byte thứ hai,

trong đó yêu cầu HTTP thứ nhất ít nhất được sử dụng để tải xuống dữ liệu thứ nhất từ máy chủ CDN thứ nhất, yêu cầu HTTP thứ hai ít nhất được sử dụng để tải xuống dữ liệu thứ hai từ máy chủ CDN thứ hai, và dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai mà mỗi dữ liệu là dữ liệu có khoảng byte là khoảng chồng lấn và được sử dụng để kiểm tra tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó byte cuối của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ nhất lớn hơn byte đầu của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

nhận, bằng thiết bị điện tử, dữ liệu thứ nhất từ máy chủ CDN thứ nhất;

nhận, bằng thiết bị điện tử, dữ liệu thứ hai từ máy chủ CDN thứ hai; và
kiểm tra, bằng thiết bị điện tử dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó trước khi kiểm tra, bằng thiết bị điện tử dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, phương pháp còn bao gồm các bước:

thu được, bằng thiết bị điện tử, tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai; và

trong đó việc kiểm tra, bằng thiết bị điện tử dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai bao gồm bước:

đáp lại việc xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm nhỏ hơn ngưỡng, kiểm tra, bằng thiết bị điện tử dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

đáp lại việc xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm lớn hơn ngưỡng, điều chỉnh, bằng thiết bị điện tử, byte cuối của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ nhất, và tăng khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai, ít nhất để tải xuống dữ liệu thứ ba từ máy chủ CDN thứ nhất và tải xuống dữ liệu thứ tư từ máy chủ CDN thứ hai;

đáp lại việc xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu thứ ba và dữ liệu thứ tư nhỏ hơn ngưỡng, kiểm tra, bằng thiết bị điện tử dựa trên dữ liệu thứ ba và dữ liệu thứ tư, tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai; và

đáp lại việc xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu thứ ba và dữ liệu thứ tư lớn hơn ngưỡng, tiếp tục tăng, bằng thiết bị điện tử, khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai, và kiểm tra, cho đến khi tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu mà được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và

được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai và có khoảng byte tương tự nhỏ hơn ngưỡng, tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó:

yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte thứ nhất;

yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu; hoặc

yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên; và

trong đó yêu cầu HTTP thứ hai bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte thứ hai, trong đó bộ mô tả tài nguyên được sử dụng để mô tả dữ liệu cần được yêu cầu.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu, hoặc yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên, và phương pháp còn bao gồm các bước:

đáp lại việc thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, gửi, bằng thiết bị điện tử, gói thiết lập lại đến máy chủ CDN thứ nhất, và ghép nối dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, để thu được dữ liệu cần được yêu cầu; và

đáp lại việc thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, gửi, bằng thiết bị điện tử, gói thiết lập lại đến máy chủ CDN thứ hai, và tải xuống dữ liệu cần được yêu cầu từ máy chủ CDN thứ nhất,

trong đó gói thiết lập lại được sử dụng để chỉ báo dừng trả về dữ liệu cho thiết bị điện tử.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte thứ nhất, và phương pháp còn bao gồm các bước:

đáp lại việc thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai,

ghép nối, bằng thiết bị điện tử, dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, để thu được dữ liệu cần được yêu cầu; hoặc

đáp lại việc thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, gửi, bằng thiết bị điện tử, yêu cầu HTTP thứ ba đến máy chủ CDN thứ nhất, và gửi gói thiết lập lại đến máy chủ CDN thứ hai, trong đó yêu cầu HTTP thứ ba được sử dụng để yêu cầu để tải xuống dữ liệu nằm trong dữ liệu cần được yêu cầu và không được nhận diện bởi khoảng byte thứ nhất, và gói thiết lập lại được sử dụng để chỉ báo dừng trả về dữ liệu cho thiết bị điện tử.

9. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó bước gửi yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất bao gồm bước: gửi, bằng thiết bị điện tử, yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất qua mạng thứ nhất; và

trong đó việc gửi yêu cầu HTTP thứ hai to máy chủ CDN thứ hai bao gồm bước: gửi, bằng thiết bị điện tử, yêu cầu HTTP thứ hai to máy chủ CDN thứ hai qua mạng thứ hai,

trong đó mạng thứ nhất khác với mạng thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó mạng thứ nhất là mạng tế bào, và mạng thứ hai là mạng không dây (wireless fidelity, Wi-Fi).

11. Thiết bị điện tử bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối với ít nhất một bộ xử lý và được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh chương trình mà, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến thiết bị điện tử thực hiện các hoạt động bao gồm các bước:

cấp phát, dựa trên khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu, khoảng byte thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất và cấp phát khoảng byte thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai, trong đó có khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai, trong đó bước cấp phát khoảng byte thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất và khoảng byte thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai bao gồm các bước:

cấp phát, dựa trên khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu, khoảng byte thứ ba đến máy chủ CDN thứ nhất và khoảng byte thứ tư đến máy chủ CDN thứ hai, trong đó không có khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ ba và khoảng byte thứ tư; và

điều chỉnh, dựa trên giá trị ban đầu định trước, byte cuối của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ ba, để thu được khoảng byte thứ nhất, và sử dụng khoảng byte thứ tư làm khoảng byte thứ hai;

gửi yêu cầu HTTP thứ nhất đến máy chủ CDN thứ nhất dựa trên khoảng byte thứ nhất; và

gửi yêu cầu HTTP thứ hai đến máy chủ CDN thứ hai dựa trên khoảng byte thứ hai,

trong đó yêu cầu HTTP thứ nhất ít nhất được sử dụng để tải xuống dữ liệu thứ nhất từ máy chủ CDN thứ nhất, yêu cầu HTTP thứ hai ít nhất được sử dụng để tải xuống dữ liệu thứ hai từ máy chủ CDN thứ hai, và dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai mà mỗi dữ liệu là dữ liệu có khoảng byte là khoảng chồng lấn và được sử dụng để kiểm tra tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 11, trong đó byte cuối của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ nhất lớn hơn byte đầu của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ hai.

13. Thiết bị điện tử theo điểm 11, trong đó các hoạt động còn bao gồm các bước:

nhận dữ liệu thứ nhất từ máy chủ CDN thứ nhất;

nhận dữ liệu thứ hai từ máy chủ CDN thứ hai; và

kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

14. Thiết bị điện tử theo điểm 13, trong đó trước khi kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, các hoạt động còn bao gồm các bước:

thu được tỷ lệ của dữ liệu đệm in dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai; và

trong đó việc kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai bao gồm các bước:

đáp lại việc xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm nhỏ hơn ngưỡng, kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ nhất và dữ liệu thứ hai, tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

15. Thiết bị điện tử theo điểm 14, trong đó các hoạt động còn bao gồm:

đáp lại việc xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm lớn hơn ngưỡng, điều chỉnh byte cuối của dữ liệu được yêu cầu được nhận diện bởi khoảng byte thứ nhất, và tăng khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai, ít nhất để tải xuống dữ liệu thứ ba từ máy chủ CDN thứ nhất và tải xuống dữ liệu thứ tư từ máy chủ CDN thứ hai;

đáp lại việc xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu thứ ba và dữ liệu thứ tư nhỏ hơn ngưỡng, kiểm tra, dựa trên dữ liệu thứ ba và dữ liệu thứ tư, tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai; và

đáp lại việc xác định rằng tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu thứ ba và dữ liệu thứ tư lớn hơn ngưỡng, tiếp tục tăng khoảng chồng lấn giữa khoảng byte thứ nhất và khoảng byte thứ hai, và kiểm tra, cho đến khi tỷ lệ của dữ liệu đệm trong dữ liệu mà được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai và có khoảng byte tương tự nhỏ hơn ngưỡng, tính nhất quán giữa dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai.

16. Thiết bị điện tử theo điểm 11,

trong đó:

yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte thứ nhất;

yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu; hoặc

yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên; và

trong đó yêu cầu HTTP thứ hai bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte thứ hai, trong đó bộ mô tả tài nguyên được sử dụng để mô tả dữ liệu cần được yêu cầu.

17. Thiết bị điện tử theo điểm 16, trong đó yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte của dữ liệu cần được yêu cầu, hoặc yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên, và các hoạt động còn bao gồm:

đáp lại việc thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, gửi gói thiết lập lại đến máy chủ CDN thứ nhất, và ghép nối dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, để thu được dữ liệu cần được yêu cầu; và

đáp lại việc thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, gửi gói thiết lập lại đến máy chủ CDN thứ hai, và tải xuống dữ liệu cần được yêu cầu từ máy chủ CDN thứ nhất,

trong đó gói thiết lập lại được sử dụng để chỉ báo dừng trả về dữ liệu cho thiết bị điện tử.

18. Thiết bị điện tử theo điểm 16, trong đó yêu cầu HTTP thứ nhất bao gồm bộ mô tả tài nguyên và khoảng byte thứ nhất, các hoạt động còn bao gồm:

đáp lại việc thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, ghép nối dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất và dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, để thu được dữ liệu cần được yêu cầu; hoặc

đáp lại việc thiết bị điện tử xác định rằng dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ nhất không nhất quán với dữ liệu được tải xuống từ máy chủ CDN thứ hai, gửi yêu cầu HTTP thứ ba đến máy chủ CDN thứ nhất, và gửi gói thiết lập lại đến máy chủ CDN thứ hai, trong đó yêu cầu HTTP thứ ba được sử dụng để yêu cầu để tải xuống dữ liệu nằm trong dữ liệu cần được yêu cầu và không được nhận diện bởi khoảng byte thứ nhất, và gói thiết lập lại được sử dụng để chỉ báo dừng trả về dữ liệu cho thiết bị điện tử.

1/3

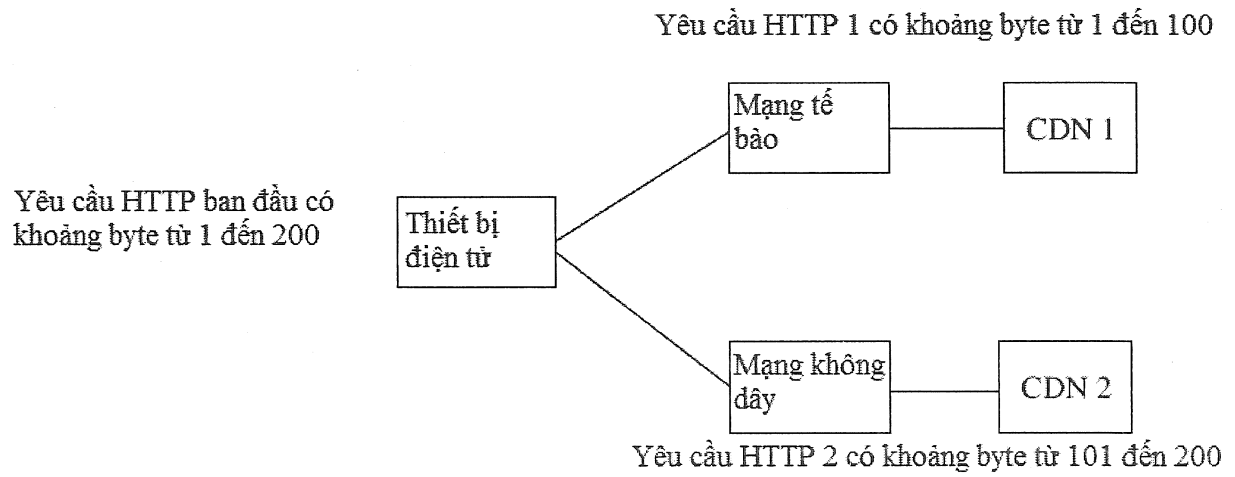


Fig.1

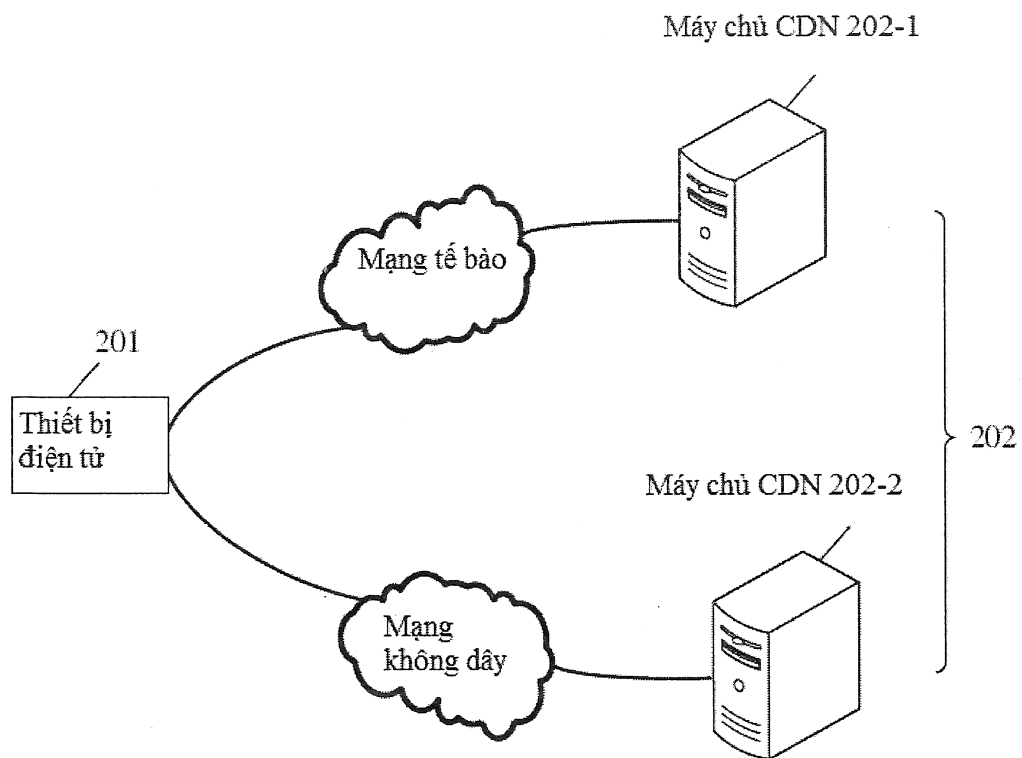


Fig.2

2/3

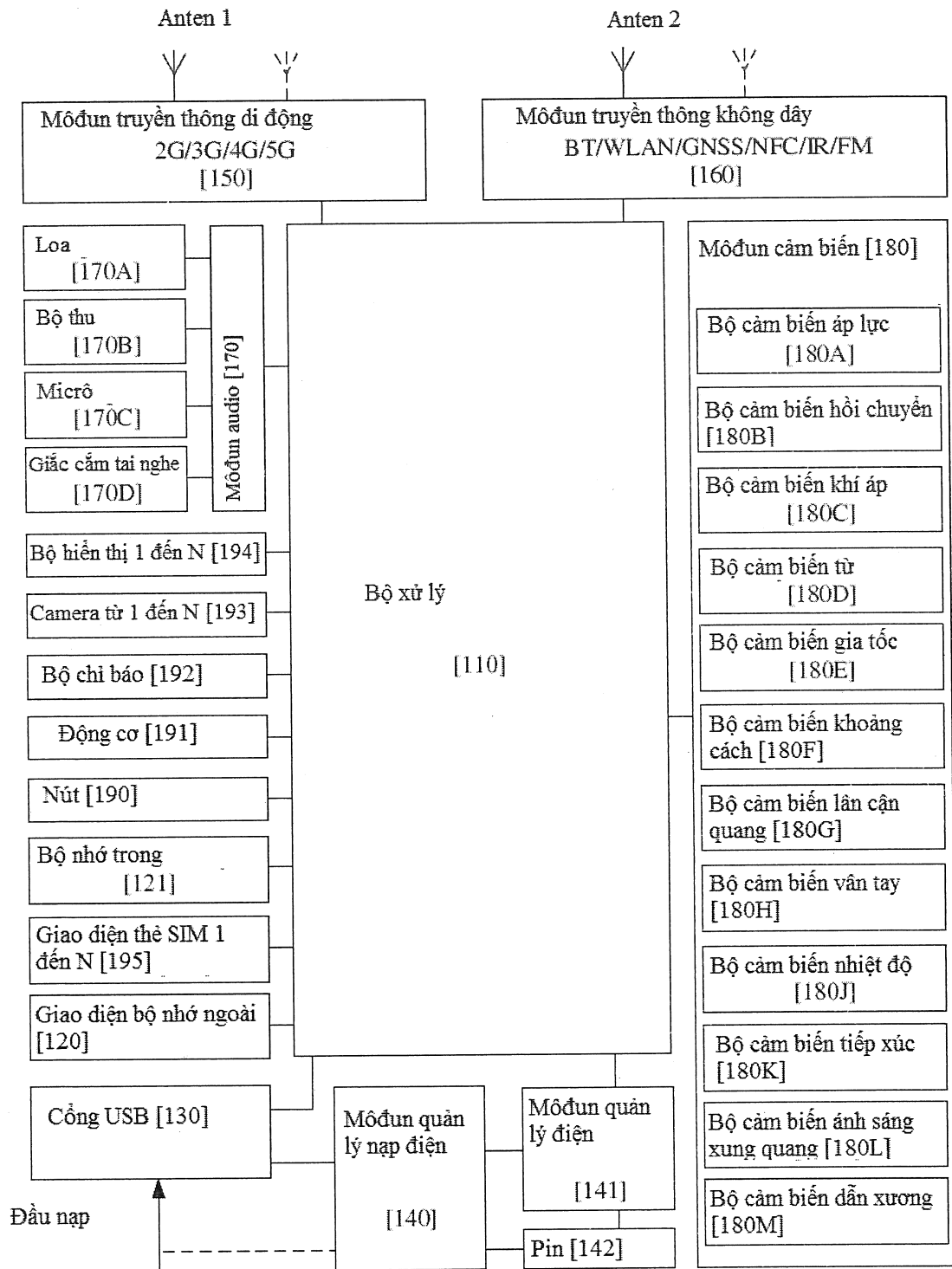


Fig.3

3/3

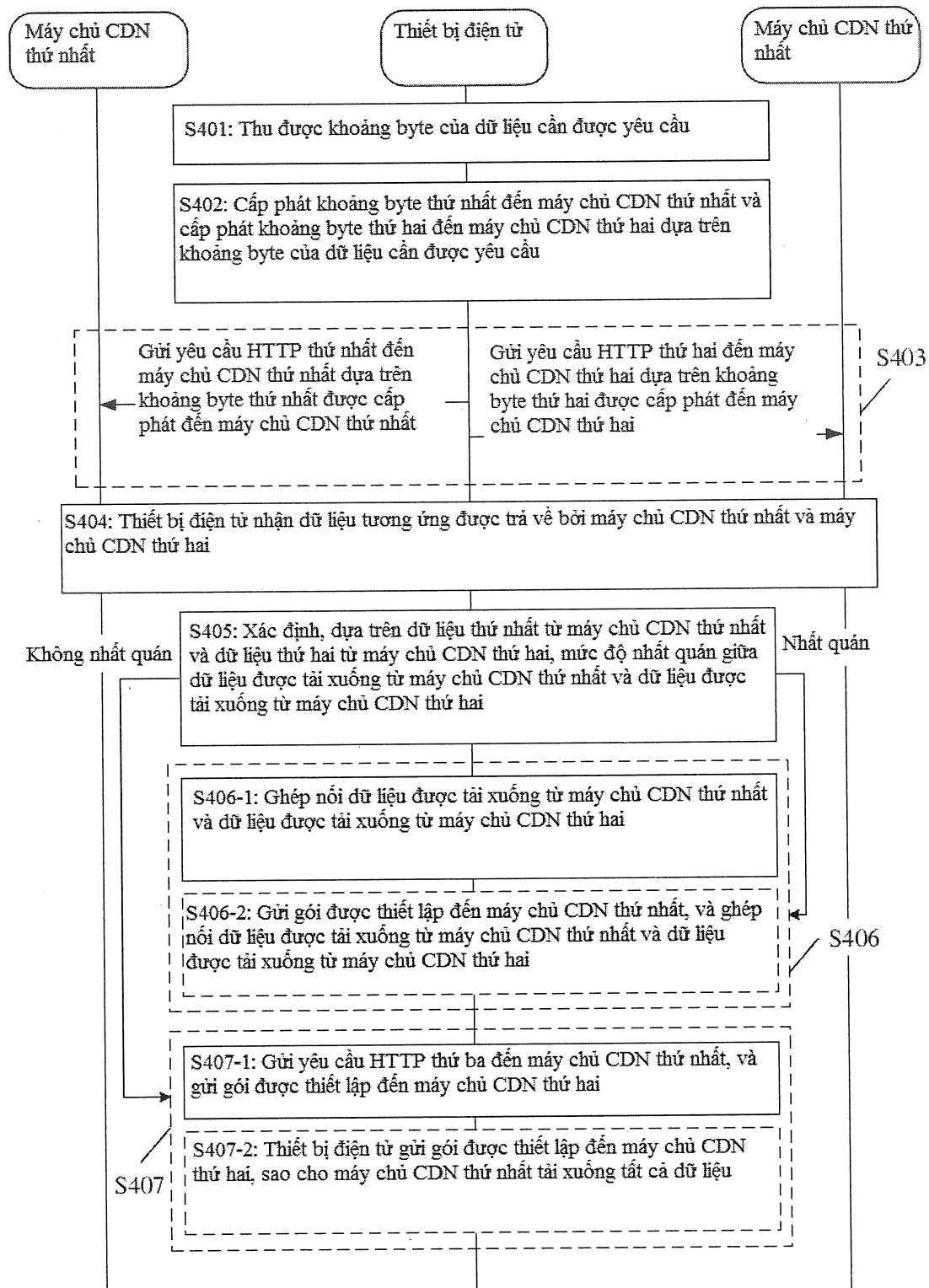


Fig.4