



(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)



1-0032037

(51)⁸ H04N 21/845; H04L 12/54; H04L 29/06; (13) B

H04N 21/262; H04N 21/43; H04N
21/643; G06F 15/16; H04N 21/2381

(21) 1-2018-02893

(22) 06/01/2017

(86) PCT/US2017/012551 06/01/2017

(87) WO 2017/120482 13/07/2017

(30) 62/276,674 08/01/2016 US; 15/399,381 05/01/2017 US

(45) 25/05/2022 410

(43) 25/09/2018 366A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

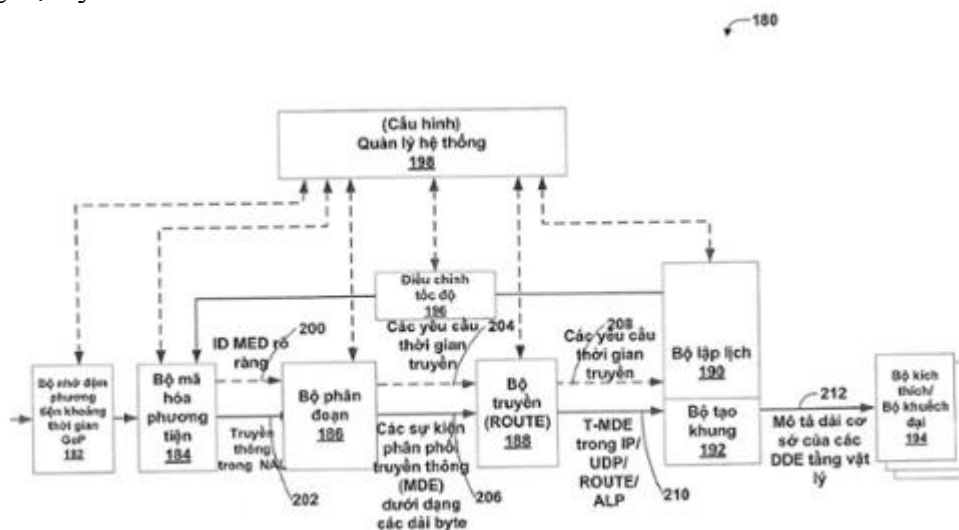
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) WALKER, Gordon, Kent (US); STOCKHAMMER, Thomas (DE).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D&N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ NGUỒN DỮ LIỆU TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI BẮT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị nguồn dữ liệu truyền thông và vật ghi bắt biến đọc được bằng máy tính. Phương pháp truyền dữ liệu truyền thông bao gồm, bằng bộ truyền giao thức dựa trên tập tin của thiết bị nguồn, bước thu dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông từ bộ phân đoạn của thiết bị nguồn tạo ra các phân đoạn, mỗi phân đoạn trong các phân đoạn này bao gồm tập tin có khả năng truy hồi riêng lẻ tương ứng liên quan tới một định vị tài nguyên thống nhất (uniform resource locator - URL) duy nhất, xác định vị trí của các sự kiện phân phối truyền thông (media delivery event - MDE) trong dòng dữ liệu truyền thông, trong đó các MDE bao gồm dữ liệu cho ít nhất một phần của một trong các phân đoạn, xác định một hoặc nhiều yêu cầu thời gian truyền cho các MDE biểu diễn thời gian mà tại đó các MDE sẽ được truyền đến thiết bị máy khách, và cung cấp các MDE và dữ liệu biểu diễn yêu cầu thời gian truyền cho bộ truyền tầng vật lý của thiết bị nguồn theo các khe phân phối khả dụng dành cho bộ truyền tầng vật lý.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc truyền dữ liệu truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tính năng video và âm thanh kỹ thuật số có thể được đưa vào một loạt các thiết bị bao gồm ti-vi kỹ thuật số, hệ thống truyền hình trực tiếp kỹ thuật số, hệ thống truyền hình không dây, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant-PDA), máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, máy ảnh kỹ thuật số, thiết bị ghi âm kỹ thuật số, thiết bị phát lại đa phương tiện kỹ thuật số, thiết bị chơi trò chơi điện tử, bàn giao tiếp trò chơi điện tử, điện thoại di động hoặc điện thoại vô tuyến vệ tinh, các thiết bị hội nghị truyền hình từ xa và các thiết bị tương tự.

Dữ liệu truyền thông, như dữ liệu âm thanh và video, có thể được nén để truyền. Nói chung, kỹ thuật nén bao gồm mã hóa dữ liệu truyền thông. Sau khi dữ liệu truyền thông được mã hóa, dữ liệu video có thể được đóng gói để truyền hoặc lưu trữ. Dữ liệu truyền thông có thể được tập hợp thành tập tin phương tiện theo chuẩn bất kỳ trong số nhiều chuẩn, như định dạng tập tin phương tiện cơ sở của Tổ chức Quốc tế về Tiêu chuẩn hóa (International Organization for Standardization - ISO) và các dạng mở rộng của nó, như AVC.

Các kỹ thuật khác nhau có thể được sử dụng để truyền dữ liệu truyền thông qua mạng máy tính. Ví dụ, dữ liệu truyền thông có thể được phân phối qua giao thức phát rộng hoặc giao thức phát đơn hướng. Trong giao thức phát rộng, thiết bị máy chủ truyền dữ liệu truyền thông cho các thiết bị máy khách thuê bao. Trong giao thức phát đơn hướng, thiết bị máy khách yêu cầu dữ liệu truyền thông từ thiết bị máy chủ, và thiết bị máy chủ phân phối dữ liệu truyền thông nhằm đáp lại yêu cầu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, sáng chế đề cập đến các kỹ thuật liên quan tới việc hỗ trợ các sự kiện phân phối truyền thông (Media Delivery Event - MDE) được sử dụng trong quá

trình, ví dụ, phân phối dải byte nhận biết phương tiện thông qua ROUTE (bản dự thảo làm việc của ATSC: Signaling, Delivery, Synchronization, and Error Protection, 20/11/2015) và MMT (ISO/IEC: ISO/IEC 23008-1 2nd edition, Information technology—High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments—Part 1: MPEG media transport (MMT)) hoặc FLUTE (RFC 6726, mà là một tập con phù hợp của ROUTE). Các kỹ thuật phân phối này có thể còn sử dụng các phương pháp phân phối truyền thông dựa trên việc truyền dòng dữ liệu thích ứng động phát rộng qua giao thức HTTP (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP-DASH), định dạng ứng dụng truyền thông thông thường (Common Media Application Format - CMAF), hoặc các phương pháp phân phối truyền thông dựa trên dải byte nhận biết phương tiện hoặc phân đoạn tương tự. Sáng chế còn mô tả các kỹ thuật để xác định việc gắn nhãn thời gian cho các MDE được dò thấy và các kỹ thuật thích ứng để phân phối ở tầng vật lý có tính đến sự tác động của việc phân phối truyền thông sớm so với việc định khung tầng vật lý có đồng chỉnh truyền thông.

Trong một ví dụ, phương pháp truyền dữ liệu truyền thông bao gồm, bằng bộ truyền giao thức dựa trên tập tin của thiết bị nguồn, thu dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông từ bộ phân đoạn của thiết bị nguồn tạo ra các phân đoạn, mỗi phân đoạn trong các phân đoạn này bao gồm tập tin có khả năng truy hồi riêng lẻ tương ứng liên quan tới một định vị tài nguyên thống nhất (uniform resource locator - URL) hoặc định dạng tài nguyên thống nhất (uniform resource identifier - URI) duy nhất, xác định vị trí của các sự kiện phân phối truyền thông (media delivery event - MDE) trong dòng dữ liệu truyền thông, trong đó các MDE bao gồm dữ liệu cho ít nhất một phần của một trong các phân đoạn, xác định một hoặc nhiều yêu cầu thời gian truyền cho các MDE biểu diễn thời gian mà các MDE sẽ được truyền tới thiết bị máy khách, và cung cấp các MDE và dữ liệu biểu diễn yêu cầu thời gian truyền cho bộ truyền tầng vật lý của thiết bị nguồn theo các khe phân phối khả dụng dành cho bộ truyền tầng vật lý.

Trong một ví dụ khác, thiết bị truyền dữ liệu truyền thông bao gồm bộ phân đoạn được tạo cấu hình để tạo ra dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông, mỗi phân đoạn trong các phân đoạn này bao gồm tập tin có khả năng truy hồi riêng lẻ tương ứng ví dụ định dạng ISO BMFF liên quan tới một định vị tài nguyên

thống nhất (URL) hoặc định dạng tài nguyên thống nhất (URI) duy nhất. Thiết bị còn bao gồm bộ truyền tầng vật lý được tạo cấu hình để phân phối các sự kiện phân phối truyền thông (các MDE) đến thiết bị máy khách theo yêu cầu thời gian truyền cho các MDE, trong đó các MDE bao gồm dữ liệu cho ít nhất một phần của một trong các phân đoạn, trong đó bộ truyền tầng vật lý được tạo cấu hình với các khe phân phối khả dụng để thu dữ liệu cần phân phối. Thiết bị còn bao gồm bộ truyền giao thức dựa trên tập tin được tạo cấu hình để thu dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông từ bộ phân đoạn, xác định vị trí của các MDE trong dòng dữ liệu truyền thông, xác định một hoặc nhiều trong số các yêu cầu thời gian truyền cho các MDE biểu diễn thời gian mà các MDE sẽ được truyền đến thiết bị máy khách, và cung cấp các MDE và dữ liệu biểu diễn yêu cầu thời gian truyền cho bộ truyền tầng vật lý theo các khe phân phối khả dụng dành cho bộ truyền tầng vật lý.

Trong một ví dụ khác, thiết bị truyền dữ liệu truyền thông bao gồm bộ phân đoạn được tạo cấu hình để tạo ra dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông, mỗi phân đoạn trong các phân đoạn này bao gồm tập tin có khả năng truy hồi riêng lẻ tương ứng liên quan tới một định vị tài nguyên thống nhất (URL) hoặc định dạng tài nguyên thống nhất (URI) duy nhất. Thiết bị còn bao gồm bộ truyền tầng vật lý được tạo cấu hình để phân phối các sự kiện phân phối truyền thông (các MDE) cho thiết bị máy khách theo yêu cầu thời gian truyền đối với các MDE, trong đó các MDE bao gồm dữ liệu cho ít nhất một phần của một trong các phân đoạn, trong đó bộ truyền tầng vật lý được tạo cấu hình với các khe phân phối khả dụng để thu dữ liệu cần phân phối. Thiết bị còn bao gồm phương tiện thu dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông từ bộ phân đoạn, phương tiện xác định vị trí của các MDE trong dòng dữ liệu truyền thông, phương tiện xác định một hoặc nhiều yêu cầu thời gian truyền cho các MDE biểu diễn thời gian mà các MDE sẽ được truyền đến thiết bị máy khách, và phương tiện cung cấp các MDE và dữ liệu biểu diễn yêu cầu thời gian truyền cho bộ truyền tầng vật lý theo các khe phân phối khả dụng dành cho bộ truyền tầng vật lý.

Trong một ví dụ khác, vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho bộ truyền giao thức dựa trên tập tin của thiết bị nguồn thu dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông từ bộ phân đoạn

của thiết bị nguồn tạo ra các phân đoạn, mỗi phân đoạn trong các phân đoạn này bao gồm tập tin có khả năng truy hồi riêng lẻ tương ứng liên quan tới một định vị tài nguyên thống nhất (URL) hoặc định dạng tài nguyên thống nhất (URI) duy nhất, xác định vị trí của các sự kiện phân phối truyền thông (các MDE) trong dòng dữ liệu truyền thông, trong đó các MDE bao gồm dữ liệu cho ít nhất một phần của một trong các phân đoạn, xác định một hoặc nhiều yêu cầu thời gian truyền cho các MDE biểu diễn thời gian mà các MDE sẽ được truyền đến thiết bị máy khách, và cung cấp các MDE và dữ liệu biểu diễn yêu cầu thời gian truyền cho bộ truyền tầng vật lý của thiết bị nguồn theo các khe phân phối khả dụng dành cho bộ truyền tầng vật lý.

Chi tiết về một hoặc nhiều ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo và phần mô tả dưới đây. Các dấu hiệu, mục đích và ưu điểm khác sẽ trở nên rõ ràng qua phần mô tả và các hình vẽ và phần yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa hệ thống làm ví dụ thực hiện các kỹ thuật để truyền dòng dữ liệu truyền thông qua mạng.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa chi tiết hơn ví dụ về tập hợp các bộ phận của bộ truy hồi 52 trên Fig.1.

Fig.3 là sơ đồ khái niệm minh họa các phần tử của nội dung đa phương tiện làm ví dụ.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa các phần tử của tập tin video làm ví dụ, mà có thể tương ứng với phân đoạn của phần biểu diễn.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về hệ thống hạ tầng truyền dòng thích ứng động qua HTTP (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP-DASH) phát rộng.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm minh họa ví dụ về sự tích hợp các MDE ở mức cao.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm minh họa ví dụ về nhịp kiểu khung và các MDE đã xác định tương ứng.

Fig.8 là sơ đồ khái niệm biểu diễn khung nhìn đơn giản về thời gian hệ thống.

Fig.9 là sơ đồ khối biểu diễn mối quan hệ thời gian trong cơ sở hạ tầng truyền.

Fig.10 là sơ đồ khái niệm minh họa nhiều phân đoạn trên mỗi nhóm hình ảnh (Group of pictures- GOP) với vị trí điểm truy cập ngẫu nhiên (random access point - RAP) được đặt so le.

Fig.11 là sơ đồ khái niệm minh họa độ trễ tối thiểu để giải mã thời gian phát lại phương tiện.

Fig.12 là sơ đồ khái niệm minh họa sự đồng bộ hóa tầng vật lý tùy ý và các siêu dữ liệu liên quan.

Fig.13 là lưu đồ minh họa ví dụ về chuỗi sự kiện thu nhận.

Fig.14 là lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ khác theo các kỹ thuật của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nói chung, sáng chế đề cập đến các kỹ thuật liên quan đến việc truyền dữ liệu truyền thông. Các kỹ thuật của sáng chế có thể được thực hiện bằng thiết bị máy chủ hoặc thiết bị nguồn khác truyền dòng dữ liệu truyền thông cho thiết bị máy khách. Cụ thể, thiết bị nguồn có thể bao gồm bộ phân đoạn, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin, và bộ truyền tầng vật lý. Bộ phân đoạn có thể tương ứng với bộ tạo ra các phân đoạn của dữ liệu truyền thông, ở đó các phân đoạn phù hợp với, ví dụ, các phân đoạn truyền dòng thích ứng động qua HTTP (DASH). Ví dụ, bộ phân đoạn có thể đóng gói các đơn vị lớp trừu tượng hóa mạng (network abstraction layer - NAL) thành các phân đoạn DASH tương ứng, trong đó mỗi phân đoạn có thể được kết hợp với một định vị tài nguyên thống nhất (URL) hoặc định dạng tài nguyên thống nhất (URI) riêng biệt. Bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể được tạo cấu hình để truyền dữ liệu bằng cách sử dụng giao thức dựa trên tập tin, như giao thức phân phối tập tin qua việc truyền đơn hướng (File Delivery over Unidirectional Transport - FLUTE) hoặc ROUTE. Bộ truyền tầng vật lý có thể truyền dữ liệu truyền thông ở tầng vật lý, ví dụ, sử dụng Ethernet.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ phân đoạn có thể cung cấp cả hai phân đoạn của dữ liệu truyền thông, ở dạng dòng các phân đoạn, cho bộ truyền giao thức dựa trên tập tin. Do vậy, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể thu dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông từ bộ phân đoạn. Bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể sau đó xác định vị trí của các sự kiện phân phối truyền thông (các MDE) trong dòng dữ liệu truyền thông. Trong một ví dụ, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể tạo ra các MDE từ dòng dữ liệu truyền thông. Ví dụ, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể xác định các phần nào của dòng cần được bao gồm trong MDE cụ thể, sao cho MDE bao gồm dữ liệu hữu ích cho bộ giải mã phương tiện (ví dụ, dữ liệu mà có thể được giải mã đúng cách bởi bộ giải mã phương tiện, với giả định là dữ liệu sớm hơn được phân phối đúng).

Để xác định vị trí của các MDE, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể sử dụng các kỹ thuật so khớp mẫu, trong đó bộ truyền giao thức dựa trên tập tin được tạo cấu hình với một hoặc nhiều mẫu cho dữ liệu truyền thông được bao gồm trong dòng. Các mẫu như vậy có thể biểu diễn, ví dụ, sự sắp xếp dữ liệu truyền thông theo thứ tự mã hóa phân cấp. Ví dụ, dữ liệu video có thể được sắp xếp theo số lượng nhất định các khung dự đoán nội cấu trúc (các khung I), tiếp đó là số lượng nhất định các khung dự đoán liên cấu trúc đơn hướng (các khung P), tiếp đó là (hoặc được lấp không gian ở giữa với) số lượng nhất định các khung dự đoán liên cấu trúc hai hướng (các khung B). Bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể xác định vị trí của các MDE dựa vào sự dò tìm các khung I, P, và B và, ví dụ, xác định rằng MDE bao gồm chuỗi video bắt đầu với khung I thứ nhất và kết thúc với khung B cuối cùng trước khung I tiếp theo, theo một ví dụ. Hơn thế nữa, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể xác định rằng MDE video tương ứng với dải byte cụ thể của phân đoạn, ở đó dải byte kết thúc ở đường biên khung. Theo một ví dụ khác, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể xác định rằng các MDE âm thanh bao gồm số lượng khung âm thanh cố định.

Theo một ví dụ khác, để xác định vị trí của các MDE (ví dụ, để tạo ra các MDE), bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể được tạo cấu hình theo quy tắc xác định các vị trí thuộc các loại dữ liệu truyền thông khác nhau, như dữ liệu âm thanh, dữ liệu video, và/hoặc dữ liệu văn bản định thời, trong dòng. Các quy tắc có thể xác định, ví dụ, sự sắp xếp các loại dữ liệu truyền thông khác nhau trong dòng, sao cho bộ

truyền giao thức dựa trên tập tin có thể phân biệt giữa các loại dữ liệu truyền thông và cấp phát các loại dữ liệu truyền thông cho các MDE tương ứng.

Ngoài ra, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể còn xác định một hoặc nhiều yêu cầu thời gian phân phối (còn được gọi là yêu cầu thời gian truyền) cho các MDE, ở đó các yêu cầu thời gian truyền biểu diễn các thời gian mà các MDE sẽ được truyền đến thiết bị máy khách. Ví dụ, các yêu cầu thời gian truyền có thể biểu diễn các thời gian sớm nhất và/hoặc muộn nhất mà các MDE sẽ được truyền đến thiết bị máy khách. Các MDE có thể có các yêu cầu thời gian sớm nhất mà các MDE có thể được truyền đến thiết bị máy khách để, ví dụ, phòng ngừa tình trạng tràn bộ nhớ đệm ở thiết bị máy khách. Các MDE có thể còn có các yêu cầu thời gian muộn nhất mà các MDE có thể được truyền đến thiết bị máy khách để, ví dụ, ngăn ngừa tình trạng cạn bộ nhớ đệm ở thiết bị máy khách.

Bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể sau đó truyền các MDE đến bộ truyền tầng vật lý, cùng với dữ liệu biểu diễn yêu cầu thời gian truyền. Cụ thể, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin có thể xác định các khe phân phối khả dụng dành cho bộ truyền tầng vật lý, và truyền các MDE và dữ liệu yêu cầu thời gian truyền cho bộ truyền tầng vật lý sao cho bộ truyền tầng vật lý có thể phân phối các MDE theo các yêu cầu thời gian truyền.

Thiết bị nguồn nêu trên có thể được tạo cấu hình để truyền dòng dữ liệu theo giao thức truyền dòng qua HTTP, như DASH. Trong quá trình truyền dòng qua HTTP, các hoạt động sử dụng thường xuyên bao gồm HEAD, GET, và GET một phần. Hoạt động HEAD truy hồi phần đầu của tập tin liên quan đến định vị tài nguyên thống nhất (URL), danh định tài nguyên thống nhất (URN), hoặc định dạng tài nguyên thống nhất (URI) cho trước, mà không truy hồi tải tin liên quan tới URL, URN, hoặc URI. Hoạt động GET truy hồi toàn bộ tập tin liên quan tới URL, URN, hoặc URI cho trước. Hoạt động GET một phần thu giải byte dưới dạng thông số đầu vào và truy hồi số lượng byte liên tiếp của tập tin, ở đó số lượng byte tương ứng với dải byte thu được. Vì vậy, các đoạn phim có thể được cung cấp để truyền dòng qua HTTP, vì hoạt động GET một phần có thể thu được một hoặc nhiều đoạn phim riêng lẻ. Trong đoạn phim, có thể có một số đoạn rãnh thuộc các rãnh khác nhau. Trong quá trình truyền dòng qua HTTP, phần trình diễn phương tiện có thể là tập hợp dữ

liệu được lập cấu trúc mà máy khách có thể truy cập. Máy khách có thể yêu cầu và tải xuống các thông tin dữ liệu truyền thông để trình diễn dịch vụ truyền dòng dữ liệu cho người dùng.

Trong ví dụ truyền dòng dữ liệu 3GPP nhờ truyền dòng qua HTTP, có thể có nhiều phân biểu diễn dữ liệu video và/hoặc âm thanh có nội dung đa phương tiện. Như được giải thích dưới đây, các phân biểu diễn khác nhau có thể tương ứng với các đặc điểm mã hóa khác nhau (ví dụ, các biên dạng hoặc mức độ khác nhau của chuẩn mã hóa video), các chuẩn mã hóa khác nhau hoặc các dạng mở rộng của các chuẩn mã hóa (như các dạng mở rộng đa khung nhìn và/hoặc có thể điều chỉnh được), hoặc các tốc độ bit khác nhau. Bản kê khai của các phân biểu diễn như vậy có thể được xác định trong cấu trúc dữ liệu của phần mô tả trình diễn phương tiện (Media Presentation Description - MPD). Phần trình diễn phương tiện có thể tương ứng với tập hợp dữ liệu được lập cấu trúc mà thiết bị máy khách truyền dòng dữ liệu qua HTTP có thể truy cập. Thiết bị máy khách truyền dòng dữ liệu qua HTTP có thể yêu cầu và tải xuống các thông tin dữ liệu truyền thông để trình diễn dịch vụ truyền dòng dữ liệu cho người dùng của thiết bị máy khách. Phần trình diễn phương tiện có thể được mô tả trong cấu trúc dữ liệu MPD, mà có thể bao gồm các cập nhật của MPD.

Phần trình diễn phương tiện có thể chứa một chuỗi gồm một hoặc nhiều chu kỳ. Các chu kỳ có thể được xác định bởi phân tử *Chu kỳ* trong MPD. Mỗi chu kỳ có thể có thuộc tính *start* trong MPD. MPD có thể có thuộc tính *start* và thuộc tính *availableStartTime* cho mỗi chu kỳ. Đối với các dịch vụ trực tiếp, tổng của thuộc tính *start* của chu kỳ và thuộc tính MPD *availableStartTime* có thể xác định thời gian khả dụng của chu kỳ ở định dạng UTC, cụ thể phân đoạn phương tiện thứ nhất của mỗi phân biểu diễn trong chu kỳ tương ứng. Đối với các dịch vụ theo nhu cầu, thuộc tính *start* của chu kỳ thứ nhất có thể bằng 0. Đối với chu kỳ khác bất kỳ, thuộc tính *start* có thể xác định độ lệch thời gian giữa thời gian bắt đầu của chu kỳ tương ứng so với thời gian bắt đầu của chu kỳ thứ nhất. Mỗi chu kỳ có thể mở rộng cho tới khi bắt đầu chu kỳ tiếp theo, hoặc cho đến khi kết thúc phần trình diễn phương tiện trong trường hợp của chu kỳ cuối cùng. Các thời gian bắt đầu chu kỳ có thể là chính xác. Chúng có thể phản ánh việc định thời thực tế có được do việc phát lại các phương tiện truyền thông của tất cả các chu kỳ trước.

Mỗi chu kỳ có thể chứa một hoặc nhiều phần biểu diễn cho cùng một nội dung truyền thông. Phần biểu diễn có thể là một trong các phiên bản được mã hóa khác của dữ liệu âm thanh hoặc video. Các phần biểu diễn có thể khác nhau theo các kiểu mã hóa, ví dụ, theo tốc độ bit, độ phân giải, và/hoặc bộ mã hóa giải mã (codec) đối với dữ liệu video và tốc độ bit, ngôn ngữ, và/hoặc codec đối với dữ liệu âm thanh. Thuật ngữ phần biểu diễn có thể được sử dụng để chỉ phần dữ liệu âm thanh hoặc video đã mã hóa tương ứng với chu kỳ cụ thể của nội dung đa phương tiện và được mã hóa theo cách cụ thể.

Các phần biểu diễn của chu kỳ cụ thể có thể được gán cho nhóm được chỉ báo bởi thuộc tính trong MPD chỉ báo tập hợp thích ứng mà các phần biểu diễn thuộc vào đó. Các phần biểu diễn trong cùng tập hợp thích ứng thường được coi là các phương án thay thế cho nhau, ở chỗ thiết bị máy khách có thể chuyển mạch động và liên mạch giữa các phần biểu diễn này, ví dụ, để thực hiện sự thích ứng băng thông. Ví dụ, mỗi phần biểu diễn của dữ liệu video cho chu kỳ cụ thể có thể được gán cho cùng một tập hợp thích ứng, sao cho phần biểu diễn bất kỳ trong số các phần biểu diễn có thể được chọn để giải mã để trình diễn dữ liệu truyền thông, như dữ liệu video hoặc dữ liệu âm thanh, của nội dung đa phương tiện trong chu kỳ tương ứng. Trong một số ví dụ, nội dung truyền thông trong một chu kỳ có thể được biểu diễn bởi một phần biểu diễn từ nhóm 0, nếu có, hoặc tổ hợp của tối đa một phần biểu diễn từ mỗi nhóm khác không, trong một số ví dụ. Dữ liệu định thời cho mỗi phần biểu diễn của một chu kỳ có thể được biểu thị tùy theo thời gian bắt đầu của chu kỳ.

Một phần biểu diễn có thể bao gồm một hoặc nhiều phân đoạn. Mỗi phần biểu diễn có thể bao gồm phân đoạn khởi tạo, hoặc mỗi phân đoạn của phần biểu diễn có thể tự khởi tạo. Khi có mặt, phân đoạn khởi tạo có thể chứa các thông tin khởi tạo để truy cập vào phần biểu diễn. Nói chung, phân đoạn khởi tạo không chứa dữ liệu truyền thông. Phân đoạn có thể được tham chiếu duy nhất bởi một định dạng, như định vị tài nguyên thống nhất (URL), danh định tài nguyên thống nhất (URN), hoặc định dạng tài nguyên thống nhất (URI). MPD có thể cung cấp các định dạng cho mỗi phân đoạn. Trong một số ví dụ, MPD có thể còn cung cấp các dải byte ở dạng thuộc tính *range*, mà có thể tương ứng với dữ liệu về phân đoạn trong tập tin có thể truy cập bởi URL, URN, hoặc URI.

Các phần biểu diễn khác nhau có thể được chọn để truy hồi gần như đồng thời đối với các loại dữ liệu truyền thông khác nhau. Ví dụ, thiết bị máy khách có thể lựa chọn phần biểu diễn âm thanh, phần biểu diễn video, và phần biểu diễn văn bản định thời mà từ đó truy hồi các phân đoạn. Trong một số ví dụ, thiết bị máy khách có thể chọn các tập hợp thích ứng cụ thể để thực hiện sự thích ứng băng thông. Tức là, thiết bị máy khách có thể chọn tập hợp thích ứng bao gồm các phần biểu diễn video, tập hợp thích ứng gồm các phần biểu diễn âm thanh, và/hoặc tập hợp thích ứng gồm văn bản được định thời. Theo cách khác, thiết bị máy khách có thể chọn các tập hợp thích ứng cho một số loại phương tiện nhất định (ví dụ, video), và trực tiếp chọn các phần biểu diễn cho các loại phương tiện khác (ví dụ, âm thanh và/hoặc văn bản định thời).

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về hệ thống 10 thực hiện các kỹ thuật để truyền dòng dữ liệu truyền thông qua mạng. Trong ví dụ này, hệ thống 10 bao gồm thiết bị chuẩn bị nội dung 20, thiết bị máy chủ 60, và thiết bị máy khách 40. Thiết bị máy khách 40 và thiết bị máy chủ 60 được ghép nối truyền thông bởi mạng 74, có thể bao gồm Internet. Trong một số ví dụ, thiết bị chuẩn bị nội dung 20 và thiết bị máy chủ 60 có thể còn được ghép nối bởi mạng 74 hoặc một loại mạng khác, hoặc có thể được ghép nối truyền thông trực tiếp. Trong một số ví dụ, thiết bị chuẩn bị nội dung 20 và thiết bị máy chủ 60 có thể bao gồm cùng một thiết bị.

Thiết bị chuẩn bị nội dung 20, trong ví dụ trên Fig.1, bao gồm nguồn âm thanh 22 và nguồn video 24. Nguồn âm thanh 22 có thể bao gồm, ví dụ, micrô tạo ra các tín hiệu điện biểu diễn dữ liệu âm thanh thu được cần được mã hóa bởi bộ mã hóa âm thanh 26. Theo cách khác, nguồn âm thanh 22 có thể bao gồm vật ghi lưu trữ dữ liệu âm thanh được ghi trước đó, bộ tạo ra dữ liệu âm thanh như bộ tổng hợp điện toán hóa, hoặc nguồn dữ liệu âm thanh khác bất kỳ. Nguồn video 24 có thể bao gồm máy quay video tạo ra dữ liệu video cần được mã hóa bởi bộ mã hóa video 28, vật ghi được mã hóa với dữ liệu video đã ghi trước đó, bộ tạo ra dữ liệu video như nguồn đồ họa máy tính, hoặc nguồn dữ liệu video khác bất kỳ. Thiết bị chuẩn bị nội dung 20 không nhất thiết được ghép nối truyền thông với thiết bị máy chủ 60 trong mọi ví dụ, nhưng có thể lưu trữ nội dung đa phương tiện vào phương tiện riêng rẽ mà được đọc bởi thiết bị máy chủ 60.

Dữ liệu âm thanh và video thô có thể bao gồm dữ liệu tương tự hoặc dữ liệu số. Dữ liệu tương tự có thể được số hóa trước khi được mã hóa bởi bộ mã hóa âm thanh 26 và/hoặc bộ mã hóa video 28. Nguồn âm thanh 22 có thể thu nhận dữ liệu âm thanh từ người tham gia nói trong khi người tham gia đang nói, và nguồn video 24 có thể đồng thời thu nhận dữ liệu video của người tham gia nói. Trong các ví dụ khác, nguồn âm thanh 22 có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính chứa dữ liệu âm thanh được lưu trữ, và nguồn video 24 có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính chứa dữ liệu video đã lưu trữ. Theo cách này, các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế này có thể được áp dụng cho dữ liệu âm thanh và video theo thời gian thực truyền trực tiếp hoặc cho dữ liệu âm thanh và video đã ghi trước được lưu trữ.

Các khung âm thanh tương ứng với các khung video thông thường là các khung âm thanh chứa dữ liệu âm thanh được thu (hoặc tạo ra) bởi nguồn âm thanh 22 đồng thời với dữ liệu video được thu (hoặc được tạo ra) bởi nguồn video 24 mà được chứa trong các khung video. Ví dụ, trong khi người tham gia nói thường tạo ra dữ liệu âm thanh bằng cách nói, thì nguồn âm thanh 22 thu dữ liệu âm thanh, và nguồn video 24 thu dữ liệu video của người tham gia nói cùng lúc, tức là, trong khi nguồn âm thanh 22 đang thu dữ liệu âm thanh. Vì vậy, khung âm thanh có thể tương ứng về thời gian với một hoặc nhiều khung video cụ thể. Theo đó, khung âm thanh tương ứng với khung video thông thường tương ứng với tình huống mà dữ liệu âm thanh và dữ liệu video được thu cùng lúc và mà khung âm thanh và khung video lần lượt bao gồm dữ liệu âm thanh và dữ liệu video được thu cùng lúc.

Trong một số ví dụ, bộ mã hóa âm thanh 26 có thể mã hóa dấu thời gian ở mỗi khung âm thanh mã hóa biểu diễn thời gian mà vào thời điểm đó dữ liệu âm thanh cho khung âm thanh mã hóa được ghi, và tương tự, bộ mã hóa video 28 có thể mã hóa dấu thời gian ở mỗi khung video mã hóa biểu diễn thời gian mà vào thời điểm đó dữ liệu video cho khung video mã hóa được ghi. Trong các ví dụ như vậy, khung âm thanh tương ứng với khung video có thể bao gồm khung âm thanh bao gồm dấu thời gian và khung video bao gồm cùng một dấu thời gian. Thiết bị chuẩn bị nội dung 20 có thể có đồng hồ bên trong từ đó bộ mã hóa âm thanh 26 và/hoặc bộ mã hóa video 28 có thể tạo ra các dấu thời gian, hoặc nguồn âm thanh 22 và nguồn video 24 đó có thể sử dụng để lần lượt liên kết dữ liệu âm thanh và video với dấu thời gian.

Trong một số ví dụ, nguồn âm thanh 22 có thể truyền dữ liệu cho bộ mã hóa âm thanh 26 tương ứng với thời gian mà dữ liệu âm thanh được ghi, và nguồn video 24 có thể truyền dữ liệu đến bộ mã hóa video 28 tương ứng với thời gian mà dữ liệu video được ghi. Trong một số ví dụ, bộ mã hóa âm thanh 26 có thể mã hóa định dạng chuỗi trong dữ liệu âm thanh mã hóa để chỉ báo sự sắp đặt thời gian tương đối cho dữ liệu âm thanh mã hóa chứ không nhất thiết chỉ ra thời gian tuyệt đối mà vào thời điểm đó dữ liệu âm thanh được ghi, và tương tự, bộ mã hóa video 28 có thể còn sử dụng các định dạng chuỗi để chỉ báo sự sắp đặt thời gian tương đối cho dữ liệu video mã hóa. Tương tự, trong một số ví dụ, định dạng chuỗi có thể được ánh xạ hoặc theo cách khác được liên kết với dấu thời gian.

Nói chung, bộ mã hóa âm thanh dữ liệu âm thanh mã hóa 26 tạo ra dòng dữ liệu âm thanh mã hóa, trong khi đó bộ mã hóa video 28 tạo ra dòng dữ liệu video mã hóa. Mỗi dòng dữ liệu riêng lẻ (cho dù âm thanh hoặc video) có thể được gọi là dòng cơ sở. Dòng cơ sở là một thành phần được mã hóa số (có thể là được nén) duy nhất của một phần biểu diễn. Ví dụ, phần video hoặc âm thanh được mã hóa của phần biểu diễn có thể là dòng cơ sở. Dòng cơ sở có thể được chuyển đổi thành dòng cơ sở đóng gói (packetized elementary stream - PES) trước khi được đóng gói vào trong tập tin video. Trong cùng một phần biểu diễn, stream_id được sử dụng để phân biệt gói PES thuộc vào một dòng cơ sở với một gói PES khác. Đơn vị dữ liệu cơ bản của dòng cơ sở là gói dòng cơ sở đóng gói (PES). Vì vậy, dữ liệu video mã hóa thường tương ứng với các dòng video cơ sở. Tương tự, dữ liệu âm thanh tương ứng với một hoặc nhiều dòng cơ sở tương ứng.

Trong ví dụ trên Fig.1, bộ đóng gói 30 của thiết bị chuẩn bị nội dung 20 nhận các dòng cơ sở bao gồm dữ liệu video mã hóa từ bộ mã hóa video 28 và các dòng cơ sở bao gồm dữ liệu âm thanh mã hóa từ bộ mã hóa âm thanh 26. Trong một số ví dụ, mỗi trong các bộ mã hóa video 28 và bộ mã hóa âm thanh 26 có thể bao gồm các bộ phận đóng gói để tạo ra các gói PES từ dữ liệu mã hóa. Trong các ví dụ khác, mỗi trong các bộ mã hóa video 28 và bộ mã hóa âm thanh 26 có thể giao tiếp với các bộ phận đóng gói tương ứng để tạo ra các gói PES từ dữ liệu mã hóa. Trong các ví dụ khác nữa, bộ đóng gói 30 có thể có các bộ phận đóng gói để tạo ra các gói PES từ dữ liệu âm thanh và video mã hóa.

Bộ mã hóa video 28 có thể mã hóa dữ liệu video chứa nội dung đa phương tiện theo nhiều cách, để tạo ra các phần biểu diễn khác nhau cho nội dung đa phương tiện với các tốc độ bit khác nhau và với các đặc điểm khác nhau, như các độ phân giải điểm ảnh, các tốc độ khung, mức độ phù hợp với các chuẩn mã hóa khác nhau, mức độ phù hợp với các biên dạng khác nhau và/hoặc các mức độ của các biên dạng dành cho các chuẩn mã hóa khác nhau, các phần biểu diễn có một hoặc nhiều khung nhìn (ví dụ, để phát lại hai chiều hoặc ba chiều), hoặc các đặc điểm như vậy khác. Phần biểu diễn, như được sử dụng trong sáng chế này, có thể bao gồm một trong dữ liệu âm thanh, dữ liệu video, dữ liệu văn bản (ví dụ, cho các phụ đề rời), hoặc dữ liệu như vậy khác. Phần biểu diễn có thể có dòng cơ sở, như dòng cơ sở âm thanh hoặc dòng cơ sở video. Mỗi gói PES có thể có stream_id để nhận dạng dòng cơ sở mà gói PES thuộc vào. Bộ đóng gói 30 phụ trách ghép các dòng cơ sở vào các tập tin video (ví dụ, các phân đoạn) của các phần biểu diễn khác nhau.

Bộ đóng gói 30 nhận các gói PES cho các dòng cơ sở của phần biểu diễn từ bộ mã hóa âm thanh 26 và bộ mã hóa video 28 và tạo ra các đơn vị lớp trừu tượng hóa mạng (NAL) tương ứng từ các gói PES. Trong ví dụ về H.264/AVC (Mã hóa video cải tiến), các phân đoạn video mã hóa được tổ chức thành các đơn vị NAL, cung cấp phần biểu diễn video “thân thiện với mạng” giải quyết các ứng dụng như điện thoại video, lưu trữ, phát rộng, hoặc truyền dòng dữ liệu. Các đơn vị NAL có thể được phân loại thành các đơn vị NAL lớp mã hóa video (Video Coding Layer -VCL) và các đơn vị NAL không VCL. Các đơn vị VCL có thể chứa cơ cấu nén lõi và có thể bao gồm dữ liệu mức khối, khối macro, và/hoặc mức lát. Các đơn vị NAL khác có thể là các đơn vị NAL không VCL. Trong một số ví dụ, hình ảnh mã hóa trong một thể hiện thời gian, thường được trình diễn dưới dạng hình ảnh mã hóa sơ cấp, có thể được chứa trong bộ truy cập, mà có thể có một hoặc nhiều đơn vị NAL.

Các đơn vị NAL không VCL có thể có các đơn vị NAL tập hợp tham số và các đơn vị SEI NAL, trong số các đơn vị khác. Các tập hợp tham số có thể chứa các thông tin phần đầu mức chuỗi (trong các tập hợp tham số chuỗi (sequence parameter sets - SPS)) và các thông tin phần đầu mức hình ảnh thay đổi không thường xuyên (trong các tập hợp tham số hình ảnh (picture parameter sets-PPS)). Với các tập hợp tham số (ví dụ, PPS và SPS), các thông tin thay đổi không thường xuyên không cần

thiết phải được lặp lại cho mỗi chuỗi hoặc hình ảnh, do vậy hiệu suất mã hóa có thể được cải thiện. Hơn thế nữa, sử dụng các tập hợp tham số có thể cho phép truyền ngoài dải các thông tin phần đầu quan trọng, tránh nhu cầu về các cuộc truyền thừa để giảm thiểu lỗi. Trong các ví dụ về truyền ngoài dải, các đơn vị NAL tập hợp tham số có thể được truyền trên kênh khác với các đơn vị NAL khác, như các đơn vị SEI NAL.

Các thông tin tăng cường bổ sung (Supplemental Enhancement Information - SEI) có thể chứa các thông tin mà không cần thiết để giải mã các mẫu hình ảnh mã hóa từ các đơn vị NAL VCL, nhưng có thể hỗ trợ trong các quy trình liên quan đến việc giải mã, hiển thị, giảm thiểu lỗi, và các mục đích khác. Các thông báo SEI có thể được chứa trong các đơn vị NAL không VCL. Các thông báo SEI là phần tiêu chuẩn của một số thông số kỹ thuật chuẩn, và vì vậy, không luôn luôn bắt buộc để thực hiện giải mã phù hợp với chuẩn. Các thông báo SEI có thể là các thông báo SEI mức chuỗi hoặc các thông báo SEI mức hình ảnh. Một số thông tin mức chuỗi có thể được chứa trong các thông báo SEI, như các thông báo SEI thông tin về khả năng điều chỉnh trong ví dụ về SVC và các thông báo SEI thông tin về khả năng điều chỉnh khung nhìn trong MVC. Các thông báo SEI ví dụ này có thể truyền các thông tin về, ví dụ, mức khai thác của các điểm hoạt động và các đặc điểm của các điểm hoạt động. Ngoài ra, bộ đóng gói 30 có thể tạo ra tập tin kê khai, như bộ mô tả trình diễn phương tiện (media presentation descriptor - MPD) mô tả các đặc điểm của các phần biểu diễn. Bộ đóng gói 30 có thể định dạng MPD theo ngôn ngữ đánh dấu mở rộng được (extensible markup language - XML).

Bộ đóng gói 30 có thể cung cấp dữ liệu cho một hoặc nhiều phần biểu diễn nội dung đa phương tiện, cùng với tập tin kê khai (ví dụ, MPD) cho giao diện đầu ra 32. Giao diện đầu ra 32 có thể bao gồm giao diện mạng hoặc giao diện để ghi vào vật ghi, như giao diện bus nối tiếp đa năng (universal serial bus - USB), bộ ghi hoặc bộ xóa đĩa CD hoặc DVD, giao diện cho vật ghi từ tính hoặc tác động nhanh, hoặc các giao diện khác để lưu trữ hoặc truyền dữ liệu truyền thông. Bộ đóng gói 30 có thể cung cấp dữ liệu về mỗi trong các phần biểu diễn nội dung đa phương tiện cho giao diện đầu ra 32, mà có thể truyền dữ liệu cho thiết bị máy chủ 60 qua cuộc truyền mạng hoặc vật ghi. Trong ví dụ trên Fig.1, thiết bị máy chủ 60 bao gồm vật ghi 62 lưu trữ

các nội dung đa phương tiện 64 khác nhau, mỗi nội dung chứa tập tin kê khai tương ứng 66 và một hoặc nhiều phần biểu diễn 68A đến 68N (các phần biểu diễn 68). Trong một số ví dụ, giao diện đầu ra 32 có thể còn truyền dữ liệu trực tiếp đến mạng 74.

Trong một số ví dụ, các phần biểu diễn 68 có thể được tách thành các tập hợp thích ứng. Tức là, các tập hợp con khác nhau của các phần biểu diễn 68 có thể có các tập hợp đặc điểm chung tương ứng, như codec, biên dạng và mức, độ phân giải, số lượng khung nhìn, định dạng tập tin cho các phân đoạn, thông tin dạng văn bản mà có thể nhận dạng ngôn ngữ hoặc các đặc điểm khác của văn bản cần được hiển thị cùng với phần biểu diễn và/hoặc dữ liệu âm thanh cần được mã hóa và trình diễn, ví dụ, bằng loa, các thông tin về góc máy quay mà có thể mô tả góc máy quay hoặc phối cảnh quay hình thể giới thực về nơi diễn ra các phần biểu diễn trong tập hợp thích ứng, thông tin đánh giá mô tả mức độ phù hợp nội dung cho các khán giả cụ thể, hoặc tương tự.

Tập tin kê khai 66 có thể chứa dữ liệu biểu thị các tập hợp con của các phần biểu diễn 68 tương ứng với các tập hợp thích ứng cụ thể, cũng như các đặc điểm chung của các tập hợp thích ứng. Tập tin kê khai 66 có thể còn chứa dữ liệu biểu diễn các đặc điểm riêng lẻ, như các tốc độ bit, cho các phần biểu diễn riêng lẻ của các tập hợp thích ứng. Theo cách này, tập hợp thích ứng có thể tạo ra sự thích ứng bằng thông mạng đơn giản. Các phần biểu diễn trong tập hợp thích ứng có thể được chỉ báo nhờ sử dụng các phần tử con trong phần tử tập hợp thích ứng của tập tin kê khai 66.

Thiết bị máy chủ 60 bao gồm bộ xử lý yêu cầu 70 và giao diện mạng 72. Trong một số ví dụ, thiết bị máy chủ 60 có thể bao gồm các giao diện mạng. Hơn thế nữa, dấu hiệu bất kỳ hoặc tất cả dấu hiệu của thiết bị máy chủ 60 có thể được thực hiện trên các thiết bị khác của mạng phân phối nội dung, như các bộ định tuyến, các cầu nối, các thiết bị ủy nhiệm, các bộ chuyển mạch, hoặc các thiết bị khác. Trong một số ví dụ, các thiết bị trung gian của mạng phân phối nội dung có thể nhớ dữ liệu chứa nội dung đa phương tiện 64, và bao gồm các thành phần gần như phù hợp với các thành phần của thiết bị máy chủ 60. Nói chung, giao diện mạng 72 được tạo cấu hình để truyền và nhận dữ liệu qua mạng 74.

Bộ xử lý yêu cầu 70 được tạo cấu hình để nhận các yêu cầu mạng từ các thiết bị máy khách, như thiết bị máy khách 40, về dữ liệu của vật ghi 62. Ví dụ, bộ xử lý yêu cầu 70 có thể thực hiện phiên bản 1.1 của giao thức truyền tải siêu văn bản (hypertext transfer protocol - HTTP), như được mô tả trong tài liệu: RFC 2616, “hypertext transfer protocol – HTTP/1.1,” của R. Fielding et al, Network Working Group, IETF, tháng 6/1999. Tức là, bộ xử lý yêu cầu 70 có thể được tạo cấu hình để nhận các yêu cầu GET HTTP hoặc GET một phần và cung cấp dữ liệu chứa nội dung đa phương tiện 64 để đáp lại các yêu cầu. Các yêu cầu có thể nêu rõ phân đoạn của một trong các phần biểu diễn 68, ví dụ, nhờ sử dụng URL hoặc URI của phân đoạn. Trong một số ví dụ, các yêu cầu có thể còn nêu rõ một hoặc nhiều các dải byte của phân đoạn, vì vậy bao gồm cả các yêu cầu GET một phần. Bộ xử lý yêu cầu 70 có thể còn được tạo cấu hình để phục vụ các yêu cầu HEAD HTTP để cung cấp dữ liệu phần đầu của phân đoạn của một trong các phần biểu diễn 68. Trong mọi trường hợp, bộ xử lý yêu cầu 70 có thể được tạo cấu hình để xử lý các yêu cầu nhằm cung cấp dữ liệu theo yêu cầu cho thiết bị yêu cầu, như thiết bị máy khách 40.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ xử lý yêu cầu 70 có thể được tạo cấu hình để phân phối dữ liệu truyền thông qua giao thức phát rộng hoặc truyền đa phương, như eMBMS hoặc DVB-T/T2. Thiết bị chuẩn bị nội dung 20 có thể tạo ra các phân đoạn DASH và/hoặc các phân đoạn con theo cách gần như giống với cách được mô tả, nhưng thiết bị máy chủ 60 có thể phân phối các phân đoạn hoặc phân đoạn con này nhờ sử dụng eMBMS, DVB-T/T2 hoặc một giao diện truyền tải qua mạng phát rộng hoặc truyền đa phương khác. Ví dụ, bộ xử lý yêu cầu 70 có thể được tạo cấu hình để nhận yêu cầu tham gia nhóm truyền đa phương từ thiết bị máy khách 40. Tức là, thiết bị máy chủ 60 có thể thông báo địa chỉ giao diện internet (Internet protocol - IP) liên quan tới nhóm truyền đa phương cho các thiết bị máy khách, bao gồm thiết bị máy khách 40, kết hợp với nội dung truyền thông cụ thể (ví dụ, phát rộng sự kiện trực tiếp). Do vậy, thiết bị máy khách 40 có thể gửi yêu cầu tham gia nhóm truyền đa phương. Yêu cầu này có thể được lan truyền trong toàn mạng 74, ví dụ, các bộ định tuyến cấu thành mạng 74, sao cho các bộ định tuyến được lệnh truyền đi lưu lượng dành cho địa chỉ IP liên quan tới nhóm truyền đa phương cho các thiết bị máy khách thuê bao, như thiết bị máy khách 40.

Hơn thế nữa, giao diện mạng 72 của thiết bị máy chủ 60 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ xử lý yêu cầu 70 và giao diện mạng 72 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Để giải thích, giao diện mạng 72 được giả định bao gồm các thành phần con mà không được thể hiện rõ ràng trên Fig.1, như các ví dụ khác nhau được đề cập chi tiết hơn dưới đây. Ví dụ, giao diện mạng 72 có thể bao gồm bộ truyền, bộ lập lịch, bộ khung, và bộ khuếch đại kích thích. Ngoài ra, trong ví dụ này, bộ đóng gói 30 là một ví dụ của bộ phân đoạn (tức là bộ tạo ra các phân đoạn của dữ liệu truyền thông, trong đó các phân đoạn biểu diễn các tập tin riêng lẻ liên quan tới các URL/URI tương ứng). Cụ thể, bộ đóng gói 30 có thể đóng gói các MDE trong các phân đoạn, trong đó mỗi phân đoạn có thể có một hoặc nhiều MDE.

Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ đóng gói 30 có thể cung cấp một dòng các phân đoạn của dữ liệu truyền thông cho thiết bị máy chủ 60, mà cuối cùng truyền dòng các phân đoạn cho giao diện mạng 72 để truyền đến thiết bị máy khách 40. Dòng các phân đoạn có thể tương ứng với phần biểu diễn, như một trong các phần biểu diễn 68. Hơn thế nữa, bộ đóng gói 30 có thể cung cấp dữ liệu biểu diễn yêu cầu thời gian truyền đối với các MDE nằm trong các phân đoạn cho thiết bị máy chủ 60, mà một lần nữa, cuối cùng truyền các yêu cầu thời gian truyền cho giao diện mạng 72. Ví dụ, yêu cầu thời gian truyền có thể được xác định trong tập tin kê khai 66. Yêu cầu thời gian truyền thường chỉ báo các thời gian sớm nhất và/hoặc muộn nhất mà vào các thời điểm đó các MDE sẽ được phân phối cho thiết bị máy khách 40. Vì vậy, giao diện mạng 72 có thể truyền các MDE (ví dụ, các phân đoạn hoặc các dải byte của các phân đoạn) cho thiết bị máy khách 40 theo yêu cầu thời gian truyền. Ví dụ, giao diện mạng 72 có thể phân phối các MDE sao cho các MDE đến không sớm hơn các thời gian truyền sớm nhất và/hoặc không muộn hơn các thời gian truyền muộn nhất ở thiết bị máy khách 40.

Như được minh họa trong ví dụ của Fig.1, nội dung đa phương tiện 64 bao gồm tập tin kê khai 66, mà có thể tương ứng với phần mô tả trình diễn phương tiện (MPD). Tập tin kê khai 66 có thể chứa các phần mô tả về các phần biểu diễn thay thế khác nhau 68 (ví dụ, các dịch vụ video với các chất lượng khác nhau) và phần phần mô tả có thể bao gồm, ví dụ, các thông tin về codec, giá trị biên dạng, giá trị mức, tốc

độ bit, và các đặc điểm mô tả khác của các phần biểu diễn 68. Thiết bị máy khách 40 có thể truy hồi MPD của phần trình diễn phương tiện để xác định cách thức truy cập vào các phân đoạn của các phần biểu diễn 68.

Cụ thể, bộ truy hồi 52 có thể truy hồi dữ liệu cấu hình (không được thể hiện trên hình vẽ) của thiết bị máy khách 40 để xác định các khả năng giải mã của bộ giải mã video 48 và các khả năng kết xuất của đầu ra video 44. Dữ liệu cấu hình có thể còn bao gồm sở thích ngôn ngữ bất kỳ hoặc tất cả sở thích ngôn ngữ được chọn bởi người dùng của thiết bị máy khách 40, một hoặc nhiều phối cảnh máy quay tương ứng với các sở thích độ sâu được thiết lập bởi người dùng của thiết bị máy khách 40, và/hoặc sở thích đánh giá được chọn bởi người dùng của thiết bị máy khách 40. Bộ truy hồi 52 có thể bao gồm, ví dụ, trình duyệt web hoặc máy khách truyền thông được tạo cấu hình để gửi các yêu cầu GET HTTP và GET một phần. Bộ truy hồi 52 có thể tương ứng với các lệnh phần mềm được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc các đơn vị xử lý (không được thể hiện trên hình vẽ) của thiết bị máy khách 40. Trong một số ví dụ, tất cả hoặc các phần của chức năng được mô tả liên quan đến bộ truy hồi 52 có thể được thực hiện ở phần cứng, hoặc tổ hợp của phần cứng, phần mềm, và/hoặc phần sụn, ở đó phần cứng cần thiết có thể được cung cấp để thực thi các lệnh cho phần mềm hoặc phần sụn.

Bộ truy hồi 52 có thể so sánh các khả năng giải mã và kết xuất của thiết bị máy khách 40 với các đặc điểm của các phần biểu diễn 68 được chỉ báo bởi các thông tin của tập tin kê khai 66. Bộ truy hồi 52 có thể ban đầu truy hồi ít nhất một phần của tập tin kê khai 66 để xác định các đặc điểm của các phần biểu diễn 68. Ví dụ, bộ truy hồi 52 có thể yêu cầu một phần của tập tin kê khai 66 mô tả các đặc điểm của một hoặc nhiều tập hợp thích ứng. Bộ truy hồi 52 có thể chọn tập hợp con của các phần biểu diễn 68 (ví dụ, tập hợp thích ứng) có các đặc điểm mà có thể được đáp ứng bởi các khả năng mã hóa và kết xuất của thiết bị máy khách 40. Bộ truy hồi 52 có thể sau đó xác định các tốc độ bit cho các phần biểu diễn trong tập hợp thích ứng, xác định lượng băng thông mạng có sẵn hiện có, và truy hồi các phân đoạn từ một trong các phần biểu diễn có tốc độ bit mà có thể được đáp ứng bởi băng thông mạng.

Nói chung, các phần biểu diễn tốc độ bit cao hơn có thể tạo ra phần phát lại video có chất lượng cao hơn, trong khi các phần biểu diễn tốc độ bit thấp hơn có thể

tạo ra phân phát lại video có chất lượng đầy đủ khi băng thông mạng có sẵn giảm xuống. Theo đó, khi băng thông mạng có sẵn là tương đối cao, thì bộ truy hồi 52 có thể truy hồi dữ liệu từ các phân biểu diễn tốc độ bit tương đối cao, trái lại khi băng thông mạng có sẵn thấp, thì bộ truy hồi 52 có thể truy hồi dữ liệu từ các phân biểu diễn tốc độ bit tương đối thấp. Theo cách này, thiết bị máy khách 40 có thể truyền dòng dữ liệu đa phương tiện qua mạng 74 trong khi cũng thích ứng với việc thay đổi tính khả dụng băng thông mạng của mạng 74.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ truy hồi 52 có thể được tạo cấu hình để nhận dữ liệu theo giao thức mạng phát rộng hoặc truyền đa phương, như giao thức truyền đa phương eMBMS hoặc IP. Trong các ví dụ như vậy, bộ truy hồi 52 có thể gửi yêu cầu gia nhập nhóm mạng truyền đa phương liên quan tới nội dung truyền thông cụ thể. Sau khi gia nhập nhóm truyền đa phương, bộ truy hồi 52 có thể nhận dữ liệu của nhóm truyền đa phương mà không có thêm yêu cầu nào được đưa ra cho thiết bị máy chủ 60 hoặc thiết bị chuẩn bị nội dung 20. Bộ truy hồi 52 có thể gửi yêu cầu xin rời khỏi nhóm truyền đa phương khi dữ liệu của nhóm truyền đa phương không còn cần thiết nữa, ví dụ, để dừng phát lại hoặc để thay đổi các kênh đối với nhóm truyền đa phương khác.

Giao diện mạng 54 có thể nhận và cung cấp dữ liệu của các phân đoạn của phân biểu diễn được chọn cho bộ truy hồi 52, mà có thể do vậy cung cấp các phân đoạn cho bộ mở gói 50. Bộ mở gói 50 có thể mở gói cho các phần tử của tập tin video thành các dòng PES phần tử, mở gói cho các dòng PES để truy hồi dữ liệu mã hóa, và truyền dữ liệu mã hóa đến bộ giải mã âm thanh 46 hoặc bộ giải mã video 48, tùy thuộc vào việc liệu dữ liệu mã hóa là một phần của dòng âm thanh hay dòng video, ví dụ, như được chỉ báo bởi các phân đầu gói PES của dòng này. Bộ giải mã âm thanh 46 giải mã dữ liệu âm thanh mã hóa và truyền dữ liệu âm thanh đã giải mã cho đầu ra âm thanh 42, trong khi bộ giải mã video 48 giải mã dữ liệu video mã hóa và truyền dữ liệu video đã giải mã, mà có thể bao gồm các khung nhìn của dòng, đến đầu ra video 44.

Mỗi bộ mã hóa video 28, bộ giải mã video 48, bộ mã hóa âm thanh 26, bộ giải mã âm thanh 46, bộ đóng gói 30, bộ truy hồi 52 và bộ mở gói 50 có thể được thực thi dưới dạng sơ đồ bất kỳ trong nhiều sơ đồ mạch xử lý phù hợp, khi có thể áp dụng,

như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application specific integrated circuit - ASIC), mảng công lập trình được dạng trường (Field programmable gate array - FPGA), mạch logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc các tổ hợp bất kỳ của chúng. Mỗi trong các bộ mã hóa video 28 và bộ giải mã video 48 có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, một trong hai bộ này có thể được tích hợp dưới dạng một phần của bộ mã hóa/giải mã video kết hợp (CODEC). Tương tự, mỗi trong các bộ mã hóa âm thanh 26 và bộ giải mã âm thanh 46 có thể được bao gồm trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã, một trong hai bộ này có thể được tích hợp dưới dạng một phần của CODEC kết hợp. Thiết bị bao gồm bộ mã hóa video 28, bộ giải mã video 48, bộ mã hóa âm thanh 26, bộ giải mã âm thanh 46, bộ đóng gói 30, bộ truy hồi 52, và/hoặc bộ mở gói 50 có thể bao gồm mạch tích hợp, bộ vi xử lý, và/hoặc thiết bị truyền thông không dây, như điện thoại di động.

Thiết bị máy khách 40, thiết bị máy chủ 60, và/hoặc thiết bị chuẩn bị nội dung 20 có thể được tạo cấu hình để hoạt động theo các kỹ thuật của sáng chế. Nhằm các mục đích minh họa ví dụ, sáng chế mô tả các kỹ thuật này liên quan tới thiết bị máy khách 40 và thiết bị máy chủ 60. Tuy nhiên, cần hiểu rằng thiết bị chuẩn bị nội dung 20 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật này, thay cho (hoặc bổ sung cho) thiết bị máy chủ 60.

Bộ đóng gói 30 có thể tạo ra các đơn vị NAL bao gồm phần đầu nhận dạng chương trình mà đơn vị NAL thuộc vào, cũng như tải tin, ví dụ, dữ liệu âm thanh, dữ liệu video, hoặc dữ liệu mô tả dòng truyền hoặc chương trình mà đơn vị NAL tương ứng với. Ví dụ, trong H.264/AVC, đơn vị NAL bao gồm phần đầu 1 byte và tải tin có kích thước thay đổi. Đơn vị NAL chứa dữ liệu video trong tải tin của nó có thể bao gồm các mức hạt khác nhau của dữ liệu video. Ví dụ, đơn vị NAL có thể bao gồm khối dữ liệu video, các khối, lát dữ liệu video, hoặc toàn bộ hình ảnh của dữ liệu video. Bộ đóng gói 30 có thể nhận dữ liệu video mã hóa từ bộ mã hóa video 28 ở dạng các gói PES của các dòng cơ sở. Bộ đóng gói 30 có thể liên kết mỗi dòng cơ sở với chương trình tương ứng.

Bộ đóng gói 30 có thể còn ghép các đơn vị truy cập từ các đơn vị NAL. Nói chung, đơn vị truy cập có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị NAL để biểu diễn

khung dữ liệu video, cũng như dữ liệu âm thanh tương ứng với khung này khi dữ liệu âm thanh đó là có sẵn. Nói chung, đơn vị truy cập bao gồm tất cả đơn vị NAL cho một thể hiện thời gian xuất ra, ví dụ, tất cả dữ liệu âm thanh và video cho một thể hiện thời gian. Ví dụ, nếu mỗi khung nhìn có tốc độ khung 20 khung trên giây (frames per second - fps), thì mỗi thể hiện thời gian có thể tương ứng với khoảng thời gian 0,05 giây. Trong suốt khoảng thời gian này, các khung cụ thể cho tất cả khung nhìn của cùng một đơn vị truy cập (cùng một thể hiện thời gian) có thể được kết xuất đồng thời. Trong một ví dụ, đơn vị truy cập có thể bao gồm hình ảnh mã hóa trong một thể hiện thời gian, mà có thể được trình diễn dưới dạng hình ảnh mã hóa sơ cấp.

Theo đó, đơn vị truy cập có thể bao gồm tất cả khung âm thanh và video của thể hiện thời gian chung, ví dụ, tất cả các khung nhìn tương ứng với thời gian X . Sáng chế cũng đề cập đến hình ảnh đã mã hóa của một khung nhìn cụ thể dưới dạng “thành phần khung nhìn.” Tức là, thành phần khung nhìn có thể bao gồm hình ảnh (hoặc khung) đã mã hóa cho một khung nhìn cụ thể vào một thời điểm cụ thể. Theo đó, đơn vị truy cập có thể được xác định là bao gồm tất cả các thành phần khung nhìn của thể hiện thời gian chung. Thứ tự giải mã của các đơn vị truy cập không nhất phải giống với thứ tự xuất ra hoặc hiển thị.

Phần trình diễn phương tiện có thể bao gồm phần mô tả trình diễn phương tiện (MPD), mà có thể chứa các phần mô tả về các phần biểu diễn thay thế khác nhau (ví dụ, các dịch vụ video với các chất lượng khác nhau) và phần mô tả có thể bao gồm, ví dụ, các thông tin về codec, giá trị biên dạng, và giá trị mức. MPD là một ví dụ về tập tin kê khai, như tập tin kê khai 66. Thiết bị máy khách 40 có thể truy hồi MPD của phần trình diễn phương tiện để xác định cách thức truy cập các đoạn phim của các trình diễn khác nhau. Các đoạn phim có thể được định vị trong các hộp đoạn phim (các hộp moof) của tập tin video.

Tập tin kê khai 66 (mà có thể bao gồm, ví dụ, MPD) có thể thông báo tính khả dụng của các phân đoạn của các phần biểu diễn 68. Tức là, MPD có thể chứa các thông tin chỉ báo thời gian thực mà vào thời gian đó phân đoạn thứ nhất của một trong các phần biểu diễn 68 trở nên có sẵn, cũng như các thông tin chỉ báo các khoảng thời gian của các phân đoạn trong các phần biểu diễn 68. Theo cách này, bộ truy hồi 52 của thiết bị máy khách 40 có thể xác định khi nào mỗi phân đoạn là có

sẵn, dựa vào thời gian bắt đầu cũng như các khoảng thời gian của phân đoạn đứng trước một phân đoạn cụ thể.

Sau khi bộ đóng gói 30 đã ghép các đơn vị NAL và/hoặc đơn vị truy cập thành tập tin video dựa trên dữ liệu thu được, bộ đóng gói 30 chuyển tập tin video đến giao diện đầu ra 32 để xuất ra. Trong một số ví dụ, bộ đóng gói 30 có thể lưu trữ tập tin video một cách cục bộ hoặc truyền tập tin video đến máy chủ từ xa qua giao diện đầu ra 32, chứ không phải truyền tập tin video trực tiếp đến thiết bị máy khách 40. Giao diện đầu ra 32 có thể bao gồm, ví dụ, bộ truyền, bộ thu phát, thiết bị ghi dữ liệu vào vật ghi đọc được bằng máy tính như, ví dụ, ổ đĩa quang, ổ đĩa phương tiện từ tính (ví dụ, ổ đĩa mềm), cổng bus nối tiếp đa năng (USB), giao diện mạng, hoặc giao diện đầu ra khác. Giao diện đầu ra 32 xuất ra tập tin video cho vật ghi đọc được bằng máy tính, như, ví dụ, tín hiệu truyền, phương tiện từ tính, phương tiện quang, bộ nhớ, ổ đĩa tác động nhanh, hoặc vật ghi đọc được bằng máy tính khác.

Giao diện mạng 54 có thể nhận đơn vị NAL hoặc đơn vị truy cập qua mạng 74 và cung cấp đơn vị NAL hoặc đơn vị truy cập cho bộ mở gói 50, qua bộ truy hồi 52. Bộ mở gói 50 có thể mở gói cho các phần tử của tập tin video thành các dòng PES phần tử, mở gói cho các dòng PES để truy hồi dữ liệu mã hóa, và truyền dữ liệu mã hóa đến bộ giải mã âm thanh 46 hoặc bộ giải mã video 48, tùy thuộc vào việc liệu dữ liệu mã hóa là một phần của dòng âm thanh hay dòng video, ví dụ, như được chỉ báo bởi các phần đầu gói PES của dòng này. Bộ giải mã âm thanh 46 giải mã dữ liệu âm thanh mã hóa và truyền dữ liệu âm thanh đã giải mã cho đầu ra âm thanh 42, trong khi bộ giải mã video 48 giải mã dữ liệu video mã hóa và truyền dữ liệu video đã giải mã, mà có thể bao gồm các khung nhìn của một dòng, đến đầu ra video 44.

Một số phần tử nhất định của ví dụ trên Fig.1 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế. Ví dụ, giao diện mạng 72 và/hoặc bộ xử lý yêu cầu 70 có thể được tạo cấu hình để hoạt động độc lập hoặc phối hợp để thực hiện các kỹ thuật của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về tập hợp các thành phần của bộ truy hồi 52 trên Fig.1 một cách chi tiết hơn. Trong ví dụ này, bộ truy hồi 52 bao gồm bộ sụn eMBMS 100, máy khách DASH 110, và ứng dụng truyền thông 112.

Trong ví dụ này, bộ sụn eMBMS 100 còn bao gồm bộ thu eMBMS 106, bộ nhớ đệm 104, và bộ máy chủ 102. Trong ví dụ này, bộ thu eMBMS 106 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu qua eMBMS, ví dụ, theo giao thức phân phối tập tin qua đường truyền một hướng (File Delivery over Unidirectional Transport - FLUTE), được mô tả trong tài liệu: T. Paila et al., “FLUTE—File Delivery over Unidirectional Transport,” Network Working Group, RFC 6726, tháng 11/2012, có sẵn ở <http://tools.ietf.org/html/rfc6726>. Tức là, bộ thu eMBMS 106 có thể nhận các tập tin qua việc phát rộng từ, ví dụ, thiết bị máy chủ 60, mà có thể hoạt động như BM-SC.

Bởi vì bộ sụn eMBMS 100 nhận dữ liệu cho các tập tin, nên bộ sụn eMBMS có thể lưu trữ dữ liệu đã thu vào trong bộ nhớ đệm 104. Bộ nhớ đệm 104 có thể bao gồm vật ghi đọc được bằng máy tính, như bộ nhớ tác động nhanh, đĩa cứng, RAM, hoặc phương tiện lưu trữ phù hợp khác bất kỳ.

Bộ máy chủ cục bộ 102 có thể hoạt động như máy chủ cho máy khách DASH 110. Ví dụ, bộ máy chủ cục bộ 102 có thể cung cấp tập tin MPD hoặc tập tin kê khai khác cho máy khách DASH 110. Bộ máy chủ cục bộ 102 có thể thông báo các thời gian khả dụng cho các phân đoạn trong tập tin MPD, cũng như các siêu liên kết mà từ đó các phân đoạn có thể được truy hồi. Các siêu liên kết này có thể có tiền tố địa chỉ máy chủ cục bộ tương ứng với thiết bị máy khách 40 (ví dụ, 127.0.0.1 cho IPv4). Theo cách này, máy khách DASH 110 có thể yêu cầu các phân đoạn từ bộ máy chủ cục bộ 102 nhờ sử dụng các yêu cầu GET HTTP hoặc GET một phần. Ví dụ, đối với phân đoạn có sẵn trên <http://127.0.0.1/rep1/seg3>, máy khách DASH 110 có thể tạo ra yêu cầu GET HTTP bao gồm yêu cầu cho <http://127.0.0.1/rep1/seg3>, và gửi yêu cầu đến bộ máy chủ cục bộ 102. Bộ máy chủ cục bộ 102 có thể truy hồi dữ liệu theo yêu cầu từ bộ nhớ đệm 104 và cung cấp dữ liệu cho máy khách DASH 110 để đáp lại các yêu cầu đó.

Fig.3 là sơ đồ khái niệm minh họa các phần tử của nội dung đa phương tiện 120 làm ví dụ. Nội dung đa phương tiện 120 có thể tương ứng với nội dung đa phương tiện 64 (Fig.1), hoặc nội dung đa phương tiện khác được lưu trữ trong vật ghi 62. Trong ví dụ trên Fig.3, nội dung đa phương tiện 120 bao gồm phần mô tả trình diễn phương tiện (MPD) 122 và các phần biểu diễn 124A đến 124N (các phần biểu diễn 124). Phần biểu diễn 124A có dữ liệu phần đầu tùy ý 126 và các phân đoạn

128A đến 128N (các phân đoạn 128), trong khi phần biểu diễn 124N có dữ liệu phần đầu tùy ý 130 và các phân đoạn 132A–132N (các phân đoạn 132). Chữ cái N được sử dụng để đánh dấu đoạn phim cuối cùng ở mỗi trong số các phần biểu diễn 124 để cho thuận tiện. Trong một số ví dụ, có thể có số lượng đoạn phim khác nhau giữa các phần biểu diễn 124.

MPD122 có thể bao gồm cấu trúc dữ liệu riêng biệt với các phần biểu diễn 124. MPD 122 có thể tương ứng với tập tin kê khai 66 trên Fig.1. Tương tự, các phần biểu diễn 124 có thể tương ứng với các phần biểu diễn 68 trên Fig.2. Nói chung, MPD 122 có thể có dữ liệu mà thông thường mô tả các đặc điểm của các phần biểu diễn 124, như các đặc điểm mã hóa và kết xuất, các tập hợp thích ứng, biên dạng mà MPD 122 tương ứng với, thông tin dạng văn bản, các thông tin về góc máy quay, thông tin đánh giá, thông tin chế độ kỹ xảo (ví dụ, các thông tin chỉ báo các phần biểu diễn mà bao gồm các chuỗi con theo thời gian), và/hoặc thông tin để truy hồi các chu kỳ từ xa (ví dụ, để chèn thông báo đích vào nội dung truyền thông trong suốt thời gian phát lại).

Dữ liệu phần đầu 126, khi có mặt, có thể mô tả các đặc điểm của các phân đoạn 128, ví dụ, các vị trí theo thời gian của các điểm truy cập ngẫu nhiên (RAP, còn được gọi là các điểm truy cập dòng (stream access point - SAP)), phân đoạn nào trong số các phân đoạn 128 có các điểm truy cập ngẫu nhiên, các độ lệch byte so với các điểm truy cập ngẫu nhiên trong các phân đoạn 128, định vị tài nguyên thống nhất (các URL) hoặc các URI của các phân đoạn 128, hoặc các khía cạnh khác của các phân đoạn 128. Dữ liệu phần đầu 130, khi có mặt, có thể mô tả các đặc điểm tương tự cho các phân đoạn 132. Ngoài ra hoặc theo cách khác, các đặc điểm như vậy có thể được bao gồm đầy đủ trong MPD 122.

Các phân đoạn 128, 124 có một hoặc nhiều mẫu video mã hóa, mỗi trong số các mẫu này có thể có các khung hoặc lát dữ liệu video. Mỗi trong số các mẫu video mã hóa của các phân đoạn 128 có thể có các đặc điểm tương tự, ví dụ, các yêu cầu về độ cao, độ rộng, và dải thông. Các đặc điểm như vậy có thể được mô tả bởi dữ liệu của MPD 122, mặc dù dữ liệu đó không được minh họa trong ví dụ trên Fig.3. MPD 122 có thể có các đặc điểm như được mô tả bởi đặc điểm kỹ thuật 3GPP, với sự bỏ

sung thông tin báo hiệu bất kỳ hoặc tất cả các thông tin báo hiệu được mô tả trong sáng chế này.

Mỗi trong số các phân đoạn 128, 132 có thể có liên quan tới một định vị tài nguyên thống nhất (URL) hoặc URI duy nhất. Vì vậy, mỗi trong số các phân đoạn 128, 132 có thể truy hồi độc lập nhờ sử dụng giao thức mạng truyền dòng, như DASH. Theo cách này, thiết bị đích, như thiết bị máy khách 40, có thể sử dụng yêu cầu GET HTTP để truy hồi các phân đoạn 128 hoặc 132. Trong một số ví dụ, thiết bị máy khách 40 có thể sử dụng các yêu cầu GET HTTP một phần để truy hồi các dải byte cụ thể của các phân đoạn 128 hoặc 132.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa các phần tử của tập tin video 150 làm ví dụ, mà có thể tương ứng với phân đoạn của phần biểu diễn, như một trong các phân đoạn 114, 124 trên Fig.3. Mặc dù ví dụ trên Fig.4 minh họa tập tin video, nhưng cần hiểu rằng tập tin âm thanh hoặc tập tin khác có thể chứa dữ liệu tương tự với dữ liệu của tập tin video 150. Mỗi trong số các phân đoạn 128, 132 có thể chứa dữ liệu mà gần như phù hợp với sự sắp xếp dữ liệu được minh họa trong ví dụ trên Fig.4. Tập tin video 150 được cho là có thể đóng gói phân đoạn. Như nêu trên đây, các tập tin video theo định dạng tập tin phương tiện cơ sở ISO và các dạng mở rộng của chúng lưu trữ dữ liệu trong một loạt các đối tượng, được gọi là “các hộp”. Trong ví dụ trên Fig.4, tập tin video 150 bao gồm hộp kiểu tập tin (kiểu tập tin - FTyp) 152, hộp phim ảnh (movie -MOOV) 154, hộp chỉ số phân đoạn (segment index - SIDX) 162, hộp đoạn phim (movie fragment -MOOF) 164, và hộp truy cập ngẫu nhiên đoạn phim (movie fragment random access - MFRA) 166. Mặc dù Fig.4 thể hiện ví dụ về tập tin video, nhưng cần hiểu rằng các tập tin phương tiện khác có thể chứa các loại dữ liệu truyền thông khác (ví dụ, dữ liệu âm thanh, dữ liệu văn bản định thời, hoặc tương tự) mà được tạo cấu trúc tương tự với dữ liệu của tập tin video 150, theo định dạng tập tin phương tiện cơ sở ISO và các dạng mở rộng của nó.

Hộp kiểu tập tin (kiểu tập tin - FTyp) 152 thường mô tả kiểu tập tin cho tập tin video 150. Hộp kiểu tập tin 152 có thể chứa dữ liệu nhận dạng đặc điểm kỹ thuật mà mô tả cách sử dụng tốt nhất đối với tập tin video 150. Hộp kiểu tập tin 152 có thể theo cách khác được đặt trước hộp MOOV 154, các hộp đoạn phim 164, và/hoặc hộp MFRA 166.

Trong một số ví dụ, phân đoạn, như tập tin video 150, có thể bao gồm hộp cập nhật MPD (không được thể hiện trên hình vẽ) trước hộp FTYP 152. Hộp cập nhật MPD có thể chứa các thông tin chỉ báo rằng MPD tương ứng với phần biểu diễn có tập tin video 150 sẽ được cập nhật, cùng với các thông tin để cập nhật MPD. Ví dụ, hộp cập nhật MPD có thể cung cấp URI hoặc URL cho tài nguyên cần được sử dụng để cập nhật MPD. Theo một ví dụ khác, hộp cập nhật MPD có thể chứa dữ liệu để cập nhật MPD. Trong một số ví dụ, hộp cập nhật MPD có thể đứng ngay sau hộp kiểu phân đoạn (segment type - STYP) (không được thể hiện trên hình vẽ) của tập tin video 150, ở đó hộp STYP có thể xác định kiểu phân đoạn cho tập tin video 150. Fig.7, được đề cập chi tiết hơn dưới đây, cung cấp các thông tin bổ sung về hộp cập nhật MPD.

Hộp MOOV 154, trong ví dụ trên Fig.4, bao gồm hộp phần đầu phim (movie header - MVHD) 156, hộp rãnh (rack - TRAK) 158, và một hoặc nhiều hộp mở rộng phim (movie extends - MVEX) 160. Nói chung, hộp MVHD 156 có thể mô tả các đặc điểm chung của tập tin video 150. Ví dụ, hộp MVHD 156 có thể chứa dữ liệu mô tả tập tin video 150 được tạo ra lần đầu vào khi nào, tập tin video 150 được sửa đổi lần cuối cùng vào khi nào, thang thời gian cho tập tin video 150, khoảng thời gian phát lại tập tin video 150, hoặc dữ liệu khác thường mô tả tập tin video 150.

Hộp TRAK 158 có thể chứa siêu dữ liệu cho một rãnh của tập tin 150. Hộp TRAK 158 có thể có hộp phần đầu rãnh (track header - TKHD) mà mô tả các đặc điểm của rãnh tương ứng với hộp TRAK 158. Trong một số ví dụ, hộp TRAK 158 có thể chứa các hình ảnh video mã hóa, trong khi trong các ví dụ khác, các hình ảnh video mã hóa của rãnh có thể được bao gồm trong các đoạn phim 164, mà có thể được tham chiếu bởi dữ liệu của hộp TRAK 158 và/hoặc các hộp SIDX 162.

Trong một số ví dụ, tập tin video 150 có thể bao gồm nhiều hơn một rãnh. Theo đó, hộp MOOV 154 có thể bao gồm số lượng hộp TRAK bằng với số lượng rãnh trong tập tin video 150. Hộp TRAK 158 có thể mô tả các đặc điểm của rãnh tương ứng của tập tin video 150. Ví dụ, hộp TRAK 158 có thể mô tả các thông tin theo thời gian và/hoặc không gian cho rãnh tương ứng. Hộp TRAK tương tự với hộp TRAK 158 của hộp MOOV 154 có thể mô tả các đặc điểm của rãnh tập hợp tham số, khi bộ đóng gói 30 (Fig.3) bao gồm rãnh tập hợp tham số ở tập tin video, như tập tin

video 150. Bộ đóng gói 30 có thể báo hiệu sự có mặt của các thông báo SEI mức chuỗi ở rãnh tập hợp tham số trong hộp TRAK mô tả rãnh tập hợp tham số.

Các hộp MVEX 160 có thể mô tả các đặc điểm của các đoạn phim tương ứng 164, ví dụ, để báo hiệu rằng tập tin video 150 bao gồm các đoạn phim 164, ngoài dữ liệu video có trong hộp MOOV 154, nếu có. Trong ngữ cảnh truyền dòng dữ liệu video, các hình ảnh video mã hóa có thể được bao gồm trong các đoạn phim 164 chứ không phải trong hộp MOOV 154. Theo đó, tất cả mẫu video mã hóa có thể được bao gồm trong các đoạn phim 164, chứ không phải trong hộp MOOV 154.

Hộp MOOV 154 có thể bao gồm số lượng hộp MVEX 160 bằng với số lượng đoạn phim 164 trong tập tin video 150. Mỗi trong các hộp MVEX 160 có thể mô tả các đặc điểm của đoạn tương ứng trong số các đoạn phim 164. Ví dụ, mỗi hộp MVEX có thể bao gồm hộp phần đầu mở rộng phim (movie extends header box - MEHD) mô tả khoảng thời gian cho đoạn tương ứng trong số các đoạn phim 164.

Như nêu trên đây, bộ đóng gói 30 có thể lưu trữ tập hợp dữ liệu chuỗi trong mẫu video mà không bao gồm dữ liệu video mã hóa thực tế. Mẫu video có thể thường tương ứng với đơn vị truy cập, mà là phân biểu diễn của hình ảnh mã hóa tại một thể hiện thời gian cụ thể. Trong ngữ cảnh của AVC, hình ảnh mã hóa bao gồm một hoặc nhiều đơn vị NAL VCL chứa các thông tin để tạo cấu trúc cho tất cả các điểm ảnh của đơn vị truy cập và các đơn vị NAL không VCL liên quan khác, như các thông báo SEI. Theo đó, bộ đóng gói 30 có thể bao gồm tập hợp dữ liệu chuỗi, mà có thể chứa các thông báo SEI mức chuỗi, ở một trong các đoạn phim 164. Bộ đóng gói 30 có thể còn báo hiệu sự có mặt của tập hợp dữ liệu chuỗi và/hoặc các thông báo SEI mức chuỗi là đang có mặt ở một trong các đoạn phim 164 ở một trong các hộp MVEX 160 tương ứng với một trong các đoạn phim 164.

Các hộp SIDX 162 là các phần tử tùy ý của tập tin video 150. Tức là, tập tin video phù hợp với định dạng tập tin 3GPP, hoặc các định dạng tập tin như vậy khác, không nhất bao gồm các hộp SIDX 162. Theo ví dụ về định dạng tập tin 3GPP, hộp SIDX có thể được sử dụng để nhận dạng phân đoạn con của phân đoạn (ví dụ, phân đoạn chứa trong tập tin video 150). Định dạng tập tin 3GPP định nghĩa phân đoạn con là “tập hợp độc lập gồm một hoặc nhiều hộp đoạn phim liên tiếp với (các) hộp dữ liệu

truyền thông tương ứng và hộp dữ liệu truyền thông chứa dữ liệu được tham chiếu bởi hộp đoạn phim phải đứng sau hộp đoạn phim đó và đứng trước hộp đoạn phim tiếp theo chứa thông tin về cùng một rãnh.” Định dạng tập tin 3GPP còn chỉ báo rằng hộp SIDX “chứa một chuỗi các tham chiếu đến các phân đoạn con của phân đoạn (con) được cung cấp tư liệu bởi hộp. Các phân đoạn con được tham chiếu là liên kế trong thời gian trình diễn. Tương tự, các byte được đề cập đến bởi hộp chỉ số phân đoạn luôn luôn liên kế trong phân đoạn. Kích thước được tham chiếu cho phép tính được số lượng byte trong vật liệu được tham chiếu.”

Các hộp SIDX 162 thường cung cấp các thông tin biểu diễn một hoặc nhiều phân đoạn con của phân đoạn có trong tập tin video 150. Ví dụ, các thông tin đó có thể bao gồm các thời gian phát lại mà vào các thời điểm đó các phân đoạn con bắt đầu và/hoặc kết thúc, các độ lệch byte cho các phân đoạn con, cho dù các phân đoạn con có bao gồm (ví dụ, bắt đầu với) điểm truy cập dòng (stream access point - SAP), kiểu hình ảnh SAP (ví dụ, cho dù SAP là ảnh làm tươi bộ giải mã tức thời (instantaneous decoder refresh - IDR), hình ảnh truy cập ngẫu nhiên sạch (clean random access - CRA), hình ảnh truy cập liên kết bị phá vỡ (broken link access - BLA), hoặc tương tự), vị trí của SAP (theo thời gian phát lại và/hoặc độ lệch byte) ở phân đoạn con, và tương tự.

Các đoạn phim 164 có thể bao gồm một hoặc nhiều hình ảnh video mã hóa. Trong một số ví dụ, các đoạn phim 164 có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm hình ảnh (groups of pictures - GOPs), mỗi trong các nhóm này có thể bao gồm nhiều hình ảnh video mã hóa, ví dụ, các khung hoặc hình ảnh. Ngoài ra, như nêu trên đây, các đoạn phim 164 có thể có các tập hợp dữ liệu chuỗi trong một số ví dụ. Mỗi trong số các đoạn phim 164 có thể có hộp phần đầu đoạn phim (movie fragment header box - MFHD), không được thể hiện trên hình vẽ trên Fig.4). Hộp MFHD có thể mô tả các đặc điểm của đoạn phim tương ứng, như số chuỗi cho đoạn phim. Các đoạn phim 164 có thể được bao gồm theo thứ tự của số chuỗi trong tập tin video 150.

Hộp MFRA 166 có thể mô tả các điểm truy cập ngẫu nhiên trong các đoạn phim 164 của tập tin video 150. Điều này có thể hỗ trợ thực hiện các chế độ kỹ xảo, như thực hiện tìm kiếm các vị trí theo thời gian cụ thể (tức là các thời gian phát lại) trong phân đoạn được đóng gói bởi tập tin video 150. Hộp MFRA 166 thông thường

là tùy ý và không cần thiết phải nằm trong tập tin video, trong một số ví dụ. Tương tự, thiết bị máy khách, như thiết bị máy khách 40, không nhất thiết cần phải tham chiếu đến hộp MFRA 166 để mã hóa và hiển thị đúng dữ liệu video của tập tin video 150. Hộp MFRA 166 có thể có số lượng hộp truy cập ngẫu nhiên đoạn rãnh (track fragment random access - TFRA) (không được thể hiện trên hình vẽ) bằng với số lượng rãnh của tập tin video 150, hoặc trong một số ví dụ, bằng với số lượng rãnh truyền thông (ví dụ, các rãnh không dấu vết) của tập tin video 150.

Trong một số ví dụ, các đoạn phim 164 có thể bao gồm một hoặc nhiều điểm truy cập dòng (SAP), như các hình ảnh IDR. Tương tự, hộp MFRA 166 có thể cung cấp các chỉ báo về vị trí trong tập tin video 150 của các SAP. Theo đó, chuỗi con theo thời gian của tập tin video 150 có thể được tạo ra từ các SAP của tập tin video 150. Chuỗi con theo thời gian có thể còn bao gồm các hình ảnh khác, như các khung P và/hoặc các khung B mà phụ thuộc vào các SAP. Các khung và/hoặc các lát của chuỗi con theo thời gian có thể được sắp xếp trong các phân đoạn sao cho các khung/lát của chuỗi con theo thời gian mà phụ thuộc vào các khung/lát khác của chuỗi con có thể được giải mã đúng cách. Ví dụ, trong sự sắp xếp dữ liệu theo thứ bậc, dữ liệu dùng để dự đoán cho dữ liệu khác có thể còn được bao gồm trong chuỗi con theo thời gian.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về hệ thống hạ tầng DASH phát rộng 180. Hệ thống 180 bao gồm bộ quản lý hệ thống 198, bộ nhớ đệm phương tiện khoảng thời gian GOP 182, bộ mã hóa phương tiện 184, bộ phân đoạn 186, bộ truyền 188, bộ lập lịch 190, bộ tạo khung 192, và bộ kích thích/khuếch đại 194. Hệ thống 180, và vì vậy mỗi trong các thành phần này của hệ thống 180, có thể được bao gồm trong thiết bị nguồn, như thiết bị máy chủ 60 trên Fig.1, hoặc thiết bị chuẩn bị nội dung 20 trên Fig.1. Ngoài ra, thiết bị máy chủ và thiết bị chuẩn bị nội dung có thể được tích hợp chức năng vào một thiết bị.

Trong ví dụ về hệ thống 180, bộ nhớ đệm phương tiện khoảng thời gian GOP 182 nhận và nhớ đệm dữ liệu truyền thông cần được mã hóa. Bộ mã hóa phương tiện 184 (mà có thể thực tế biểu diễn các bộ mã hóa phương tiện, như bộ mã hóa âm thanh 26 trên Fig.1 và/hoặc bộ mã hóa video 28 trên Fig.1) mã hóa dữ liệu truyền thông (ví dụ, dữ liệu âm thanh, dữ liệu video, và/hoặc dữ liệu văn bản định thời), đóng gói dữ

liệu truyền thông vào các đơn vị lớp trừu tượng hóa mạng (NAL), và cung cấp dữ liệu truyền thông được mã hóa, ở dạng đơn vị NAL 202, cho bộ phân đoạn 186. Ngoài ra, bộ mã hóa phương tiện 184 truyền dữ liệu biểu diễn các định dạng MDE rõ ràng 200 cho bộ phân đoạn 186.

Bộ phân đoạn 186 đóng gói các đơn vị NAL đã thu vào các phân đoạn tương ứng. Vì vậy, nói chung, bộ phân đoạn 186 không cung cấp các thông tin rõ ràng chỉ báo vị trí của các MDE trong các phân đoạn. Tuy nhiên, hiệu quả nếu bộ phân đoạn 186 cung cấp các MDE cho bộ truyền 188, ở dạng các dải byte trong các phân đoạn (206). Hơn thế nữa, bộ phân đoạn 186 còn xác định các yêu cầu thời gian truyền 204 cho các MDE và truyền dữ liệu biểu diễn yêu cầu thời gian truyền 204 đến bộ truyền 188.

Bộ truyền 188 là một ví dụ của bộ truyền giao thức dựa trên tập tin theo các kỹ thuật của sáng chế. Trong ví dụ này, bộ truyền 188 truyền dữ liệu chứa các phân đoạn đã thu được theo ROUTE. Trong các ví dụ khác, bộ truyền 188 có thể truyền dữ liệu chứa các phân đoạn đã thu được theo FLUTE hoặc các giao thức dựa trên tập tin như vậy khác. Theo các kỹ thuật của sáng chế, bộ truyền 188 truyền cả dữ liệu MDE (được đóng gói trong các đơn vị dữ liệu dựa trên mạng, ví dụ, IP, UDP, ROUTE, ALP, hoặc tương tự) 210 và yêu cầu thời gian truyền 208 đến bộ lập lịch 190 và bộ tạo khung 192. Bộ tạo khung 192 tạo ra các khung mạng mà đóng gói dữ liệu mạng vào bộ kích thích/khuếch đại 194 theo dữ liệu lập lịch xác định bởi bộ lập lịch 190, ở đó các khung mạng còn bao gồm sự mô tả dải tần cơ sở của các sự kiện phân phối dữ liệu tầng vật lý (physical layer data delivery events - DDEs) 212. Bộ kích thích/khuếch đại 194 truyền hiệu quả dữ liệu, ví dụ, qua tầng mạng vật lý, như qua phát rộng ATSC OTA, chuẩn Ethernet, hoặc tương tự.

Hệ thống phát rộng, như hệ thống của ủy ban hệ thống truyền hình nâng cao (Advanced Television Systems Committee-ATSC), có thể hỗ trợ sử dụng các dải byte nhận biết phương tiện được thực hiện bằng các MDE trong ROUTE hoặc (các) giao thức phân phối đối tượng khác bao gồm các dải byte nhận biết phương tiện. Sự nhận dạng (xác định) các MDE riêng lẻ cho hệ thống có thể là động thái cần thiết, để cho hệ thống có thể phân phối các MDE. Tức là, hệ thống phải có khả năng xác định các

dải byte nhận biết phương tiện nào biểu diễn MDE (hoặc đối tượng dữ liệu tương tự) để đóng gói và truyền MDE đến bộ lập lịch với sự ghi nhận thời gian phù hợp.

Định nghĩa ví dụ về MDE là dải byte nhận biết phương tiện của phương tiện truyền thông mà có ý nghĩa đối với codec phương tiện nhận. Do cấu trúc khung của codec, nên MDE có thể hoặc không thể là nhiều mẫu trong quá trình sử dụng thuật ngữ mẫu ISO BMMF. Khung âm thanh trong mã hóa âm thanh tiên tiến hiệu suất cao (HE-AAC) (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N7016 (ngày 11/01/2005)), mà chứa nhiều mẫu âm thanh, tự nó là mẫu duy nhất trong ngữ cảnh ISO BMFF. Mẫu ISO BMFF trong ngữ cảnh HEVC có thể là một khung duy nhất của dữ liệu video. MDE có thể bao gồm một hoặc nhiều mẫu ISO BMFF. Khả năng này tồn tại do sự phụ thuộc nhau giữa các khung video liên tiếp. Có thể có MDE nhỏ nhất, nhưng vì thuận tiện hoặc các mục đích khác, các MDE nguyên tử này, tức là, các MDE nhỏ nhất có thể, có thể được tập hợp thành một MDE lớn hơn. Các MDE nói chung không chồng lấn.

Các phần tử của hệ thống 180 trên Fig.5 mà có thể lần đầu tiên biết các MDE là bộ mã hóa phương tiện 184, bộ phân đoạn 186, và bộ truyền 188. Các thực thể chức năng trên Fig.5 là khái niệm. Cấu trúc xếp tầng logic này là để thuận tiện trong việc xem xét hệ thống và không bắt buộc. Các chức năng có thể được tích hợp chức năng vào một thực thể, hoặc có thể được chia nhỏ trong số các đơn vị bổ sung hoặc thay thế theo cách thức khác nhau. Vị trí logic của quá trình tạo ra MDE nằm trong phạm vi của bộ mã hóa phương tiện 184, bộ phân đoạn 186, hoặc phần đầu vào của bộ truyền 188.

Phạm vi và định nghĩa của MDE được xác định theo loại phương tiện được xử lý. Ví dụ, âm thanh có thể được đóng gói vào các phân đoạn riêng biệt hoặc dồn kênh trong các phân đoạn tức là, các tập tin/đối tượng ISO BMFF. Ví dụ, MPEG DASH (INTERNATIONAL STANDARD ISO/IEC 23009-1 Second edition 2014-05-01 Information Technology—Dynamic Adaptive Streaming Over HTTP (DASH) Part 1: Media Presentation Description and Segment Formats) xác định cả phân đoạn dồn kênh và không dồn kênh. Đây chỉ là một khía cạnh của cấu hình. Như được thể hiện trên Fig.5, có thể có chức năng cấu hình hệ thống cung cấp cấu hình cho các chức năng khác nhau.

Các ví dụ về các khía cạnh có thể được tạo cấu hình bao gồm:

Đối với DASH

Khoảng thời gian phân đoạn

Thành phần phân đoạn, tức là, các loại phương tiện chứa trong đối tượng phương tiện cụ thể

Nhịp kiểu phân đoạn ví dụ phân đoạn phương tiện cụ thể chứa điểm truy cập dòng (SAP) hoặc không

Đối với bộ mã hóa video

Khoảng thời gian GoP (việc định danh codec cụ thể thay đổi theo các cấu trúc như vậy)

Các kiểu GoP ví dụ mở hoặc đóng

Nhịp kiểu khung ví dụ I, B, B, P, B, B, P...

Tốc độ khung, độ phân giải, lũy tiến với đan xen v.v.

Các biên MDE thông qua sự so khớp mẫu hoặc từ các cấu trúc truyền thông được cấp phép ví dụ

Khung âm thanh là mẫu MDE và ISO BMFF nguyên tử.

Khung riêng lẻ I (IDR) là MDE nguyên tử

Các nhóm khung video là các MDE nguyên tử như được thể hiện trên Fig.3

Sự xác định như vậy có thể được thực hiện hoặc biết trong bộ mã hóa hoặc xác định bởi bộ phân đoạn

Đối với bộ mã hóa âm thanh

Tốc độ mẫu

Lựa chọn các công cụ mã hóa

Các chi tiết của cấu trúc khung âm thanh theo codec xác định

Trong phạm vi mà các khía cạnh này là các cấu hình tĩnh, các xác định MDE liên quan có thể được cung cấp dưới dạng các xác định tĩnh, tức là cấu hình của bộ mã hóa được biết đối với bộ phân đoạn và hoặc bộ truyền, vì nó là tập hợp các thiết lập được tạo cấu hình tĩnh. Giả sử rằng video sử dụng một nhịp xác định của các kiểu khung video, các biên MDE có thể được xác định bởi cấu hình. Ví dụ, xem Fig.7 dưới đây thể hiện nhịp video cụ thể và các MDE nguyên tử của nó. Cần lưu ý rằng hình này thể hiện thứ tự hiển thị của các khung video.

Fig.6 là sơ đồ khái niệm minh họa ví dụ về sự tích hợp cấp cao của các MDE.

Fig.7 là sơ đồ khái niệm minh họa ví dụ về nhịp của kiểu khung và các MDE được xác định tương ứng. Cụ thể, Fig.7 minh họa các khung video 250 đến 296. Các khung video khác nhau được đánh dấu là I, P, hoặc B, để biểu diễn liệu các khung này được dự đoán nội cấu trúc (I), được dự đoán liên cấu trúc theo một hướng (P), hoặc được dự đoán liên cấu trúc theo hai hướng (B).

Các khung video được thể hiện trên Fig.7 được minh họa theo thứ tự hiển thị. Hình vẽ này được thể hiện theo thứ tự phân phối mà các nhóm khung xuất hiện dưới dạng các dải byte liên tiếp ở dòng nguồn từ bộ mã hóa video và trong bộ chứa ISO BMFF, tức là phân đoạn phương tiện cho DASH.

Việc nhận dạng các biên MDE cho một nhịp xác định như vậy có thể được thực hiện thông qua các bảng, mà ví dụ xác định N khung video thứ nhất của GoP là MDE 1, M khung tiếp theo là MDE 2, v.v., hoặc nhịp cụ thể của các kiểu khung, ví dụ, sự so khớp mẫu, mà được nhận ra trong cú pháp codec. Việc sử dụng phương pháp bảng là đơn giản và thuận tiện, nếu nhịp của các kiểu khung là tĩnh trên cơ sở từng phân đoạn. Về tiềm năng, đây là một phương pháp thuận tiện cho kiểu phương tiện âm thanh mà có thể có số lượng cố định các khung codec âm thanh trên mỗi MDE và trên mỗi codec. (Đây cũng là một ví dụ về quy tắc bình thường.) Các bảng mà có thể chứa sự mô tả rõ ràng về mẫu hoặc các quy tắc có thể được biểu thị dưới dạng XML. Fig.7 thể hiện rằng một số MDE nguyên tử có thể được hợp nhất để tạo thành một MDE lớn hơn. Điều này có thể được xác định thông qua quy tắc hoặc sự so khớp mẫu hoặc tổ hợp của chúng. Các phương pháp này có thể được thực hiện trong bộ mã hóa phương tiện và được truyền đi dưới dạng phần mô tả rõ ràng đến bộ phân đoạn và bộ truyền ví dụ ROUTE hoặc MMT.

Như được mô tả vắn tắt trên đây, bảng cấu hình có thể được tạo ra theo quy tắc. Sự logic của một quy tắc như vậy có thể cho phép sự hoạt động của chức năng nhận dạng MDE (dải byte nhận biết phương tiện) trở nên thích ứng. Điều này là thuận tiện ví dụ nếu phân đoạn (đối tượng ISO BMFF) được dồn kênh, tức là chứa nhiều loại phương tiện. Chức năng nhận dạng MDE của bộ phân đoạn có thể phân tích, ví

dù, từ các phụ đề rời, âm thanh, và video. Ngoài ra, nhịp của, ví dụ, các kiểu khung video có thể là thích ứng.

Các ví dụ về các khía cạnh thích ứng của video từ phối cảnh MDE bao gồm:

Nhịp của kiểu khung video để cho phép các GoP mở và đóng trong một chuỗi của các phân đoạn

Số đếm và nhịp kiểu khung video dựa trên từng phân đoạn hoặc chu kỳ

Ví dụ, các phiên bản thương mại 24 fps và nội dung 30 fps được đặt rải rác

Sự thay đổi như vậy về tốc độ khung có thể khiến cho nhịp của kiểu khung video thay đổi và kết quả là nhịp MDE thay đổi.

Các kỹ thuật được mô tả để hỗ trợ sự nhận dạng MDE trong các phân đoạn, tức là các dải byte nhận biết phương tiện mà liên quan về mặt ngữ cảnh với codec phương tiện liên quan nhằm hỗ trợ giao thức nhận biết dải byte, ví dụ, ROUTE hoặc MMT.

Các ví dụ về kỹ thuật để hỗ trợ xác định MDE như vậy, tức là các dải byte nhận biết codec phương tiện, có thể bao gồm:

Phương pháp dạng bảng mô tả các chuỗi cụ thể, như:

Kiểu khung video

Các chuỗi kiểu khung video

Số lượng các khung video hoặc âm thanh ví dụ

Tổ hợp của các cấu trúc được mô tả

Sự so khớp mẫu của chuỗi, ví dụ, kiểu khung video cụ thể

Các phương pháp này được thực hiện trong bộ mã hóa phương tiện, bộ phân đoạn hoặc bộ truyền

Việc dò dựa trên MDE dựa trên quy tắc

Ví dụ, các hình cụ thể của codec HEVC có thể kích hoạt các cấu trúc logic này của các chuỗi kiểu khung:

Phần bắt đầu của chuỗi khung (MDE) đáp ứng tập hợp các điều kiện thứ nhất.

Phần kết thúc của chuỗi khung (MDE) đáp ứng tập hợp các điều kiện thứ hai.

Chuỗi các kiểu khung đáp ứng tập hợp các điều kiện thứ ba.

Các phương pháp mẫu và quy tắc đã mô tả có thể được kết hợp, ví dụ:

Mẫu này được khám phá
thì quy tắc này cần được áp dụng

Bộ mã hóa phương tiện có thể có một thư viện các chế độ hoạt động xác định với các cấu trúc MDE cụ thể.

Bộ mã hóa phương tiện truyền thông chế độ hoạt động theo thời gian thực với thông tin phương tiện được mã hóa được truyền đến bộ phân đoạn

Ví dụ, xem phụ lục A về XML hoặc logic dựa trên quy tắc tập tin và logic dựa trên mẫu.

Mỗi MDE có thể được xác định với thời gian truyền sớm và/hoặc muộn nhất. Điều này là vì lợi ích của bộ lập lịch, có nhiệm vụ là gán phương tiện cho các khe phân phối, ví dụ các khung FEC cụ thể trong ATSC 3.0 trên tầng vật lý. Các thuộc tính sớm và muộn nhất này có thể bị ràng buộc theo các khía cạnh khác nhau, như:

Thời gian truyền sớm nhất: Theo nghĩa đen đây là thời điểm bit thứ nhất của MDE (hoặc phân đoạn) cho trước có thể bức xạ. Bit bức xạ sớm nhất này bao gồm mọi giao thức đóng gói liên quan.

Thời gian truyền sớm nhất: Theo nghĩa đen đây là thời điểm cuối cùng mà bit cuối cùng của MDE (hoặc phân đoạn) phải được bức xạ. Bit cuối cùng này bao gồm mọi giao thức đóng gói liên quan.

Thời gian truyền sớm nhất có thể bị ràng buộc bởi cấu hình hệ thống. Ví dụ, nhịp khung tầng vật lý có thể có các khung mà bắt đầu trên toàn bộ đường biên thứ hai của thời gian tầng vật lý ATSC (48b TAI giây, 10b miligiây hoặc có thể là phân số khác của giây). Nhịp khung tầng vật lý này có thể có hoặc có thể không liên quan trực tiếp với (các) khoảng thời gian phân đoạn phương tiện. Ví dụ, một chu kỳ cho trước của chương trình có thể phải được phân phối trọn vẹn trước khi kết thúc toàn bộ giây đứng trước quảng cáo là quảng cáo thay thế. Ví dụ, quảng cáo thay thế kế tiếp sẽ không bắt đầu phân phối cho đến khi ít nhất toàn bộ giây tiếp theo bắt đầu. Đối với các thời gian cách xa các đường biên chu kỳ, thời gian truyền sớm nhất có thể ở trong, ví dụ, toàn bộ giây đứng trước.

Thời gian truyền muộn nhất có thể có liên quan tới thời gian giải mã của phương tiện được giải mã cuối cùng chứa trong MDE được đánh dấu. Việc đánh dấu

áp dụng cho việc phân phối mức phân đoạn phương tiện có thể được xác định bởi dòng thời gian khả dụng của DASH/phân đoạn danh định. Thời gian truyền muộn nhất có thể phù hợp với việc đáp ứng hạn phân phối đối với phân đoạn. Yêu cầu về thời gian truyền muộn nhất cho MDE (dải byte nhận biết phương tiện) cuối cùng của phân đoạn có thể giống với phân đoạn hoàn chỉnh.

Fig.8 là sơ đồ khái niệm biểu diễn một khung nhìn đơn giản của thời gian hệ thống. Tức là, Fig.8 thể hiện khung nhìn mức trên cùng của thời gian hệ thống. Đây là trường hợp phát lại mức phân đoạn hoặc cấp phát dựa trên dải byte. Một sự khác biệt đối với phát lại MDE là ở chỗ độ trễ bộ thu tính có thể ngắn hơn đáng kể so với sự phát lại phân đoạn. Thời gian thực của trạm có thể được phân phối cho bộ thu qua tầng vật lý và giao thức hỗ trợ. Thời gian thực của bộ thu ở mọi thời điểm, sau khi đồng bộ hóa, là thời gian thực của trạm hiện trừ đi thời gian bay của tín hiệu hiện thời sau đó từ bộ truyền chủ đạo đến bộ thu.

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống 300, thể hiện hạ tầng truyền mà được tạo cấu hình theo mối quan hệ thời gian. Tức là, Fig.9 cung cấp dạng biểu diễn khái niệm về việc các độ trễ thời gian có thể ảnh hưởng ở mức độ nào đến quy trình truyền của hệ thống 300. Trong ví dụ này, hệ thống 300 bao gồm bộ nhớ đệm phương tiện khoảng thời gian GOP 306, bộ mã hóa phương tiện 308, bộ phân đoạn 310, bộ điều khiển tốc độ 304, bộ quản lý hệ thống 302, bộ truyền 312, bộ lập lịch 314, và bộ kích thích/khuếch đại 316.

Trong ví dụ này, bộ nhớ đệm phương tiện khoảng thời gian GOP 306 lưu trữ (tức là, nhớ đệm) dữ liệu truyền thông thô cần được mã hóa. Bộ mã hóa phương tiện 308 truy hồi dữ liệu truyền thông cần được mã hóa từ bộ nhớ đệm phương tiện khoảng thời gian GOP 306, mã hóa dữ liệu truyền thông, đóng gói dữ liệu truyền thông được mã hóa ở dạng đơn vị NAL, và phân phối các đơn vị NAL 320 cho bộ phân đoạn 310. Cần hiểu rằng dữ liệu truyền thông được mã hóa còn bao gồm các MDE, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7. Hơn nữa, như được giải thích trên đây, mỗi trong các MDE có thể có các yêu cầu thời gian truyền, như các yêu cầu thời gian truyền sớm nhất và/hoặc truyền muộn nhất.

Bộ phân đoạn 310 nhận các đơn vị NAL 320 từ bộ mã hóa phương tiện 308 và đóng gói một hoặc nhiều MDE (tức là, một hoặc nhiều đơn vị NAL) ở các phân đoạn tương ứng. Ngoài ra, các phân đoạn có thể tương ứng với tập tin phân phối độc lập liên quan tới URL tương ứng, ở đó mỗi URL có thể nhận dạng duy nhất phân đoạn tương ứng. Các MDE có thể tương ứng với các dải byte tương ứng của các phân đoạn. Ngoài ra, bộ phân đoạn 310 có thể xác định các yêu cầu thời gian truyền cho mỗi trong số các MDE, và truyền cả yêu cầu thời gian truyền 322 và các MDE (ở dạng các dải byte của các phân đoạn) 324 cho bộ truyền 312.

Bộ truyền 312 có thể hoạt động theo giao thức phân phối dựa trên tập tin, như ROUTE. Vì vậy, bộ truyền 312 có thể đóng gói các phần tương ứng của các phân đoạn (ví dụ, các MDE) ở các đơn vị phân phối dựa trên mạng 328 tương ứng, như các gói hoặc các khung, cho bộ lập lịch 314 để truyền. Ngoài ra, bộ truyền 312 cung cấp các yêu cầu thời gian truyền 326 cho bộ lập lịch 314, sao cho bộ lập lịch 314 có thể phân phối các đơn vị phân phối dựa trên mạng cho thiết bị máy khách (không được thể hiện trên Fig.9) theo các yêu cầu thời gian truyền. Cụ thể hơn, bộ lập lịch 314 tạo ra phần mô tả dải tần cơ sở của các sự kiện phân phối dữ liệu (data delivery event - DDE) tầng vật lý 330 và truyền phần mô tả dải tần cơ sở của các DDE tầng vật lý 330 cho bộ kích thích/khuếch đại 316. Sau đó, bộ kích thích/khuếch đại 316 truyền dữ liệu ở tầng vật lý cho, ví dụ, thiết bị máy khách.

Fig.9 cũng thể hiện các độ trễ khác nhau được đưa vào bởi hệ thống 300 khi truyền dữ liệu truyền thông đến thiết bị máy khách. Ví dụ, thời gian giữa dữ liệu truyền thông được nhớ đệm đến dữ liệu truyền thông được lập lịch để truyền được gọi là độ trễ khoảng thời gian phân tích 332. Cụ thể, độ trễ khoảng thời gian phân tích bao gồm độ trễ đơn lượt cho một mẫu cụ thể 334, là thời gian giữa bộ mã hóa phương tiện 308 mã hóa mẫu và đóng gói mẫu trong đơn vị NAL và cung cấp đơn vị NAL cho bộ phân đoạn 310, như được thể hiện trên Fig.9. Hơn nữa, thời gian giữa việc có dữ liệu được lập lịch để truyền và dữ liệu thực tế được truyền được gọi là độ trễ bộ truyền và STL 336.

Xác định thời gian cho dữ liệu truyền thông là vấn đề về việc xem xét các khối chức năng khác nhau của cơ sở hạ tầng truyền của hệ thống 300 phải hoạt động cách bao xa và phương tiện sẽ được truyền cho (các) bộ giải mã phương tiện trong bao lâu

sau khi nhận. Theo đó, sự mô tả này được chia ra trước khi bức xạ và sau khi nhận. Tại sao thời gian bức xạ thực tế lại cần thiết? Để thực hiện sự chuyển mạch đồng bộ tiềm năng giữa các dòng nguồn cho một ứng dụng như chèn quảng cáo cá nhân hóa. Thời gian thực tế giới hạn cuộc truyền phương tiện có thể bị ràng buộc. Thời gian phân phối cho bộ thu được đồng bộ hóa đến thời gian bức xạ của tính năng khởi động của tầng vật lý. Quãng thời gian mà chu kỳ cụ thể có mặt ở tầng vật lý phải được hiểu và kiểm soát. MDE hoặc phân đoạn phương tiện được đánh dấu với một khoảng thời gian cho phép nó được bức xạ, vì vậy tất cả quá trình xử lý trước khi phát xạ thực tế được dịch chuyển theo thời gian thông thường bởi độ trễ không đổi gắn với một khối hoặc chức năng cụ thể. Fig.9 thể hiện sự tổ chức hợp lý các miền thời gian trong cơ sở hạ tầng truyền. Sự phân chia này không phải là một yêu cầu, nó chỉ để thuận tiện từ góc độ khái niệm. Dưới đây là danh sách một số miền thời gian có thể có và các khoảng thời gian hợp lý của chúng.

Độ trễ bộ truyền và liên kết bộ truyền studio (Studio Transmitter Link - STL) 336: Độ trễ xác định trên toàn bộ các khối này là đủ lâu đến mức khung tầng vật lý cho trước vừa mới bắt đầu được phân phối cho STL có thể bắt đầu được xuất ra bởi bộ truyền, khi chu kỳ này đã trôi qua. Trên danh nghĩa, độ trễ này bao gồm ít nhất một khoảng thời gian khung tầng vật lý, khoảng thời gian đan xen và độ trễ truyền dài nhất trong mạng phân phối SFN. Chuyên gia có thể cân nhắc vận hành độ trễ này ngắn hơn, ví dụ, trên cơ sở khung con. Việc hỗ trợ các khung con về tiềm năng có thể khiến cho tốc độ đỉnh tăng lên ở studio trên liên kết bộ truyền studio, tức là liên kết bộ truyền studio phải duy trì thông lượng tối đa cho phép của tầng vật lý trong ít nhất một khoảng thời gian của khung con. Ràng buộc trong quá trình thực hiện toàn bộ khung là ở mức độ cấp phát tốc độ đỉnh cho phép như được đo trên toàn bộ khung, mà có thể là thấp hơn so với trên từng khung con, cho dù giá trị này có thể như nhau nếu tất cả các PLP hoạt động có cùng dung lượng.

Độ trễ khoảng thời gian phân tích 332: Một trong các nhiệm vụ của bộ lập lịch 314 là gán phương tiện cho tầng vật lý theo phương thức mà đáp ứng các hạn thời gian xác định của nó, và đáp ứng các ràng buộc về dung lượng cho mỗi xác định PLP của tầng vật lý hiện thời. Để hoàn thành việc này, bộ lập lịch 314 cần phân tích ít nhất khoảng thời gian dài nhất của khung tầng vật lý có giá trị với phương tiện. Bộ lập lịch

314 có thể cuối cùng thất bại nếu nó không lập lịch thành công ít nhất một thời gian khung tầng vật lý của phương tiện đã mã hóa trên mỗi thời gian khung tầng vật lý đã trôi qua. Đây là một nhiệm vụ tích lũy. Khung tầng vật lý với khoảng thời gian truyền thông ít hơn có thể bị xê dịch với khung tầng vật lý biểu diễn thời gian truyền thông nhiều hơn.

Khoảng thời gian của khung tầng vật lý có thể là ngắn hơn khoảng thời gian của phân đoạn phương tiện dài nhất hoặc khoảng thời gian GoP. Đối với trường hợp như vậy, biên giới hạn có liên quan đến ít nhất khoảng thời gian phân đoạn phương tiện dài nhất hoặc khoảng thời gian GoP là GoP chứa nhiều phân đoạn phương tiện. Bộ lập lịch 314 có thể bảo đảm rằng khoảng thời gian dài nhất của phân đoạn phương tiện/GoP được lập lịch thành công. Bộ lập lịch 314 có thể còn tạo ra ít nhất một giây của phân đoạn phương tiện/GoP đã mã hóa trên mỗi giây truyền thông. Như được mô tả ở đây, độ trễ khoảng thời gian phân tích 332 không phải là hằng số, vì bộ lập lịch 314 có độ linh hoạt thời gian bức xạ muộn nhất – thời gian bức xạ sớm nhất theo thời gian bức xạ thực tế.

Độ trễ đơn lượt 334: Phương tiện đầu vào được truyền trực tiếp trên bộ mã hóa phương tiện 308 và bộ phân đoạn 310, sẽ có độ trễ giải mã tĩnh đối với cấu hình cho trước từ lúc nhập vào khung thứ nhất của GoP đến thời gian giải mã của khung giải mã thứ nhất, như được mô tả trong phân đoạn thứ nhất thu được. Đây là cấu trúc khái niệm.

Có thể đúng là bộ mã hóa phương tiện 308 (mà có thể biểu diễn nhiều bộ mã hóa) có thể có khả năng tạo ra nhiều hơn một thời gian truyền thông của nội dung mã hóa trong mỗi thời gian phân đoạn phương tiện. Các ràng buộc thực tế có khả năng được xác định bởi số lượng “lượt” mà sơ đồ mã hóa sử dụng. Trong ngữ cảnh này, “lượt” là một thể hiện của mã hóa phương tiện. Nếu bộ mã hóa phương tiện 308 có khả năng đáp ứng mọi đích trên một lượt mã hóa, thì yêu cầu sẽ phải có ít nhất một khoảng thời gian phân đoạn phương tiện của phương tiện trong mỗi thời gian phân đoạn phương tiện đã trôi qua. Việc có được kích thước dữ liệu mong muốn trên lượt thứ nhất là tương đối khó, vì vậy bộ lập lịch có thể cố gắng giới hạn các lượt ở mã hóa hai lượt. Trong quá trình mã hóa hai lượt, lượt thứ nhất có thể cung cấp sự hiệu chỉnh về độ phức tạp của dữ liệu truyền thông cần được mã hóa, và lượt thứ hai có

thể được sử dụng để điều chỉnh các quyết định được thực hiện trong lượt thứ nhất để đáp ứng dung lượng của tầng vật lý. Nếu lượt mã hóa ban đầu tạo ra các kích thước dữ liệu hầu như khác với kích thước dữ liệu mong muốn/cần thiết cuối cùng, thì lượt thứ ba hoặc sự điều chỉnh khác đối với tốc độ dữ liệu có thể được thực hiện. Cần lưu ý bộ lập lịch phải làm việc với kích thước dữ liệu thực tế cần được phân phối ở tầng vật lý bao gồm mọi dữ liệu đóng gói.

Giả sử rằng phương tiện đang truyền dòng đến bộ mã hóa phương tiện 308 theo thời gian thực, và đây là sơ đồ mã hóa nhiều lượt, có khả năng có độ trễ GoP đầy đủ cần thiết để thu phương tiện truyền dòng theo thời gian thực trước (các) bộ mã hóa phương tiện. Các thời gian giải mã được cung cấp phương tiện đã mã hóa ở bộ thu phải phản ánh toàn bộ độ trễ của cơ sở hạ tầng và bộ thu. Dự kiến rằng các thời gian này là dựa trên sự phát lại phân đoạn phương tiện. Các thời gian MDE có thể được tính toán từ điểm khởi động MDE RAP liên quan tới những gì đã xảy ra trong quá trình phát lại mức phân đoạn.

Fig.10 là sơ đồ khái niệm minh họa nhiều phân đoạn trên mỗi GOP với vị trí RAP được bố trí xen kẽ. Thời gian phân đoạn RAP được bố trí xen kẽ như được minh họa trên Fig.10 (tức là nhiều khoảng thời gian phân tích trên mỗi GoP) có thể làm giảm thời gian thu tối thiểu cần thiết trước khi lập lịch cho phương tiện và do vậy giảm toàn bộ thời gian chờ. Điều này đã giới hạn một chút các lợi ích dồn kênh vì, như được minh họa, tốc độ dữ liệu cho khung tầng vật lý cho trước bị chi phối bởi kích thước dữ liệu phân đoạn RAP duy nhất. Việc đánh dấu thời gian của phương tiện được thu với phương tiện.

Như nêu trên đây, độ trễ truyền, hoặc độ trễ đối với bức xạ, có thể được biểu thị dưới dạng:

Khoảng thời gian trễ phân tích – Độ trễ đơn lượt đối với mẫu cụ thể + Độ trễ bộ truyền và STL

(Thời gian khung + Độ sâu xen kẽ + Phân phối SFN)

Fig.11 là sơ đồ khái niệm thể hiện độ trễ tối thiểu để giải mã thời gian phát lại phương tiện. Tức là, Fig.11 thể hiện các độ trễ tối thiểu ảnh hưởng đến các thời gian giải mã phương tiện để phát lại phân đoạn phương tiện và MDE. Một điểm khác nhau

giữa phát lại phân đoạn phương tiện và MDE là ở chỗ thời gian bắt đầu phát lại MDE ở độ trễ mức phân đoạn phải tính đến độ trễ xếp chồng lâu nhất cộng với độ trễ trình diễn đề xuất, trong khi phát lại mức MDE là độ trễ thực tế của thiết bị riêng lẻ tính cộng với độ trễ để bảo đảm đủ đầy bộ nhớ đệm ROUTE. Tổng giá trị trễ MDE có thể nhỏ hơn thời gian phân đoạn.

Tổng độ trễ giải mã phân đoạn từ đầu này sang đầu kia có thể được biểu thị là:

Khoảng thời gian trễ phân tích – Độ trễ đơn lượt đối với mẫu cụ thể + Độ trễ bộ truyền và STL

(Thời gian khung + Độ sâu xen kẽ + Phân phát SFN) + Thời gian bay + Độ trễ đối với thời gian bắt đầu khả dụng + Độ trễ trình diễn MPD@ được đề xuất + Độ trễ trong phân đoạn đối với mẫu cụ thể

Tổng độ trễ giải mã MDE từ đầu này sang đầu kia có thể được biểu thị là:

Khoảng thời gian trễ phân tích – Độ trễ đơn lượt đối với mẫu cụ thể + Độ trễ bộ truyền và STL

(Thời gian khung + Độ sâu xen kẽ + Phân phát SFN) + Thời gian bay + Đến trễ ở ROUTE hoặc bộ thu MMT tương tự + Thời gian truyền dải byte tạo dòng + Độ trễ trong phân đoạn đối với mẫu cụ thể

Một số chi tiết nhất định của các phương pháp siêu dữ liệu thời gian để lập lịch đã được mô tả trên đây. Các chi tiết khác của các phương pháp siêu dữ liệu thời gian để lập lịch được mô tả ở đây. Cấu trúc của siêu dữ liệu thời gian cho (các) MDE có thể dựa trên điểm neo xác định bởi thời gian truyền cần thiết muộn nhất do sự bắt đầu phân đoạn. Thời gian muộn nhất theo yêu cầu đối với MDE có thể là tuyến tính theo thứ tự của thời gian giải mã thứ nhất của mỗi MDE tương ứng sau sự bắt đầu phân đoạn. Thời gian muộn nhất có thể bị ràng buộc bởi thời gian giải mã của mẫu hiện tại cần giải mã trong MDE, so với mẫu giải mã thứ nhất của phân đoạn, mà cũng là MDE giải mã thứ nhất của phân đoạn. Loại phương pháp này là tuyến tính theo thời gian giải mã, chỉ là một cách để xác định siêu dữ liệu về thời gian truyền muộn nhất.

Có các khía cạnh khác để xem xét, ví dụ, các thành phần phương tiện có khả năng được tải trước như âm thanh và các phụ đề. Vì các thành phần phương tiện này

là nhỏ so với video, nhưng phần trình diễn hoàn chỉnh không thể phát được nếu không có chúng, nên đơn giản nhất có thể là truyền chúng trước RAP video, nhưng sau các đối tượng siêu dữ liệu có thể cần như MPD và IS. Nói chung, đây là phương pháp mà có thể được sử dụng để bảo đảm rằng mọi đối tượng dữ liệu nhỏ cần thiết được phân phối đầu tiên.

Fig.12 là sơ đồ khái niệm minh họa sự đồng bộ hóa tầng vật lý tùy ý và siêu dữ liệu liên quan. Mỗi quan hệ của các khung tầng vật lý với T-RAP là khía cạnh liên quan đến cuộc truyền sớm nhất. Ví dụ, trong ví dụ trên Fig.12, thể hiện thời gian sớm nhất mà tự do di chuyển trước khi bắt đầu khung vật lý danh định. Điều này có thể ảnh hưởng đến thời gian thay đổi kênh, trừ phi có một chuỗi siêu dữ liệu khởi đầu hoàn chỉnh ở mọi tầng.

Sự thiết kế tầng vật lý có thể có hoặc không có khả năng kết xuất sự đồng bộ hóa một cách chính xác trên các biên GoP như được thể hiện trên đây. Sự xác định vị trí đồng bộ hóa có thể bị ràng buộc ở các vị trí khác bởi số tầng vật lý. Phương pháp khả thi là sử dụng vị trí gần với khoảng thời gian GOP. Gần có thể, ví dụ, là thời gian khả dụng kế tiếp, tức là trước hoặc sau biên danh định của biến đổi mang lưu lượng đứng trước. Thang thời gian cho sự biến đổi tối thiểu có thể là theo bậc 1 miligiây, trong khi tối đa có thể là trong khoảng 10 miligiây.

Trên danh nghĩa, chức năng lập lịch có thể xem xét khối thời gian cố định, có thể liên quan đến khoảng thời gian GOP phương tiện hoặc khoảng thời gian phân đoạn như được thể hiện trên đây. Để có sơ đồ khoảng thời gian GOP hiệu quả hơn, có thể là mọi phương tiện có thể được lập lịch và một số dung lượng quan trọng có thể được duy trì sẵn có trong (N) để có thể sử dụng bởi khoảng phân tích tiếp theo (N+1). Trong một điều kiện như vậy, bộ lập lịch có thể cố gắng lấp đầy dung lượng này trong (N) với phương tiện từ khoảng phân tích tiếp theo (N+1). Điều này có thể được cho phép bởi siêu dữ liệu thời gian, cho phép truyền trong khoảng thời gian sớm hơn qua thông số sớm nhất. Ngay khi phần lấp đầy của khoảng thời gian tiến hành được biết, thành phần tầng vật lý có thể chèn một phần tử đồng bộ hóa khung tùy ý, được bố trí nhằm mục đích cho phép thu nhận các dịch vụ truyền thông sớm hơn có thể với khung định kỳ gần như cố định, ví dụ, phần khởi động và phần đầu của ATSC 3.0.

Fig.13 thể hiện một ví dụ về phương pháp bao gồm một chuỗi các bước tương ứng với các sự kiện tiềm tàng của hệ thống để cho phép thu nhận dịch vụ đối với nhiều tầng của dữ liệu truyền thông. Tức là, Fig.13 là lưu đồ minh họa một chuỗi ví dụ về các sự kiện thu nhận. Phương pháp trên Fig.13 có thể được thực hiện bởi các thiết bị và hệ thống khác nhau được thể hiện ở đây, như thiết bị chuẩn bị nội dung 20 và thiết bị nguồn 60 trên Fig.1, hệ thống 180 trên Fig.5, hoặc hệ thống 300 trên Fig.9. Nhằm mục đích làm ví dụ và giải thích, phương pháp trên Fig.13 được giải thích liên quan đến hệ thống 180 trên Fig.5.

Hệ thống 180 phân phối chuỗi dữ liệu cho phép bắt đầu dịch vụ tuyến tính hoặc tuyến tính dựa trên ứng dụng (350). Fig.13 thể hiện chuỗi các sự kiện tiêu biểu ở bộ thu và thứ tự phân phối của hệ thống (180) đối với các siêu dữ liệu liên quan, đối tượng khác, và tập tin phương tiện liên quan đến việc bắt đầu thu nhận dịch vụ tiêu biểu. Sự bắt đầu dịch vụ này thường được khởi đầu (350) bằng việc nhập số kênh, nhập bằng bàn phím số kênh tăng/giảm, hoặc hướng dẫn lựa chọn dịch vụ. Sự thu nhận của tầng vật lý được bắt đầu bằng việc tiếp nhận mẫu đồng bộ hệ thống hoặc tự khởi động (352). Siêu dữ liệu hệ thống liên quan tới tầng vật lý và sự thu nhận siêu dữ liệu hệ thống bổ sung được hoàn thành thông qua việc thu phần mở đầu hoặc siêu dữ liệu mô tả tầng vật lý tương tự (354). Sau khi xác định vị trí của các PLP mong muốn hoặc các dòng gói dữ liệu tầng vật lý khác ở dạng sóng, các dòng gói dữ liệu mong muốn được nhận chứa ALP, giao thức đóng gói tương tự khác chứa ánh xạ (tham chiếu chéo) của các ID dòng gói dữ liệu (packet stream ID - PLP ID) cho IP được chứa hoặc các địa chỉ hoặc các ID dòng gói dữ liệu tương tự khác (356). Phần đầu hoặc phần tương tự (354) chứa cờ để xác định sự có mặt của siêu dữ liệu hệ thống (LLS) mà xác định các chi tiết dịch vụ như thời gian hệ thống, thành phần dịch vụ (SLT), thông tin báo động có thể có (AEAT) (358). SLT sẵn sàng để dùng trong LLS (358) chứa vị trí của các chi tiết trên mỗi dịch vụ trong SLS (360). Các PLP mang dịch vụ có thể còn chứa ứng dụng có thể bao gồm ứng dụng thời gian chạy (362), ứng dụng này có thể cho phép dịch vụ truyền hình hoạt động trong giao diện dựa trên trình duyệt. Nếu có, ứng dụng này có thể khởi chạy trước khi bắt đầu dịch vụ hoặc sau đó. Ngay khi các bước này, được thực hiện bởi việc nhận dữ liệu liên quan, hoàn thành, thì việc phát lại phương tiện có thể được khởi tạo từ việc nhận và giải mã

IS (364) và phân đoạn phương tiện liên quan (366). Sau đó, dịch vụ tuyến tính hoặc tuyến tính dựa trên ứng dụng có thể bắt đầu (368).

Độ trễ giải mã từ đầu này đến đầu kia của (các) MDE là thời gian tĩnh trước khi giải mã mức phân đoạn. Độ lệch tĩnh này có thể đạt được thông qua siêu dữ liệu hiện có trong MPD hoặc ghi lại MPD mà thay đổi giá trị của siêu dữ liệu để cho phép MPD phát MPD các MDE. Giá trị của độ lệch có thể được xác định từ việc phát RAP đầu tiên qua MDE so với thời gian mà RAP đầu tiên sẽ phát từ mức phân đoạn.

Các đặc điểm liên quan đến lập lịch MDE có thể bao gồm:

Tổ chức theo thời gian các loại phương tiện và các siêu dữ liệu để giảm thiểu thời gian thu nhận.

Cung cấp các loại dữ liệu truyền thông nhỏ hơn với các thời gian muộn nhất sớm hơn để bảo đảm sự phân phối hoàn toàn và để đơn giản hóa trong việc cố gắng đan xen với các phương tiện khác thông qua nhiều đối tượng lập lịch nhỏ hơn. Phương pháp này tạo ra sự linh hoạt lớn hơn trong quá trình lập lịch, tức là một vài đối tượng lớn hơn có phạm vi thời gian nhiều hơn chứ không phải là nhiều đối tượng nhỏ hơn với các yêu cầu chặt chẽ. Nói chung, độ linh hoạt lập lịch tăng lên dẫn đến các kết quả vượt trội về hiệu quả toàn bộ.

Nếu hiệu suất mạnh mẽ hơn là mong muốn đối với âm thanh và siêu dữ liệu thiết yếu, thì chúng có thể được lập lịch cùng nhau trong một đường ống tăng vật lý mạnh mẽ hơn.

Trong trường hợp bước đan xen cụ thể các loại phương tiện được mong muốn trong đường ống phân phối chung, việc sử dụng phân đoạn dồn kênh có thể đơn giản hơn để thực hiện. Các mẫu bên trong đối tượng phương tiện đã dồn kênh được cung cấp theo thứ tự phân phối/giải mã.

Các phương pháp bảo đảm thu nhận nhanh theo các vị trí đồng bộ hóa tăng vật lý tùy ý.

Sự nhận biết phân phối T-RAP trước vị trí danh định, tức là khoảng thời gian đồng bộ hóa tăng vật lý danh định trễ hoặc khoảng thời gian phân tích danh định liên quan.

Sự thích ứng dựa trên chu trình lập lịch hiện thời đáp ứng mọi yêu cầu phân phối tức là nếu tất cả các yêu cầu dữ liệu với thời gian muộn nhất trong chu kỳ tăng vật lý khung định danh đã được đáp ứng.

Các phương tiện để làm thích ứng khoảng thời gian không chính xác của khung tăng vật lý với khoảng phân tích được đồng chỉnh GoP phương tiện nhờ sử dụng quy tắc bộ truyền phải bắt đầu trên toàn bộ giây và miligiây đã biết. (Về bản chất, chế độ đồng bộ sẽ luôn chạy trên các giây và miligiây chẵn). Chế độ ký hiệu sẽ luôn duy trì số lượng nguyên các ký hiệu thời gian đã trôi qua bắt đầu từ giây và miligiây của thời gian ATSC. (Các tốc độ ký hiệu có thể được thay đổi trong số các giá trị định trước được nêu trong hoặc xác định từ các thông tin cấu hình).

Gán đồng bộ khung cho vị trí ký hiệu khả dụng gần nhất trong vị trí danh định trễ thời gian so với khoảng phân tích.

Gán đồng bộ khung cho vị trí khả dụng gần nhất trong vị trí khoảng phân tích danh định dẫn đầu của ký hiệu.

Sơ đồ dựa trên đồng bộ tăng vật lý dựa trên quy tắc khác bất kỳ liên quan tới khoảng phân tích xác định.

Khoảng phân tích xác định được liên kết GoP phương tiện hoặc cấu trúc tương tự.

Phương pháp có thời gian chờ thấp có thể được dựa trên các khoảng phân tích dựa trên các khoảng thời gian phân đoạn chứ không phải các GoP.

Quản lý tốc độ sơ cấp dựa trên các phân đoạn RAP.

Sự điều chỉnh các phân đoạn không RAP trễ để bù cho PSNR hỏng hoặc giá trị đo chất lượng khác.

Sáng chế này thường mô tả các kỹ thuật khác nhau, có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc ở dạng kết hợp bất kỳ, để xác định vị trí của các MDE, các dải byte nhận biết phương tiện, trong các giao thức truyền tập tin, như ROUTE hoặc MMT. Các kỹ thuật này có thể được dựa trên sự mô tả rõ ràng và việc so khớp các mẫu hợp lệ hoặc sự xác định các mẫu hợp lệ theo (các) quy tắc. Các kỹ thuật này có thể được kết hợp. Không có giới hạn về thứ tự kết hợp. Tương tự, sáng chế cũng mô tả các khía cạnh thời gian làm nền tảng cho việc mô tả các kỹ thuật tổ chức đồng bộ hóa tăng vật lý và các khía cạnh phân phối khác. Các kỹ thuật này có thể cho phép thu nhận nhanh trong

các hệ thống với các vị trí đồng bộ biến đổi hoặc không chính xác liên quan tới khoảng phân tích liên quan đến phương tiện.

Fig.14 là lưu đồ minh họa phương pháp làm ví dụ khác theo các kỹ thuật của sáng chế. Phương pháp trên Fig.14 được giải thích là được thực hiện bởi bộ truyền giao thức dựa trên tập tin, như bộ truyền 188 trên Fig.5, hoặc bộ truyền 312 trên Fig.9. Nhằm mục đích giải thích, phương pháp trên Fig.14 được giải thích liên quan tới bộ truyền 312 trên Fig.9, nhưng cần hiểu rằng các bộ phận khác có thể được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp này hoặc phương pháp tương tự. Như nêu trên đây, bộ truyền 312 là một ví dụ của bộ truyền giao thức dựa trên tập tin, ví dụ, bộ truyền dữ liệu theo giao thức ROUTE hoặc giao thức FLUTE, hoặc giao thức truyền dựa trên tập tin khác.

Đầu tiên trong ví dụ trên Fig.14, bộ truyền 312 nhận một hoặc nhiều phân đoạn bao gồm một hoặc nhiều MDE (380). Ví dụ, các MDE có thể tương ứng với các dải byte có thể phân phối của các phân đoạn. Sau đó, bộ truyền 312 xác định các vị trí MDE (382). Nói chung, bộ truyền 312 không nhận được các thông tin rõ ràng báo hiệu vị trí của các MDE, mà thay vào đó sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật của sáng chế để xử lý dữ liệu của các phân đoạn để xác định vị trí của các MDE. Ví dụ, bộ truyền 312 có thể thực hiện các kỹ thuật so khớp mẫu hoặc các quy tắc xác định cách thức mà các MDE có thể được nhận dạng, như nêu trên đây. Bộ truyền 312, theo đó, có thể sử dụng các kỹ thuật, quy tắc so khớp mẫu, hoặc các kỹ thuật khác để nhận dạng các MDE trong các phân đoạn.

Bộ truyền 312 có thể còn xác định yêu cầu thời gian truyền cho các MDE (384). Ví dụ, bộ truyền 312 có thể phân tích dữ liệu của tập tin kê khai tương ứng với các phân đoạn, và xác định yêu cầu thời gian truyền từ tập tin kê khai. Tập tin kê khai có thể bao gồm, ví dụ, MPD theo DASH. Yêu cầu thời gian truyền có thể biểu diễn một hoặc cả hai thời gian truyền sớm nhất hoặc thời gian truyền muộn nhất cho một hoặc nhiều MDE trong số các MDE, như nêu trên đây.

Cuối cùng, bộ truyền 312 có thể cung cấp các MDE và dữ liệu biểu diễn yêu cầu thời gian truyền cho các MDE đến bộ truyền tầng vật lý (386), như bộ lập lịch 314 và bộ kích thích/khuếch đại 316. Theo cách này, bộ lập lịch 314 có thể lập lịch

việc truyền các MDE theo yêu cầu thời gian truyền, sao cho bộ kích thích/khuếch đại 316 truyền dữ liệu của các MDE không sớm hơn thời gian truyền sớm nhất và/hoặc không muộn hơn thời gian truyền muộn nhất.

Theo phương án này, phương pháp trên Fig.14 là ví dụ của phương pháp bao gồm, bằng bộ truyền giao thức dựa trên tập tin của thiết bị nguồn, thu dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông từ bộ phân đoạn của thiết bị nguồn tạo ra các phân đoạn, mỗi phân đoạn trong các phân đoạn này bao gồm tập tin có khả năng truy hồi riêng lẻ tương ứng liên quan tới một định vị tài nguyên thống nhất (URL) hoặc định dạng tài nguyên thống nhất (URI) duy nhất, xác định vị trí của các sự kiện phân phối truyền thông (các MDE) trong dòng dữ liệu truyền thông, trong đó các MDE bao gồm dữ liệu cho ít nhất một phần của một trong các phân đoạn, xác định một hoặc nhiều yêu cầu thời gian truyền cho các MDE biểu diễn thời gian mà các MDE sẽ được truyền đến thiết bị máy khách, và cung cấp các MDE và dữ liệu biểu diễn yêu cầu thời gian truyền cho bộ truyền tầng vật lý của thiết bị nguồn theo các khe phân phối khả dụng dành cho bộ truyền tầng vật lý.

Trong một hoặc nhiều ví dụ, các chức năng mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ hoặc được truyền qua dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên vật ghi đọc được bằng máy tính và thực thi bởi bộ xử lý dựa trên phần cứng. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, phương tiện này tương ứng với phương tiện hữu hình như các phương tiện lưu trữ dữ liệu, hoặc các phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ mà tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác, ví dụ, theo giao thức truyền thông. Theo cách này, vật ghi đọc được bằng máy tính thông thường có thể tương ứng với (1) phương tiện lưu trữ hữu hình đọc được bằng máy tính thuộc loại không khả biến hoặc (2) phương tiện truyền thông như tín hiệu hoặc sóng mang. Phương tiện lưu trữ dữ liệu có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà có thể được truy cập bởi một hoặc nhiều máy tính hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý để truy hồi các lệnh, mã và/hoặc các cấu trúc dữ liệu để thực hiện các kỹ thuật được mô tả trong sáng chế này. Sản phẩm chương trình máy tính có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính.

Ví dụ, và không giới hạn, các phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM hoặc ổ đĩa quang khác, ổ đĩa từ, hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, bộ nhớ tác động nhanh, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để lưu trữ mã chương trình mong muốn ở dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và có thể được truy cập bởi máy tính. Ngoài ra kết nối bất kỳ được gọi chính xác là vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu các lệnh được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, đường thuê bao số (DSL - digital subscriber line), hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp dây xoắn, DSL, hoặc công nghệ không dây như hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng cũng nằm trong định nghĩa về vật ghi. Tuy nhiên, cần được hiểu rằng phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính và các phương tiện lưu trữ dữ liệu không bao gồm các kết nối, các sóng mang, các tín hiệu, hoặc phương tiện khả biến khác, mà thay vào đó đề cập đến các phương tiện lưu trữ hữu hình, bất biến. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa nén (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa năng số (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray ở đó các đĩa từ thường sao chép dữ liệu theo phương pháp từ tính, trong khi đĩa quang sao chép dữ liệu theo phương pháp quang học với các tia laze. Kết hợp của các loại trên đây cũng được bao gồm trong phạm vi của vật ghi đọc được bằng máy tính.

Các lệnh có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, chẳng hạn như một hoặc nhiều bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor - DSP), các bộ vi xử lý đa năng, các mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuits - ASIC), các mảng logic lập trình được dạng trường (field programmable logic arrays - FPGAs), hoặc mạch logic rời rạc hoặc tích hợp tương đương khác. Do vậy, thuật ngữ “bộ xử lý”, như được sử dụng ở đây có thể chỉ cấu trúc bất kỳ trong các cấu trúc nêu trên hoặc cấu trúc khác bất kỳ phù hợp để thực hiện các kỹ thuật được mô tả ở đây. Ngoài ra, theo một số khía cạnh, chức năng mô tả ở đây có thể được tạo ra trong các môđun phần cứng và/hoặc phần mềm chuyên dụng được tạo cấu hình để mã hóa và giải mã, hoặc được đưa vào trong bộ mã hóa-giải mã kết hợp. Ngoài ra, các kỹ thuật này có thể được thực hiện đầy đủ trong một hoặc nhiều mạch hoặc phân tử logic.

Các kỹ thuật của sáng chế có thể được thực hiện trong nhiều loại cơ cấu hoặc thiết bị khác nhau, bao gồm máy cầm tay không dây, mạch tích hợp (integrated circuit - IC) hoặc bộ IC (ví dụ, bộ chip). Các thành phần, môđun hoặc bộ phận khác nhau được mô tả trong sáng chế để làm rõ các khía cạnh chức năng của các thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện các kỹ thuật được bộc lộ, nhưng không nhất thiết phải thực hiện bằng các bộ phận phần cứng khác nhau. Thay vào đó, như được mô tả trên đây, các bộ khác nhau có thể được kết hợp trong đơn vị phần cứng codec hoặc được tạo ra bởi tập hợp các đơn vị phần cứng liên kết hoạt động, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý như được mô tả trên đây, kết hợp với phần mềm và/hoặc phần sụn thích hợp

Các ví dụ khác nhau đã được mô tả. Các ví dụ này và các ví dụ khác đều nằm trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền dữ liệu truyền thông bằng bộ truyền giao thức dựa trên tập tin của thiết bị nguồn, phương pháp này bao gồm các bước:

thu dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông từ bộ phân đoạn của thiết bị nguồn tạo ra các phân đoạn, mỗi phân đoạn trong các phân đoạn này bao gồm tập tin có khả năng truy hồi riêng lẻ tương ứng liên quan tới một định vị tài nguyên thống nhất (unique uniform resource locator - URL) hoặc định dạng tài nguyên thống nhất (uniform resource identifier - URI) duy nhất;

xác định vị trí của các sự kiện phân phối truyền thông (media delivery event - MDE) trong dòng dữ liệu truyền thông, trong đó các MDE bao gồm dữ liệu cho ít nhất một phần của một trong các phân đoạn;

xác định một hoặc nhiều yêu cầu thời gian truyền cho các MDE biểu diễn thời gian mà các MDE sẽ được truyền đến thiết bị máy khách; và

cung cấp các MDE và dữ liệu biểu diễn các yêu cầu thời gian truyền cho bộ truyền tầng vật lý của thiết bị nguồn theo các khe phân phối khả dụng dành cho bộ truyền tầng vật lý.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định vị trí của các MDE bao gồm xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp mẫu.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó dữ liệu truyền thông bao gồm dữ liệu video, và trong đó bước xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp mẫu bao gồm:

thu nhận dữ liệu xác định nhịp cho các khung video của dòng, trong đó nhịp đã xác định biểu diễn thứ tự mà các kiểu của các khung video được truyền, các kiểu của các khung video bao gồm các khung video được dự đoán nội cấu trúc và các khung video được dự đoán liên cấu trúc; và

xác định ít nhất một số trong số các MDE dựa trên nhịp đã xác định sao cho các MDE ở giữa các biên khung video tương ứng.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó dữ liệu truyền thông bao gồm dữ liệu âm thanh, và trong đó bước xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp mẫu bao gồm:

xác định số lượng khung âm thanh cố định của dòng cần được bao gồm trong mỗi trong số các MDE; và

xác định ít nhất một số trong số các MDE để mỗi MDE bao gồm số lượng khung âm thanh cố định từ dòng.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định vị trí của các MDE bao gồm xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng các quy tắc, phương pháp này bao gồm:

thu dữ liệu biểu diễn một hoặc nhiều quy tắc xác định một hoặc nhiều trong số các khung âm thanh, các khung video, và phiên bản văn bản định thời;

xác định các vị trí của ít nhất một khung âm thanh, khung video, hoặc phiên bản văn bản định thời dựa trên các quy tắc; và

xác định các MDE dựa trên các vị trí của ít nhất một khung âm thanh, khung video, hoặc phiên bản văn bản định thời.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định vị trí của các MDE bao gồm xác định vị trí của các MDE dựa trên thông tin định thời cho sự đồng bộ hóa tầng vật lý của bộ truyền tầng vật lý.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định vị trí của các MDE bao gồm phân tích rãnh có dấu vết chứa siêu dữ liệu biểu diễn các vị trí của dữ liệu có thể phát trong dòng.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định các yêu cầu thời gian truyền bao gồm xác định thời gian truyền sớm nhất cho một trong các MDE dựa trên cấu hình hệ thống của thiết bị nguồn.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định các yêu cầu thời gian truyền bao gồm thời gian truyền muộn nhất cho một trong các MDE dựa trên thời gian khả dụng phân đoạn cho phân đoạn mà dữ liệu cho phân đoạn này được bao gồm trong một trong các MDE, phương pháp này còn bao gồm bước xác định thời gian khả dụng phân đoạn từ tập tin kê khai cho dòng dữ liệu.

10. Thiết bị nguồn để truyền dữ liệu truyền thông, thiết bị nguồn này bao gồm:

bộ phân đoạn được tạo cấu hình để tạo ra dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông, mỗi phân đoạn trong các phân đoạn này bao gồm tập tin có khả năng truy hồi riêng lẻ tương ứng liên quan tới một định vị tài nguyên thống nhất (URL) hoặc định dạng tài nguyên thống nhất (URI) duy nhất;

bộ truyền tầng vật lý được lắp đặt trong mạch và được tạo cấu hình để phân phối các sự kiện phân phối truyền thông (MDE) cho thiết bị máy khách theo các yêu cầu thời gian truyền cho các MDE, trong đó các MDE bao gồm dữ liệu cho ít nhất một phần của một trong số các phân đoạn, trong đó bộ truyền tầng vật lý được tạo cấu hình với các khe phân phối khả dụng để nhận dữ liệu cần được phân phối; và

bộ truyền giao thức dựa trên tập tin được lắp đặt trong mạch và được tạo cấu hình để:

thu dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông từ bộ phân đoạn;

xác định vị trí của các MDE trong dòng dữ liệu truyền thông;

xác định một hoặc nhiều yêu cầu thời gian truyền cho các MDE biểu diễn các thời gian mà các MDE sẽ được truyền đến thiết bị máy khách; và

cung cấp các MDE và dữ liệu biểu diễn các yêu cầu thời gian truyền cho bộ truyền tầng vật lý theo các khe phân phối khả dụng dành cho bộ truyền tầng vật lý.

11. Thiết bị nguồn theo điểm 10, trong đó bộ truyền giao thức dựa trên tập tin được tạo cấu hình để xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp mẫu.

12. Thiết bị nguồn theo điểm 11, trong đó dữ liệu truyền thông bao gồm dữ liệu video, và trong đó để xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp mẫu, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin được tạo cấu hình để:

thu nhận dữ liệu xác định nhịp cho các khung video của dòng, trong đó nhịp đã xác định biểu diễn thứ tự mà các kiểu của các khung video được truyền, các kiểu của các khung video bao gồm các khung video được dự đoán nội cấu trúc và các khung video được dự đoán liên cấu trúc; và

xác định ít nhất một số trong số các MDE dựa trên nhịp đã xác định sao cho các MDE ở giữa các biên khung video tương ứng.

13. Thiết bị nguồn theo điểm 11, trong đó dữ liệu truyền thông bao gồm dữ liệu âm thanh, và trong đó để xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp mẫu, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin được tạo cấu hình để:

xác định số lượng khung âm thanh cố định của dòng cần được bao gồm trong mỗi trong số các MDE; và

xác định ít nhất một số trong số các MDE để mỗi MDE bao gồm số lượng khung âm thanh cố định từ dòng.

14. Thiết bị nguồn theo điểm 10, trong đó bộ truyền giao thức dựa trên tập tin được tạo cấu hình để sử dụng các quy tắc để xác định vị trí của các MDE, và trong đó để sử dụng các quy tắc, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin được tạo cấu hình để:

thu dữ liệu biểu diễn một hoặc nhiều quy tắc xác định một hoặc nhiều trong số các khung âm thanh, các khung video, và các phiên bản văn bản định thời;

xác định các vị trí của ít nhất một khung âm thanh, khung video, hoặc phiên bản văn bản định thời dựa trên các quy tắc; và

xác định các MDE dựa trên các vị trí của ít nhất một khung âm thanh, khung video, hoặc phiên bản văn bản định thời.

15. Thiết bị nguồn theo điểm 10, trong đó bộ truyền giao thức dựa trên tập tin được tạo cấu hình để xác định vị trí của các MDE dựa trên thông tin định thời cho sự đồng bộ hóa tầng vật lý của bộ truyền tầng vật lý.

16. Thiết bị nguồn theo điểm 10, trong đó để xác định vị trí của các MDE, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin được tạo cấu hình để phân tích rãnh có dấu vết chứa siêu dữ liệu biểu diễn các vị trí của dữ liệu có thể phát trong dòng.

17. Thiết bị nguồn theo điểm 10, trong đó để xác định các yêu cầu thời gian truyền, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin được tạo cấu hình để xác định thời gian truyền sớm nhất cho một trong số các MDE dựa trên cấu hình hệ thống của thiết bị nguồn.

18. Thiết bị nguồn theo điểm 10, trong đó để xác định các yêu cầu thời gian truyền, bộ truyền giao thức dựa trên tập tin được tạo cấu hình để xác định thời gian truyền muộn nhất cho một trong số các MDE dựa trên thời gian khả dụng phân đoạn cho phân đoạn mà dữ liệu cho phân đoạn này được bao gồm trong một trong các MDE, và trong đó bộ truyền giao thức dựa trên tập tin còn được tạo cấu hình để xác định thời gian khả dụng phân đoạn từ tập tin kê khai cho dòng dữ liệu.

19. Thiết bị nguồn để truyền dữ liệu truyền thông, thiết bị nguồn này bao gồm:

bộ phân đoạn được tạo cấu hình để tạo ra dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông, mỗi phân đoạn trong các phân đoạn này bao gồm tập tin có khả năng truy hồi riêng lẻ tương ứng liên quan tới một định vị tài nguyên thống nhất (URL) hoặc định dạng tài nguyên thống nhất (URI) duy nhất;

bộ truyền tầng vật lý được lắp đặt trong mạch và được tạo cấu hình để phân phối các sự kiện phân phối truyền thông (các MDE) cho thiết bị máy khách theo các yêu cầu thời gian truyền cho các MDE, trong đó các MDE bao gồm dữ liệu cho ít nhất một phần của một trong số các phân đoạn, trong đó bộ truyền tầng vật lý được tạo cấu hình với các khe phân phối khả dụng để nhận dữ liệu cần được phân phối;

phương tiện thu dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông từ bộ phân đoạn;

phương tiện xác định vị trí của các MDE trong dòng dữ liệu truyền thông;

phương tiện xác định một hoặc nhiều yêu cầu thời gian truyền cho các MDE biểu diễn các thời gian mà các MDE sẽ được truyền đến thiết bị máy khách; và

phương tiện cung cấp các MDE và dữ liệu biểu diễn các yêu cầu thời gian truyền cho bộ truyền tầng vật lý theo các khe phân phối khả dụng dành cho bộ truyền tầng vật lý.

20. Thiết bị nguồn theo điểm 19, trong đó phương tiện xác định vị trí của các MDE bao gồm phương tiện xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp mẫu.

21. Thiết bị nguồn theo điểm 20, trong đó dữ liệu truyền thông bao gồm dữ liệu video, và trong đó phương tiện xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp mẫu bao gồm:

phương tiện thu nhận dữ liệu xác định nhịp cho các khung video của dòng, trong đó nhịp đã xác định biểu diễn thứ tự mà các kiểu của các khung video được truyền, các kiểu của các khung video bao gồm các khung video được dự đoán nội cấu trúc và các khung video được dự đoán liên cấu trúc; và

phương tiện xác định ít nhất một số trong số các MDE dựa trên nhịp đã xác định sao cho các MDE ở giữa các biên khung video tương ứng.

22. Thiết bị nguồn theo điểm 20, trong đó dữ liệu truyền thông bao gồm dữ liệu âm thanh, và trong đó phương tiện xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp mẫu bao gồm:

phương tiện xác định số lượng khung âm thanh cố định của dòng cần được bao gồm trong mỗi trong số các MDE; và

phương tiện xác định ít nhất một số trong số các MDE để mỗi MDE bao gồm số lượng khung âm thanh cố định từ dòng.

23. Thiết bị nguồn theo điểm 19, trong đó phương tiện xác định vị trí của các MDE bao gồm phương tiện xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng các quy tắc, bao gồm:

phương tiện thu dữ liệu biểu diễn một hoặc nhiều quy tắc xác định một hoặc nhiều trong số các khung âm thanh, các khung video, và các phiên bản văn bản định thời;

phương tiện xác định các vị trí của ít nhất một khung âm thanh, khung video, hoặc phiên bản văn bản định thời dựa trên các quy tắc; và

phương tiện xác định các MDE dựa trên các vị trí của ít nhất một khung âm thanh, khung video, hoặc phiên bản văn bản định thời.

24. Thiết bị nguồn theo điểm 19, trong đó phương tiện xác định vị trí của các MDE bao gồm phương tiện xác định vị trí của các MDE dựa trên thông tin định thời cho sự đồng bộ hóa tầng vật lý của bộ truyền tầng vật lý.

25. Thiết bị nguồn theo điểm 19, trong đó phương tiện xác định vị trí của các MDE bao gồm phương tiện phân tích rãnh có dấu vết chứa siêu dữ liệu biểu diễn các vị trí của dữ liệu có thể phát trong dòng.

26. Thiết bị nguồn theo điểm 19, trong đó phương tiện xác định yêu cầu thời gian truyền bao gồm phương tiện xác định thời gian truyền sớm nhất cho một trong số các MDE dựa trên cấu hình hệ thống của thiết bị nguồn.

27. Thiết bị nguồn theo điểm 19, trong đó phương tiện xác định các yêu cầu thời gian truyền bao gồm phương tiện xác định thời gian truyền muộn nhất cho một trong số các MDE dựa trên thời gian khả dụng phân đoạn cho phân đoạn mà dữ liệu cho phân đoạn này được bao gồm trong một trong số các MDE, thiết bị nguồn này còn bao gồm phương tiện xác định thời gian khả dụng phân đoạn từ tập tin kê khai cho dòng dữ liệu.

28. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho bộ truyền giao thức dựa trên tập tin của thiết bị nguồn thực hiện:

thu dòng dữ liệu chứa các phân đoạn của dữ liệu truyền thông từ bộ phân đoạn của thiết bị nguồn tạo ra các phân đoạn, mỗi phân đoạn trong các phân đoạn này bao gồm tập tin có khả năng truy hồi riêng lẻ tương ứng liên quan tới một định vị tài nguyên thống nhất (URL) hoặc định dạng tài nguyên thống nhất (URI) duy nhất;

xác định vị trí của các sự kiện phân phối truyền thông (các MDE) trong dòng dữ liệu truyền thông, trong đó các MDE bao gồm dữ liệu cho ít nhất một phần của một trong các phân đoạn;

xác định một hoặc nhiều yêu cầu thời gian truyền cho các MDE biểu diễn các thời gian mà các MDE sẽ được truyền cho thiết bị máy khách; và

cung cấp các MDE và dữ liệu biểu diễn các yêu cầu thời gian truyền cho bộ truyền tầng vật lý của thiết bị nguồn theo các khe phân phối khả dụng dành cho bộ truyền tầng vật lý.

29. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 28, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định vị trí của các MDE bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp mẫu.

30. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 29, trong đó dữ liệu truyền thông bao gồm dữ liệu video, và trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định vị trí

của các MDE nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp mẫu bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý thực hiện:

thu nhận dữ liệu xác định nhịp cho các khung video của dòng, trong đó nhịp đã xác định biểu diễn thứ tự mà các kiểu của các khung video được truyền, các kiểu của các khung video bao gồm các khung video được dự đoán nội cấu trúc và các khung video được dự đoán liên cấu trúc; và

xác định ít nhất một số trong số các MDE dựa trên nhịp đã xác định sao cho các MDE ở giữa các biên khung video tương ứng.

31. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 29, trong đó dữ liệu truyền thông bao gồm dữ liệu âm thanh, và trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng kỹ thuật so khớp mẫu bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý thực hiện:

xác định số lượng khung âm thanh cố định của dòng cần được bao gồm trong mỗi trong số các MDE; và

xác định ít nhất một số trong số các MDE để mỗi MDE bao gồm số lượng khung âm thanh cố định từ dòng.

32. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 28, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định vị trí của các MDE bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định vị trí của các MDE nhờ sử dụng các quy tắc, bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý thực hiện:

thu dữ liệu biểu diễn một hoặc nhiều quy tắc xác định một hoặc nhiều trong số các khung âm thanh, các khung video, và các phiên bản văn bản định thời;

xác định các vị trí của ít nhất một khung âm thanh, khung video, hoặc phiên bản văn bản định thời dựa trên các quy tắc; và

xác định các MDE dựa trên các vị trí của ít nhất một khung âm thanh, khung video, hoặc phiên bản văn bản định thời.

33. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 28, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định vị trí của các MDE bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định vị trí của các MDE dựa trên thông tin định thời cho sự đồng bộ hóa tầng vật lý của bộ truyền tầng vật lý.

34. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 28, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định vị trí của các MDE bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý phân tích rãnh có dấu vết chứa siêu dữ liệu biểu diễn các vị trí của dữ liệu có thể phát trong dòng.

35. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 28, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định các yêu cầu thời gian truyền bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định thời gian truyền sớm nhất cho một trong số các MDE dựa trên cấu hình hệ thống của thiết bị nguồn.

36. Vật ghi bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 28, trong đó các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định các yêu cầu thời gian truyền bao gồm các lệnh khiến cho bộ xử lý xác định thời gian truyền muộn nhất cho một trong số các MDE dựa trên thời gian khả dụng phân đoạn cho phân đoạn mà dữ liệu cho phân đoạn này được bao gồm trong một trong số các MDE, vật ghi này còn chứa các lệnh để xác định thời gian khả dụng phân đoạn từ tập tin kê khai cho dòng dữ liệu.

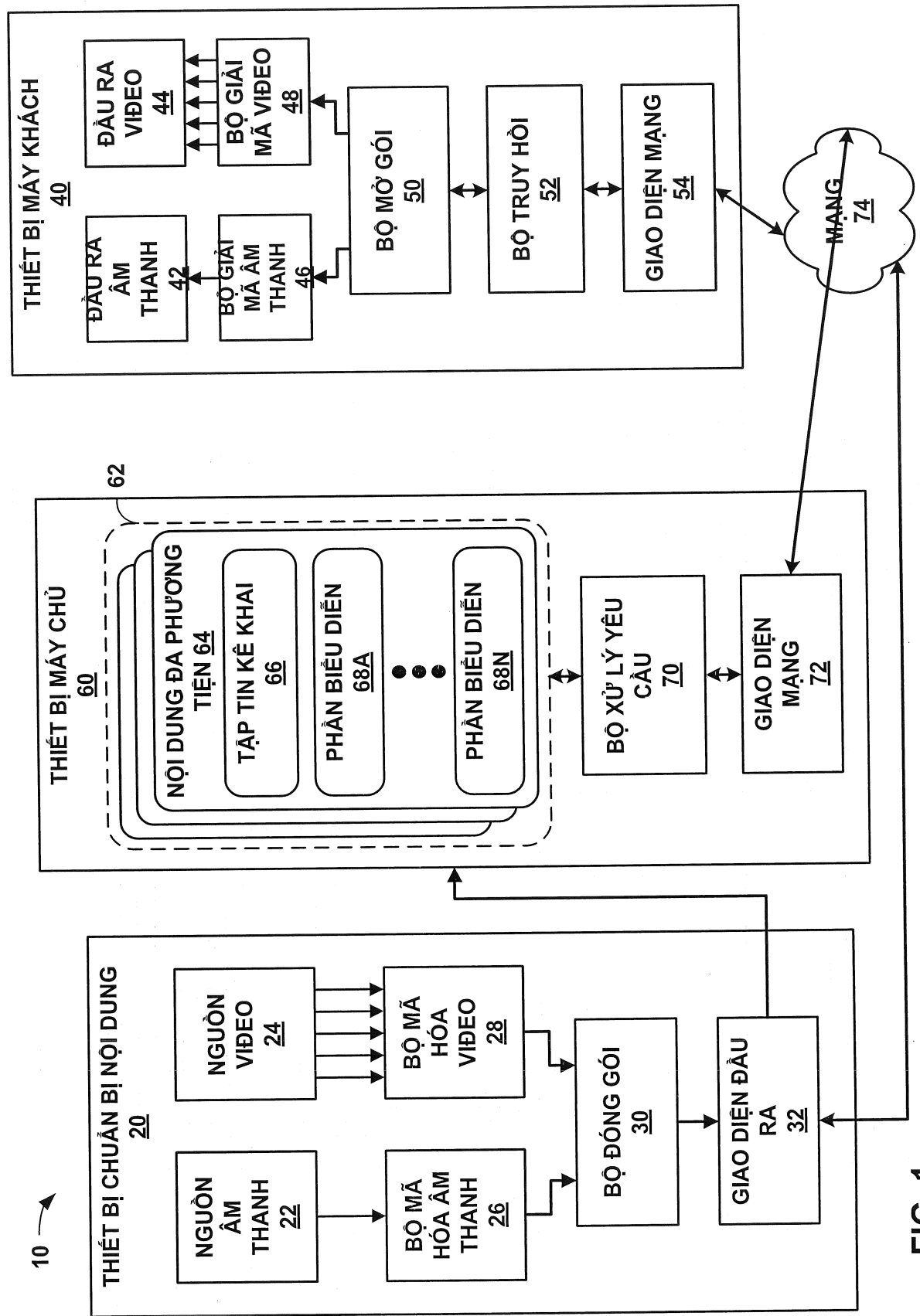
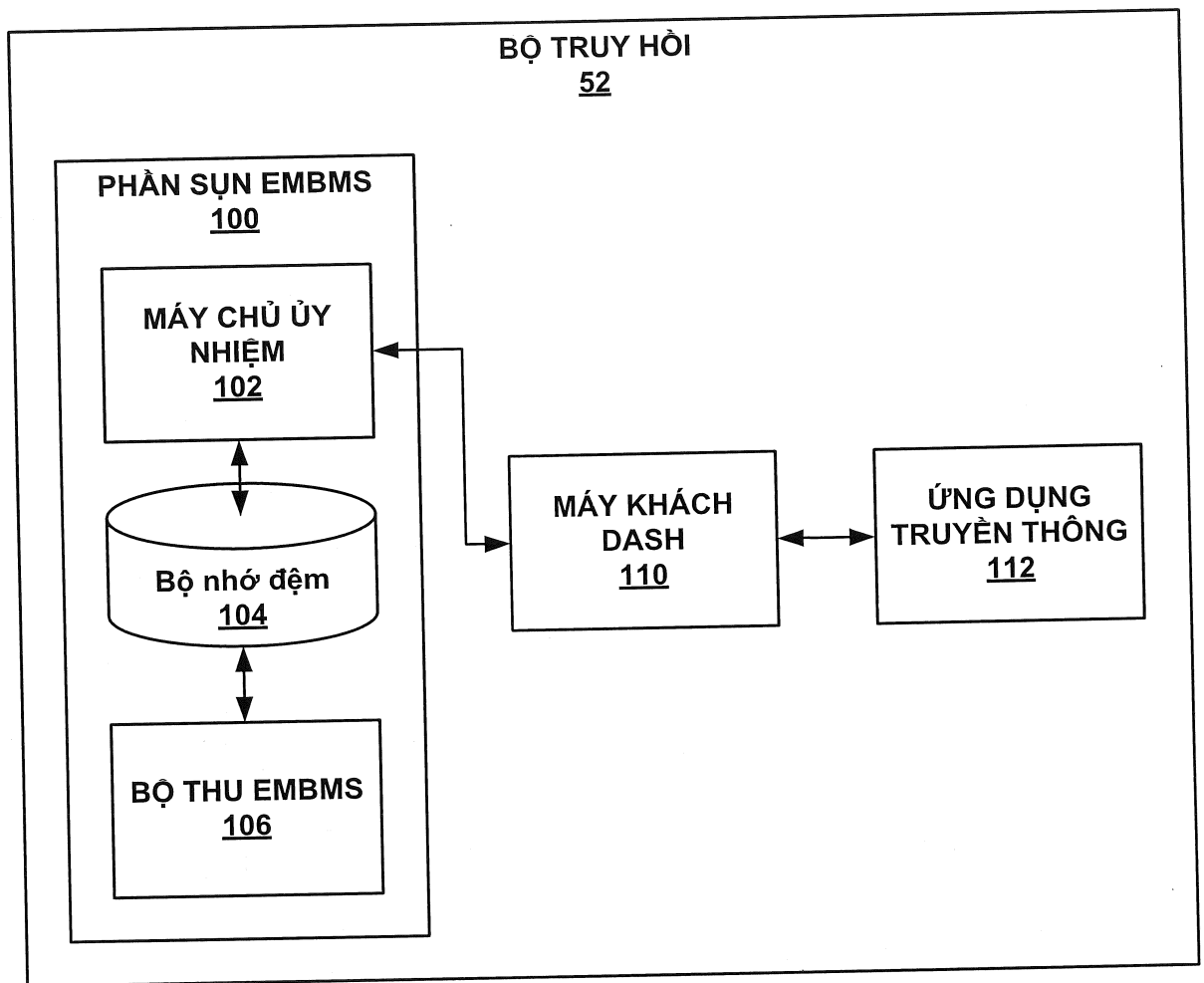


FIG. 1

**FIG. 2**

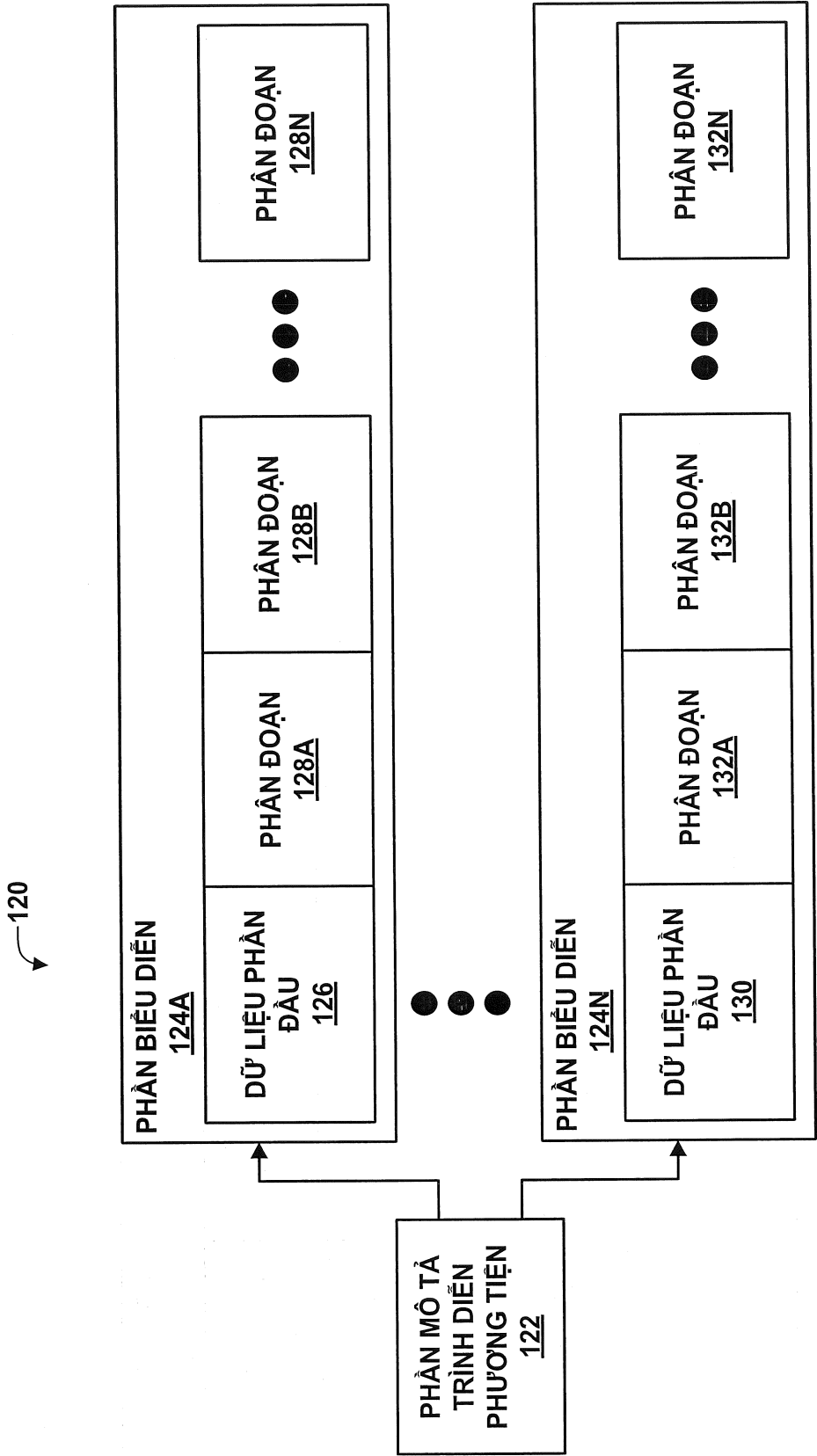


FIG. 3

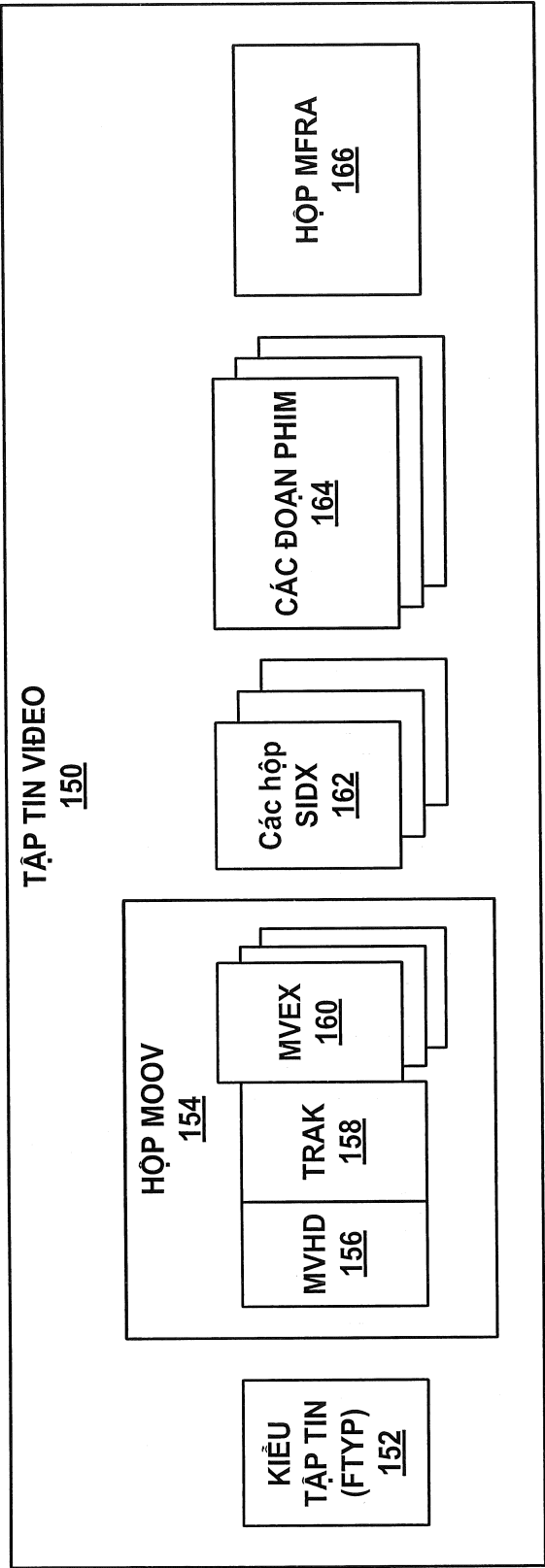


FIG. 4

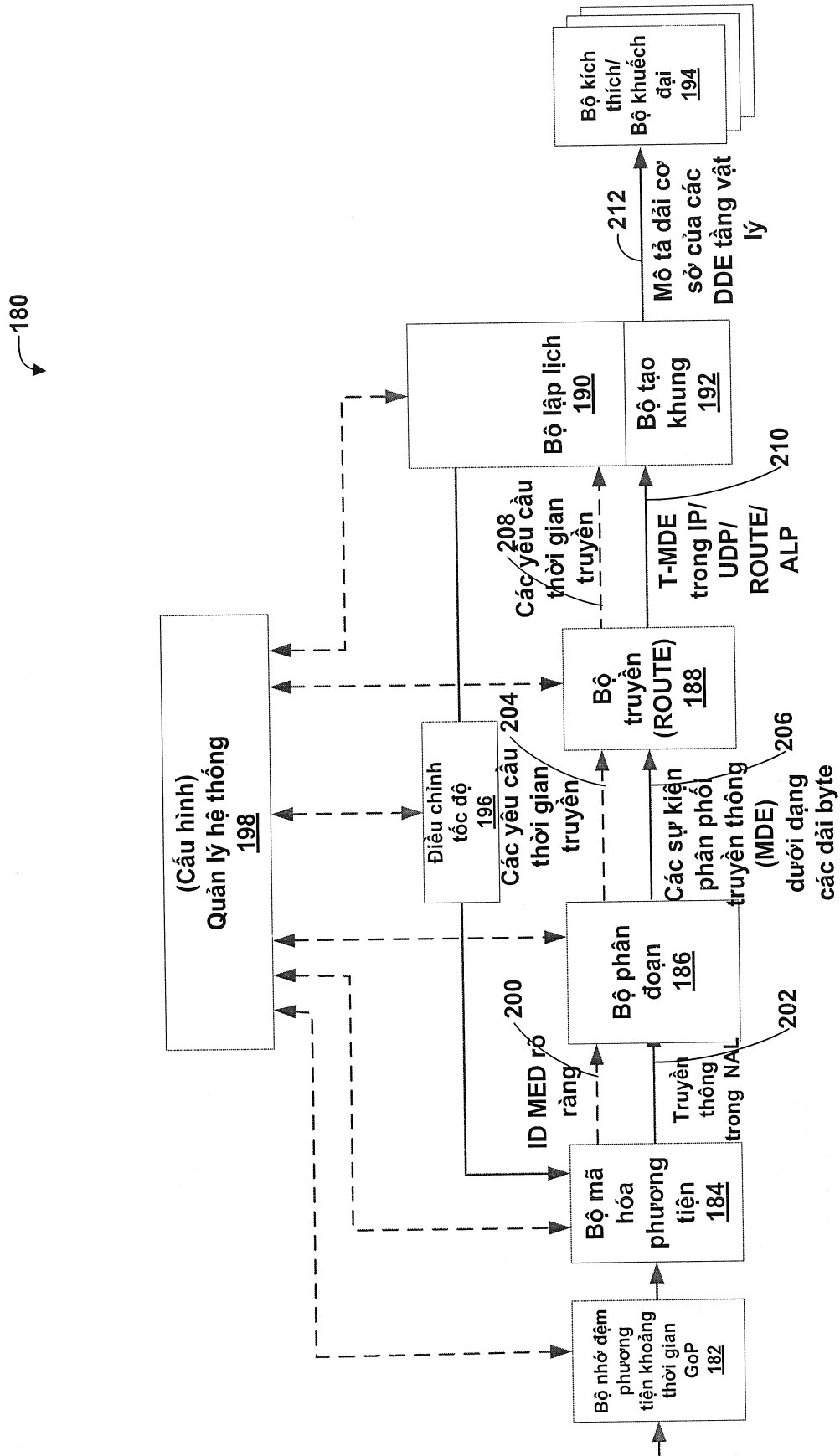


FIG. 5

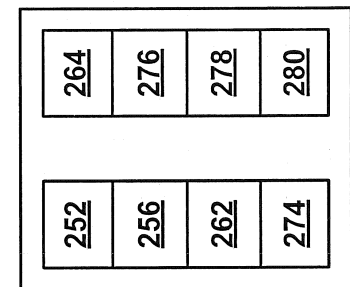
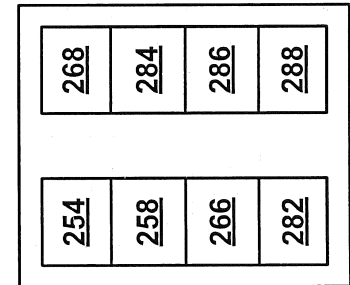
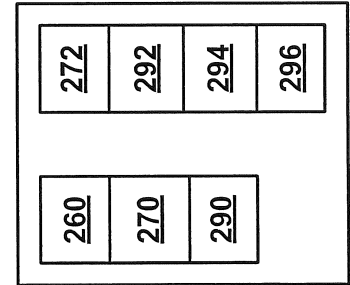
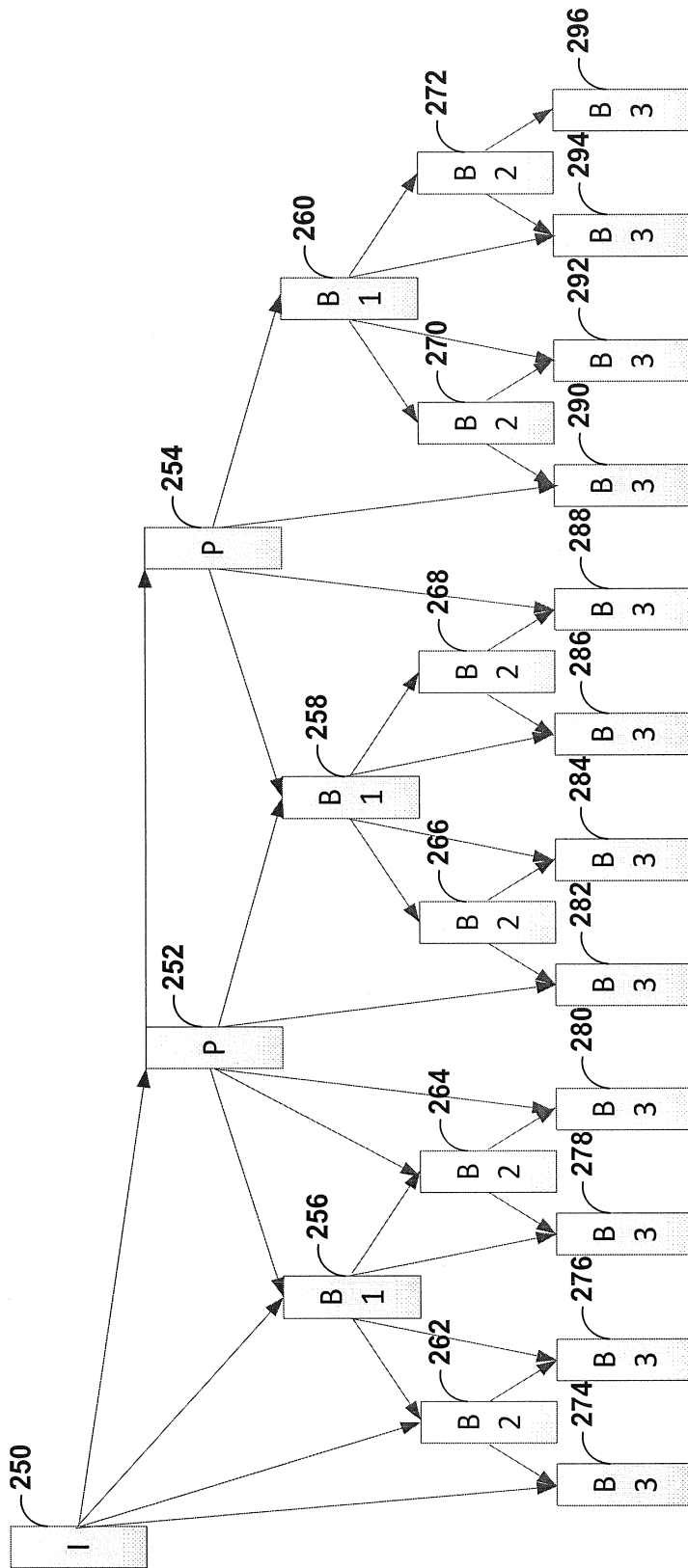
Âm thanh

N mẫu âm thanh của khung âm thanh	N mẫu âm thanh của khung âm thanh	N mẫu âm thanh của khung âm thanh	N mẫu âm thanh của khung âm thanh	N mẫu âm thanh của khung âm thanh	N mẫu âm thanh của khung âm thanh
Mẫu ISO BMFF	Mẫu ISO BMFF	Mẫu ISO BMFF	Mẫu ISO BMFF	Mẫu ISO BMFF	Mẫu ISO BMFF
MDE nguyên tử	MDE nguyên tử	MDE nguyên tử	MDE nguyên tử	MDE nguyên tử	MDE nguyên tử
MDE hợp nhất			MD hợp nhất		

Video

N=1 Khung video	J Khung video	I Khung video	M Khung video	K Khung video	L Khung video
Mẫu ISO BMFF	Nhiều mẫu ISO BMFF	Nhiều mẫu ISO BMFF	Nhiều mẫu ISO BMFF	Nhiều mẫu ISO BMFF	Nhiều mẫu ISO BMFF
MDE	MDE	MDE	MDE	MDE	MDE
MDE hợp nhất			MDE hợp nhất		

FIG. 6



Các sự kiện phân phối truyền thông

FIG. 7

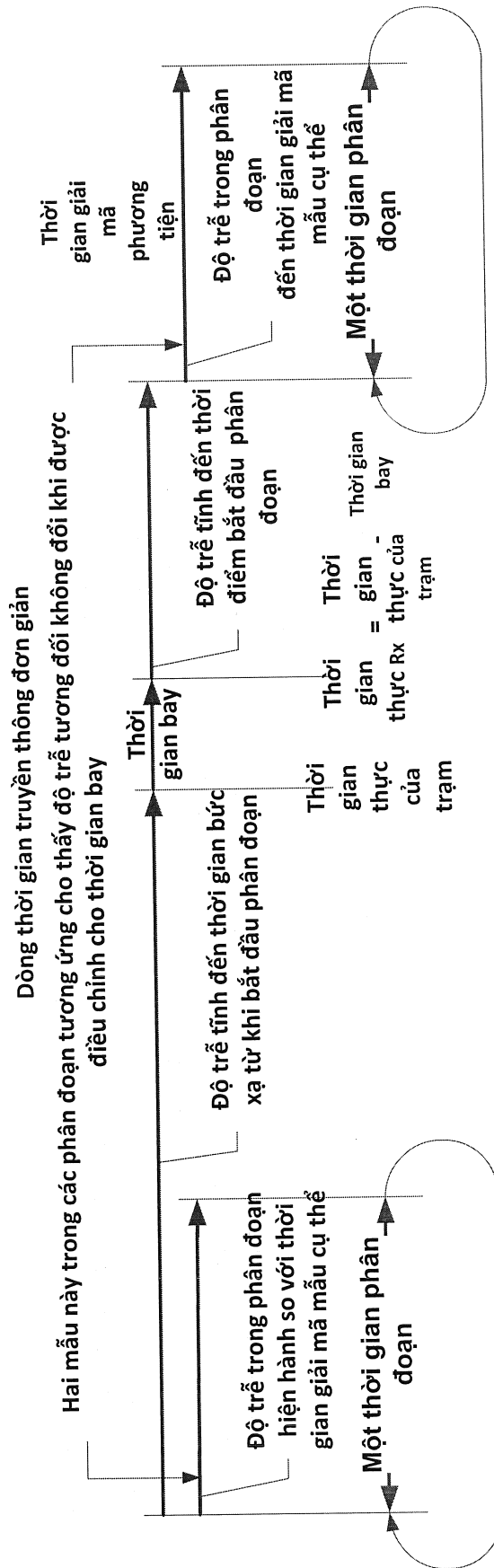


FIG. 8

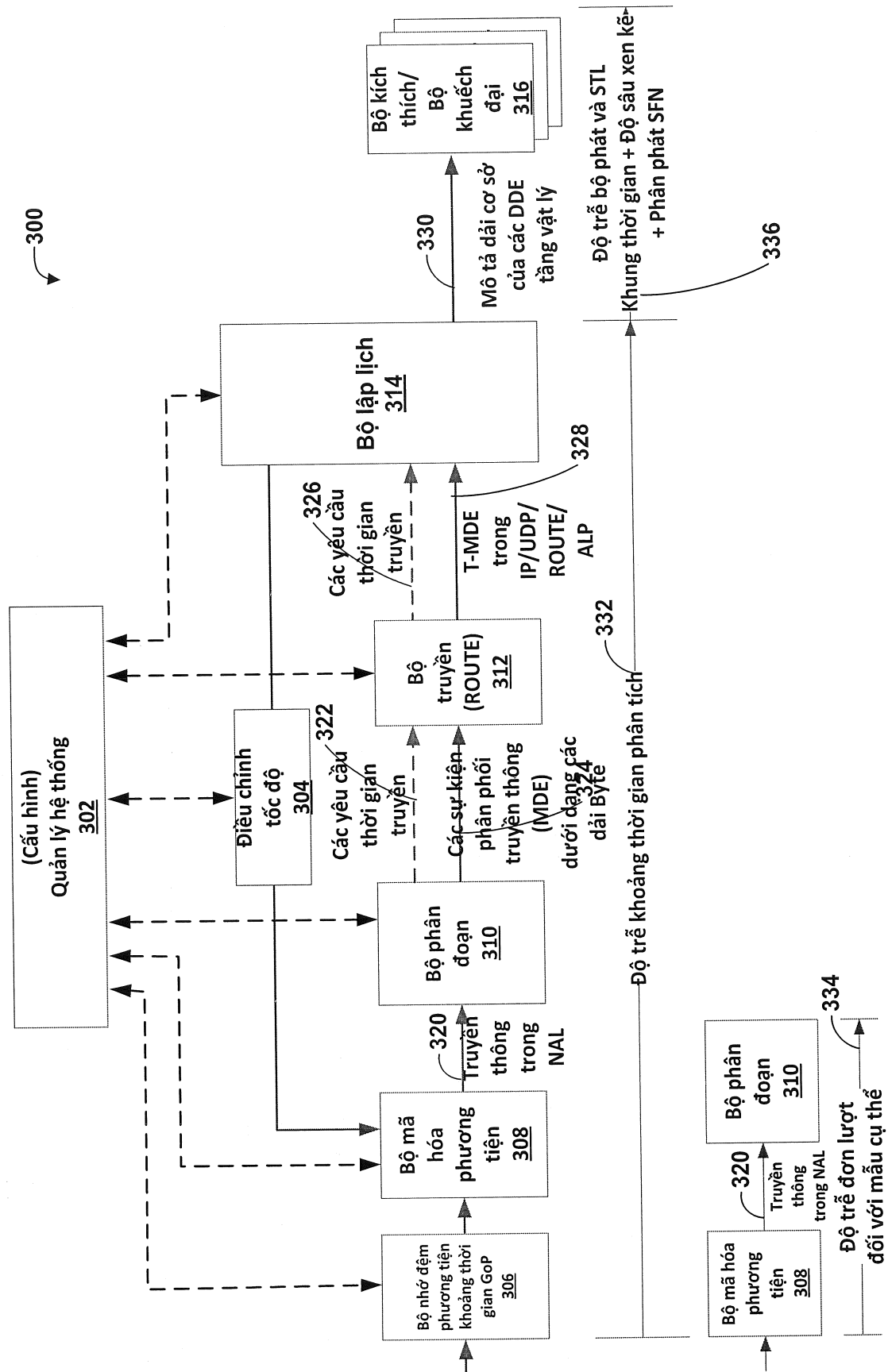


FIG. 9

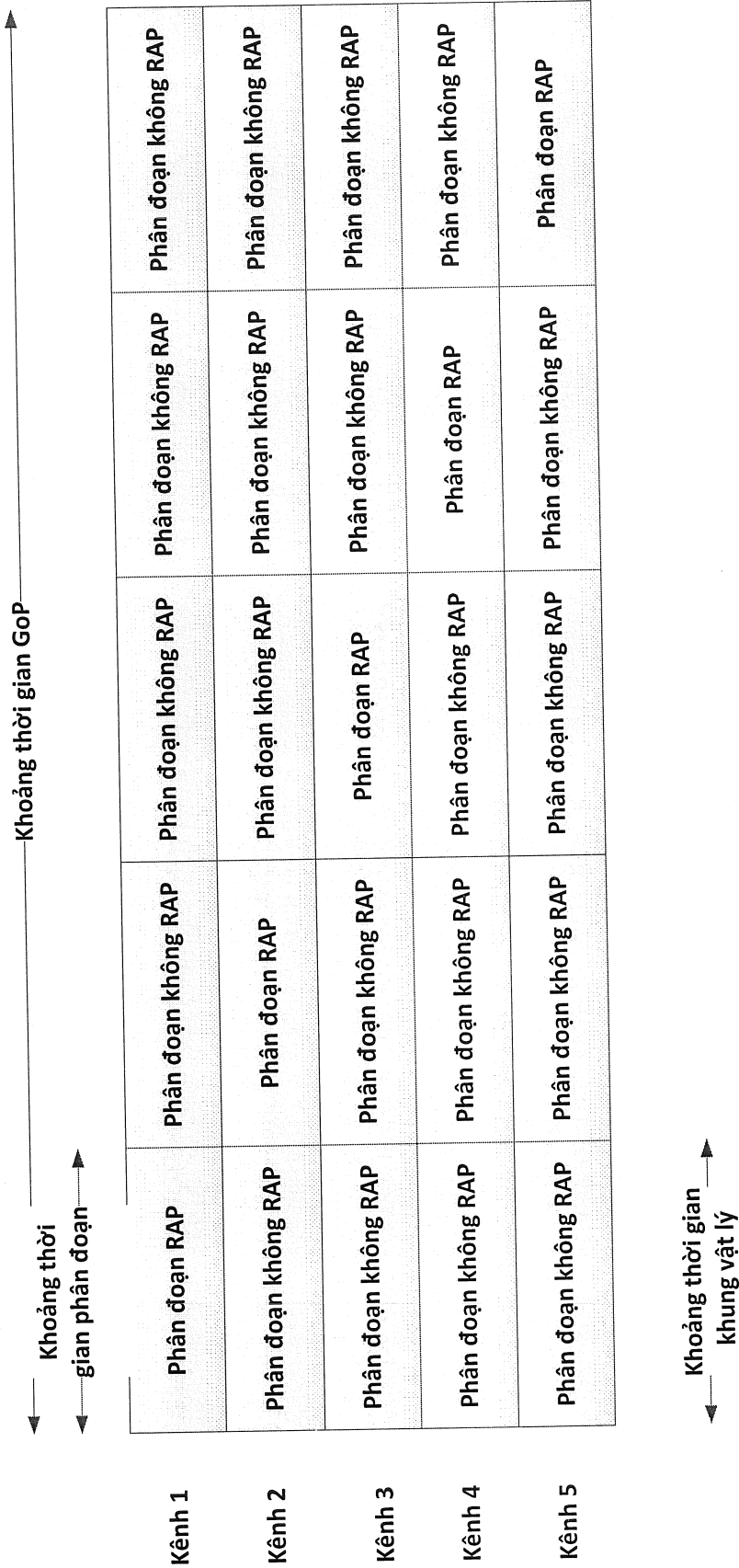


FIG. 10

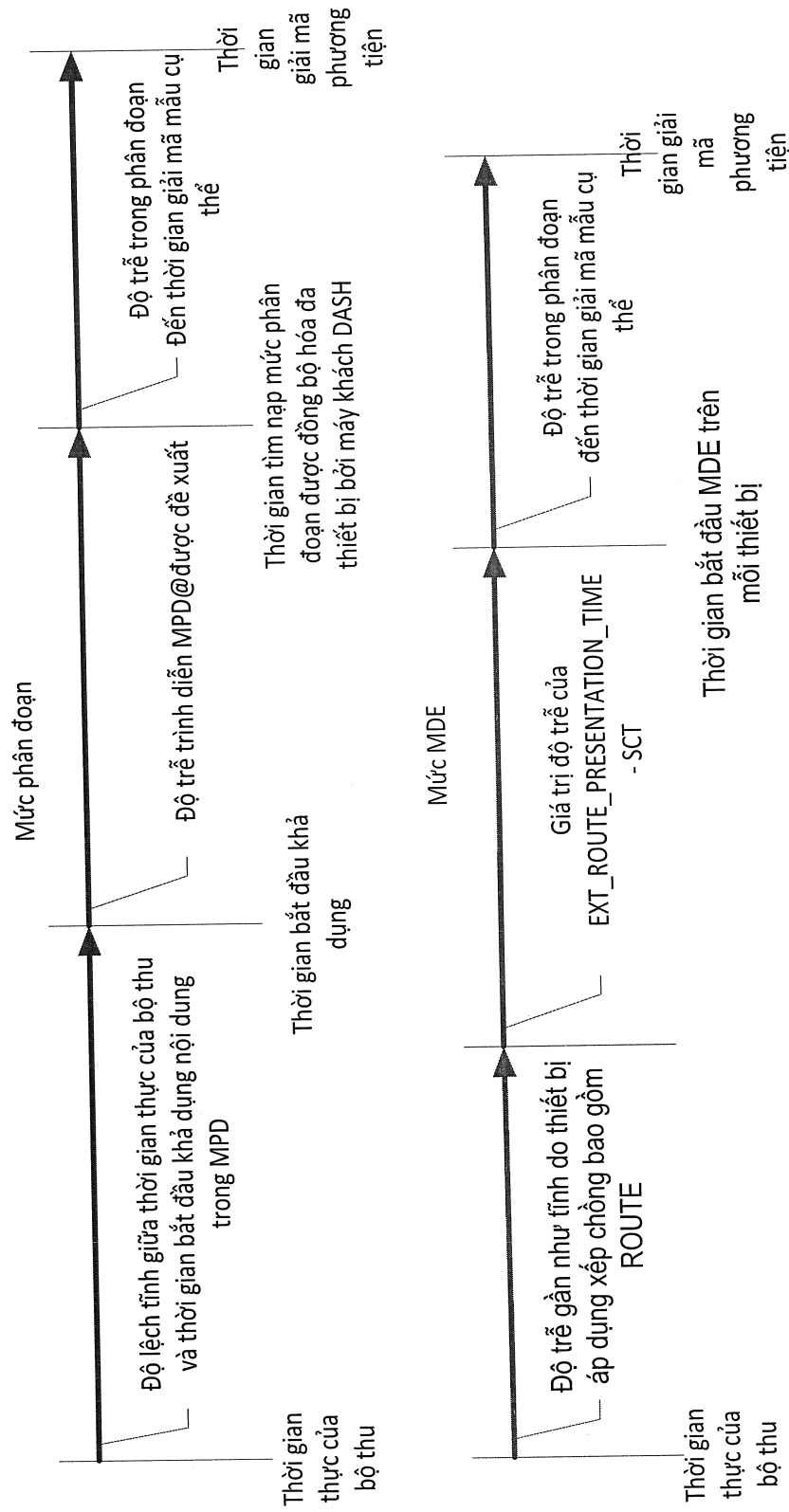


FIG. 11

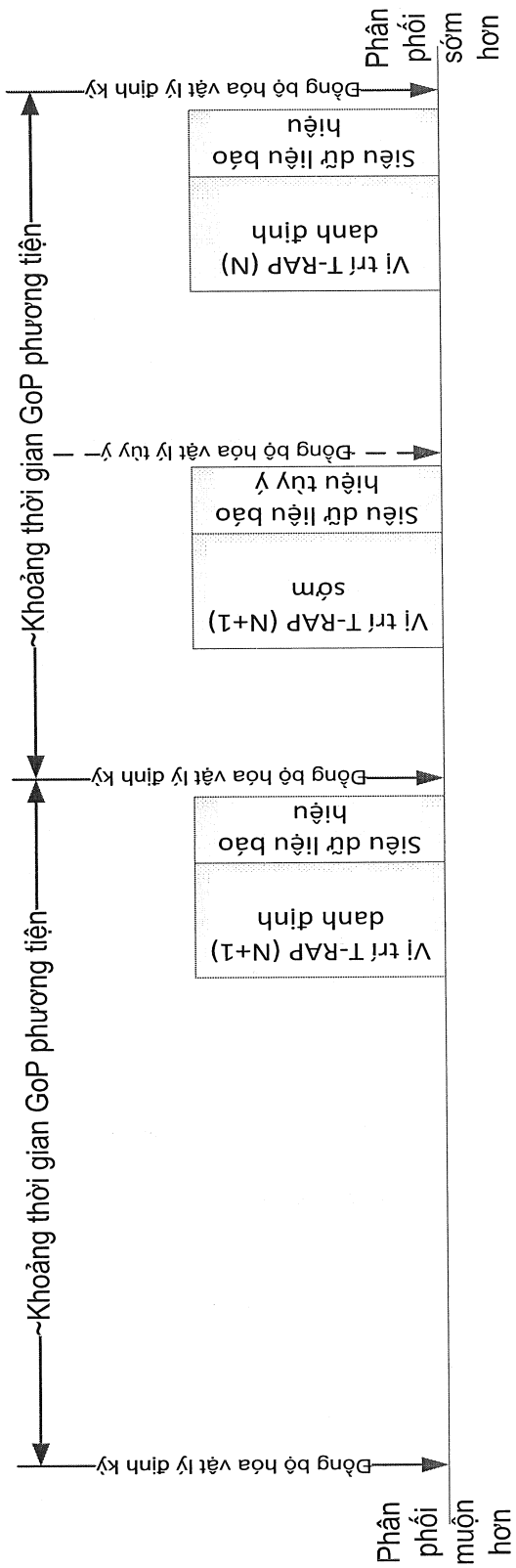


FIG. 12

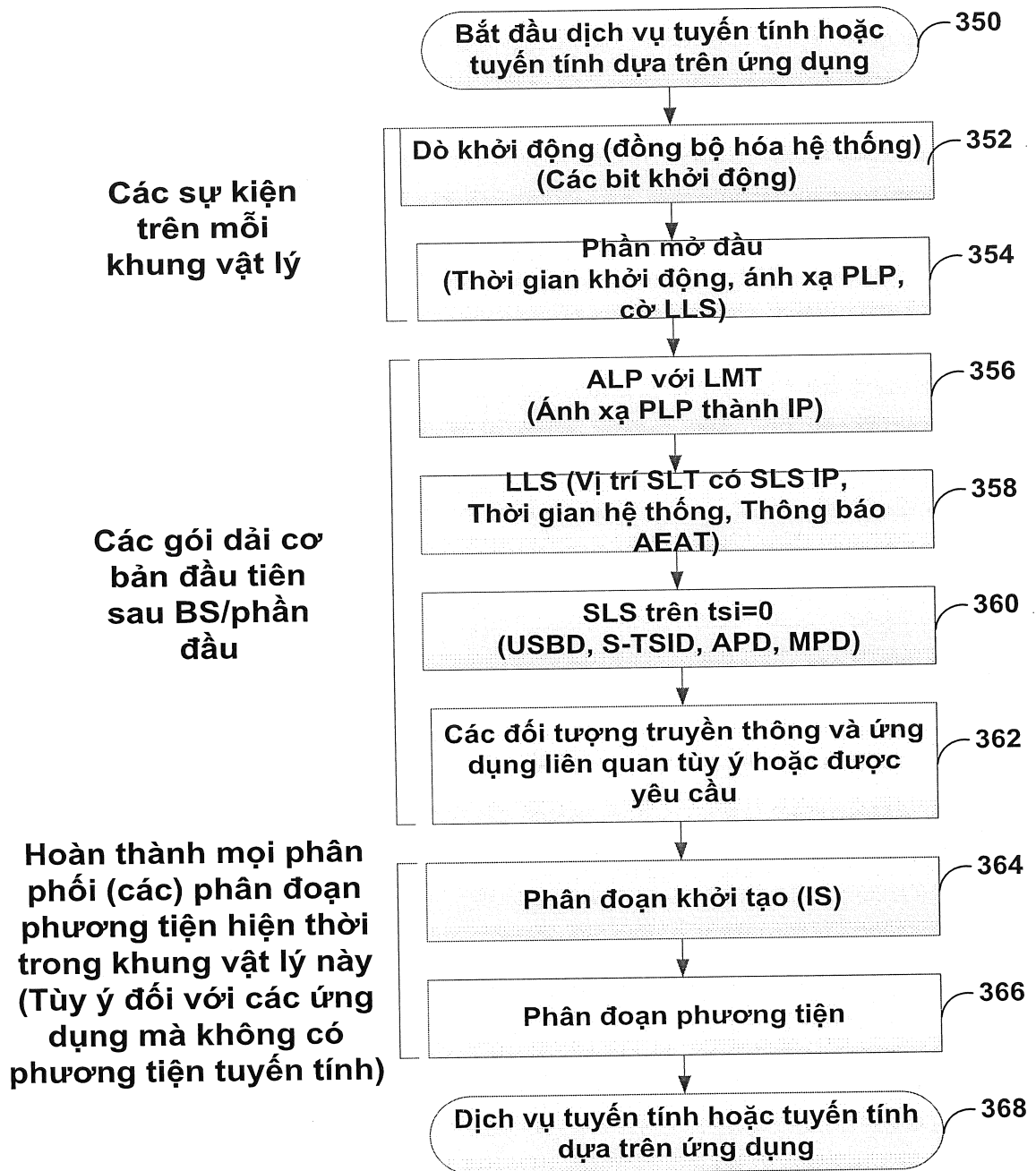


FIG. 13

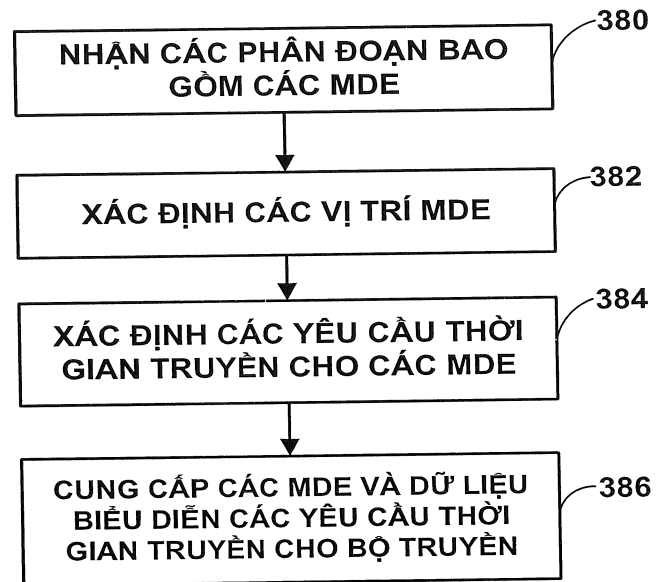


FIG. 14