



(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)



1-0053881

(51)^{2020.01} G06T 17/00

(13) B

(21) 1-2021-02029

(22) 11/09/2019

(86) PCT/US2019/050541 11/09/2019

(87) WO/2020/060813 26/03/2020

(30) 62/732,774 18/09/2018 US; 62/820,026 18/03/2019 US

(45) 25/11/2025 452

(43) 26/07/2021 400A

(73) INTERDIGITAL VC HOLDINGS, INC. (US)

200 Bellevue Parkway, Suite 300, Wilmington, Delaware 19809, United States of America

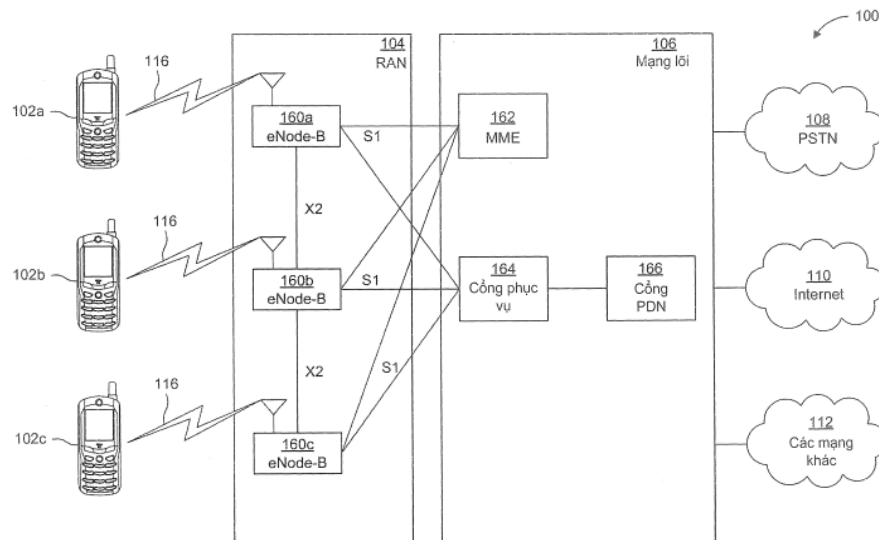
(72) Ahmed HAMZA (EG); Yong HE (US).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG TIN GIẢI MÃ CHO CHUỖI BIT ĐÁM MÂY ĐIỂM CỦA CÁC CHUỖI BIT ĐÁM MÂY ĐIỂM ĐÃ MÃ HÓA

(21) 1-2021-02029

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị, hệ thống, kiến trúc và giao diện để mã hóa và/hoặc giải mã chuỗi bit đám mây điểm bao gồm chuỗi đám mây điểm đã mã hóa. Được bao gồm trong số các phương pháp, thiết bị, hệ thống, kiến trúc và giao diện này là thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Phương pháp có thể bao gồm bất kỳ: bước ánh xạ thành phần của chuỗi bit đám mây điểm vào rãnh ghi; bước tạo thông tin xác định luồng hình học hoặc luồng kết cấu bất kỳ theo bước ánh xạ thành phần; bước tạo thông tin được liên kết với các tầng tương ứng với các luồng thành phần hình học tương ứng; và bước tạo thông tin biểu thị điểm hoạt động được liên kết với chuỗi bit đám mây điểm.



HÌNH 1C

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông tin giải mã cho chuỗi bit đám mây điểm (PC) của các chuỗi PC đã mã hóa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhìn chung, sáng chế đề cập đến mạng truyền thông, không dây và/hoặc có dây. Ví dụ, một hoặc nhiều phương án đề xuất trong tài liệu này đề cập đến các phương pháp và thiết bị để giải mã thông tin được liên kết với đám mây điểm ba chiều (3D) có thể được phát và/hoặc thu bằng mạng truyền thông không dây và/hoặc có dây. Đám mây điểm 3D có thể đại diện không gian vật lý, không gian ảo và/hoặc truyền thông thực tế ảo (immersive media). Ví dụ, đám mây điểm có thể là tập hợp các điểm đại diện cho không gian 3D bằng cách sử dụng hệ tọa độ chỉ báo vị trí của mỗi điểm cùng với một hoặc nhiều thuộc tính, như mọi màu sắc, độ trong suốt, thời gian thu, độ phản xạ của tia laser hoặc đặc tính vật liệu bất kỳ, v.v., được liên kết với một hoặc nhiều điểm. Đám mây điểm có thể được thu theo một số cách. Đám mây điểm có thể được thu bằng bất kỳ camera nào trong số nhiều camera và cảm biến chiều sâu, như máy quét laser LiDAR (Light detection and ranging - Phát chùm tia laser tới một bề mặt và đo khoảng thời gian phản xạ lại của laser). Để thể hiện không gian 3D, số điểm để tái cấu trúc (Ví dụ, thực tế) đối tượng và cảnh bằng đám mây điểm có thể theo trình tự hàng triệu hoặc hàng tỷ, và có thể là con số ngày càng tăng. Số lượng lớn các điểm này trong đám mây điểm có thể cần sự biểu diễn và nén hiệu quả để lưu trữ và phát dữ liệu đám mây điểm, và ví dụ, có thể được áp dụng cho các tiến bộ trong việc thu và hiển thị điểm 3D được dùng trong các lĩnh vực tele-presence (giải pháp hội nghị video cấp cao), thực tế ảo và bản đồ 3D động tỷ lệ xích lớn, v.v.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phần mô tả chi tiết sau đây, thông qua ví dụ kết hợp với các hình vẽ kèm theo, sẽ giúp chúng ta hiểu rõ hơn về sáng chế. Các hình vẽ trong phần mô tả đều là ví dụ. Theo đó, các hình vẽ và phần mô tả chi tiết không có ý giới hạn, và các ví dụ có mục đích tương tự khác chỉ là các phương án khả thi và có thể xảy ra. Ngoài ra, các số tham chiếu giống nhau trong các hình vẽ biểu thị các phần tử giống nhau, và trong đó:

Hình 1A là sơ đồ hệ thống minh họa một hệ thống truyền thông ví dụ trong đó một hoặc nhiều phương án được đề xuất có thể được sử dụng;

Hình 1B là sơ đồ hệ thống minh họa thiết bị thu/phát không dây (WTRU) mẫu có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trên Hình 1A theo phương án;

Hình 1C là sơ đồ hệ thống minh họa mạng truy nhập vô tuyến điển hình (RAN) và mạng lõi điển hình (CN) có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trên Hình 1A theo phương án;

Hình 1D là sơ đồ hệ thống minh họa thêm một RAN mẫu và một CN mẫu, có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trên Hình 1A theo phương án;

Hình 2 là sơ đồ khối minh họa hệ thống giải mã và mã hóa video mẫu, trong đó một hoặc nhiều phương án có thể được thực hiện và/hoặc triển khai;

Hình 3 là sơ đồ minh họa cấu trúc chuỗi bit để nén đám mây điểm dựa trên video (V-PCC);

Hình 4 là sơ đồ minh họa cấu trúc chuỗi bit V-PCC dưới dạng chuỗi của đơn vị V-PCC;

Hình 5 là sơ đồ minh họa loại dữ liệu đơn vị V-PCC, cú pháp tiêu đề đơn vị và tham chiếu đến tập hợp thông số chuỗi hoạt động (SPS);

Hình 6 là sơ đồ minh họa tập hợp thông số SPS và PSD;

Hình 7 là sơ đồ minh họa ánh xạ luồng GOF đến phân đoạn phim;

Hình 8 là sơ đồ minh họa cấu trúc chuỗi bit V-PCC theo phương án;

Hình 9 là sơ đồ minh họa vùng chứa ISOBMFF được phân đoạn cho chuỗi bit V-PCC theo phương án;

Hình 10 là sơ đồ minh họa cấu trúc tham chiếu của tập hợp thông số PSD theo phương án; và

Hình 11 là sơ đồ minh họa cấu trúc tham chiếu của tập hợp thông số PSD khác theo phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Ví dụ về mạng và thiết bị

Hình 1A là sơ đồ minh họa hệ thống truyền thông điển hình 100, trong đó một hoặc nhiều phương án được đề xuất có thể được thực hiện. Hệ thống truyền thông 100 có thể là một hệ thống đa truy cập cung cấp nội dung, như thoại, dữ liệu, video, tin nhắn, phát sóng, v.v. cho nhiều người dùng thiết bị không dây. Hệ thống truyền thông 100 có thể cho phép nhiều người dùng thiết bị không dây truy cập các nội dung đó bằng việc chia sẻ các tài nguyên hệ thống, bao gồm băng thông không dây. Ví dụ, hệ thống truyền thông 100 có thể sử dụng một hoặc nhiều phương pháp truy nhập kênh, như đa truy nhập phân chia theo mã (CDMA), đa truy nhập phân chia theo thời gian (TDMA), đa truy nhập phân chia theo tần số (FDMA), FDMA trực giao (OFDMA), FDMA đơn sóng mang (SC-FDMA), OFDM trải phổ DFT từ duy nhất đuôi không (ZT UW DTS-s OFDM), OFDM từ duy nhất (UW-OFDM), OFDM được lọc bằng khối tài nguyên, điều chế lọc đa sóng mang (FBMC), v.v.

Như minh họa trên Hình 1A, hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm các thiết bị thu/phát không dây (WTRU) 102a, 102b, 102c, 102d, RAN 104/113, CN 106/115, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN) 108, Internet 110, và các mạng khác 112, mặc dù tốt hơn là các phương án được đề xuất dự kiến số lượng WTRU, trạm gốc, mạng, và/hoặc các phần tử mạng bất kỳ. Mỗi WTRU 102a, 102b, 102c, 102d có thể là loại thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để hoạt động và/hoặc giao tiếp trong môi trường không dây. Thông qua ví dụ, các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d, WTRU bất kỳ có thể gọi là “trạm” và/hoặc “STA”, có thể được tạo cấu hình để thu và/hoặc phát tín hiệu không dây và có thể bao gồm thiết bị người dùng (UE), trạm di động, thiết bị thuê bao cố định hoặc di động, thiết bị dựa trên thuê bao, máy nhắn tin, điện thoại di động, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA), điện thoại thông minh, máy tính xách tay, netbook (máy tính xách tay mini), máy tính cá nhân, bộ cảm biến không dây, hotspot hoặc thiết bị Mi-Fi, thiết bị Internet vạn vật (IoT), đồng hồ hoặc thiết bị đeo tay khác, màn hình hiển thị đeo ở đầu (HMD), phương tiện giao thông, máy bay không người lái, thiết bị và ứng dụng y tế (ví dụ, phẫu thuật từ xa), thiết bị và ứng dụng công nghiệp (ví dụ robot và/hoặc các thiết bị không dây khác vận hành trong công nghiệp và/hoặc trong trường hợp dây chuyền chế biến tự động), hàng điện tử gia dụng, thiết bị vận hành trong

thương mại và/hoặc mạng không dây trong công nghiệp, và thiết bị tương tự. Bất kỳ WTRU nào trong các WTRU 102a, 102b, 102c và 102d đều có thể được gọi thay thế cho nhau là UE.

Hệ thống truyền thông 100 cũng có thể bao gồm trạm gốc 114a và/hoặc trạm gốc 114b. Mỗi trạm gốc 114a, 114b có thể là loại thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để kết nối không dây với ít nhất một trong các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d để hỗ trợ truy cập vào một hoặc nhiều mạng truyền thông, chẳng hạn như CN 106/115, Internet 110, và/hoặc các mạng khác 112. Ví dụ, các trạm gốc 114a, 114b có thể là trạm thu phát gốc (BTS), nút Node-B, nút eNode B, nút Node B dùng trong gia đình (Home Node B), nút eNode B dùng trong gia đình (Home eNode B), gNB, NodeB Vô tuyến mới (New Radio - NR), bộ điều khiển vị trí, điểm truy nhập (AP), bộ định tuyến không dây, v.v. Mặc dù các trạm gốc 114a, 114b được mô tả là một phần tử đơn, tốt hơn là các trạm gốc 114a, 114b có thể bao gồm số lượng bất kỳ các trạm gốc và/hoặc các phần tử mạng kết nối liên với nhau.

Trạm gốc 114a có thể là một phần của RAN 104/113, có thể bao gồm các trạm gốc và/hoặc các phần tử mạng (không được minh họa) khác, chẳng hạn như bộ điều khiển trạm gốc (BSC), bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC), các điểm nút chuyển tiếp v.v. Trạm gốc 114a và/hoặc trạm gốc 114b có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu không dây trên một hoặc nhiều tần số sóng mang mà có thể được gọi là ô (không được minh họa). Các tần số này có thể nằm trong phổ tần được cấp phép, phổ tần không được cấp phép, hoặc tổ hợp phổ tần được cấp phép và không được cấp phép. Ô có thể cung cấp phạm vi phủ sóng cho thiết bị không dây đến khu vực địa lý cụ thể có thể tương đối cố định hoặc có thể thay đổi theo thời gian. Ô có thể được phân chia tiếp thành các khu vực ô. Ví dụ, ô liên kết với trạm gốc 114a có thể được phân chia thành ba khu vực. Vì vậy, theo một phương án, trạm gốc 114a có thể bao gồm ba bộ thu phát, *ví dụ*, một bộ cho mỗi khu vực ô. Theo phương án khác, trạm gốc 114a có thể sử dụng công nghệ đa nhập đa xuất (MIMO) và có thể sử dụng nhiều bộ thu phát cho mỗi khu vực ô. Ví dụ, có thể sử dụng sự điều hướng chùm tín hiệu để phát và/hoặc thu các tín hiệu theo hướng không gian mong muốn.

Các trạm gốc 114a, 114b có thể giao tiếp với một hoặc nhiều WTRU 102a, 102b, 102c, 102d qua giao diện không khí 116 mà có thể là liên kết truyền thông không

dây thích hợp bất kỳ (ví dụ, tần số vô tuyến (RF), vi sóng, sóng xentimét, sóng micromét, hồng ngoại (IR), tia cực tím (UV), ánh sáng khả kiến, v.v.). Giao diện không gian 116 có thể được thiết lập bằng cách sử dụng công nghệ truy nhập vô tuyến (RAT) phù hợp bất kỳ.

Cụ thể hơn, như đã lưu ý ở trên, hệ thống truyền thông 100 có thể là một hệ thống đa truy cập và có thể sử dụng một hoặc nhiều hệ thống truy cập kênh, như CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA và các hệ thống khác. Ví dụ, trạm gốc 114a trong RAN 104/113 và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như Truy cập vô tuyến mặt đất (UTRA) Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS), là công nghệ có thể thiết lập giao diện không khí 115/116/117 sử dụng CDMA băng thông rộng (WCDMA). WCDMA có thể bao gồm các giao thức truyền thông như công nghệ Truy cập gói tốc độ cao (High-Speed Packet Access, HSPA) và/hoặc HSPA nâng cao (HSPA+). HSPA có thể bao gồm Truy cập gói đường xuống (DL) tốc độ cao (High-Speed Downlink Packet Access, HSDPA) và/hoặc Truy cập gói UL tốc độ cao (High-Speed UL Packet Access, HSUPA).

Theo phương án, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như công nghệ Truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS tiến hóa (E-UTRA), mà có thể thiết lập giao diện không khí 116 sử dụng công nghệ Tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE) và/hoặc LTE nâng cao (LTE-A) và/hoặc Pro LTE nâng cao (LTE-A Pro).

Theo phương án, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như công nghệ truy nhập vô tuyến NR có thể thiết lập giao diện không khí 116 sử dụng công nghệ vô tuyến mới (NR).

Theo phương án, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng nhiều công nghệ truy nhập vô tuyến. Ví dụ, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể thực hiện truy nhập vô tuyến LTE và truy nhập vô tuyến NR cùng với nhau, ví dụ, sử dụng các nguyên lý kết nối kép (DC). Vì vậy, giao diện không gian được sử dụng bởi các WTRU 102a, 102b, 102c có thể được đặc trưng hóa bởi nhiều loại công nghệ truy nhập vô tuyến và/hoặc truyền dẫn được gửi đến/từ nhiều loại trạm gốc (ví dụ, eNB và gNB).

Theo các phương án khác, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như IEEE 802.11 (tức Độ chính xác không dây (Wireless Fidelity, WiFi), IEEE 802.16 (tức Khả năng tương tác toàn cầu với truy nhập vi ba (WiMAX)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, Tiêu chuẩn tạm thời 2000 (Interim Standard 2000, IS-2000), Tiêu chuẩn tạm thời 95 (Interim Standard 95, IS-95), Tiêu chuẩn tạm thời 856 (Interim Standard 856, IS-856), Hệ thống thông tin di động toàn cầu (GSM), Tốc độ dữ liệu nâng cao để phát triển GSM (EDGE), GSM EDGE (GERAN), v.v.

Trạm gốc 114b trên Hình 1A có thể là bộ định tuyến không dây, Home Node B, Home eNode B hoặc điểm truy nhập, ví dụ, và có thể sử dụng RAT thích hợp bất kỳ để hỗ trợ kết nối không dây trong một khu vực được định vị, như địa điểm kinh doanh, nhà, phương tiện giao thông, khuôn viên, cơ sở công nghiệp, hành lang bay (ví dụ, sử dụng cho máy bay không người lái), lòng đường, v.v. Theo một phương án, trạm gốc 114b và các WTRU 102c, 102d có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như IEEE 802.11 để thiết lập mạng cục bộ không dây (WLAN). Theo phương án, trạm gốc 114b và các WTRU 102c, 102d có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như IEEE 802.15 để thiết lập mạng cá nhân không dây (WPAN). Trong phương án khác, trạm gốc 114b và các WTRU 102c, 102d có thể sử dụng RAT nền tảng tế bào (ví dụ, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR, v.v.) để thiết lập các trạm phát sóng quy mô nhỏ picocell hoặc femtocell. Như được minh họa trên Hình 1A, trạm gốc 114b có thể kết nối trực tiếp với Internet 110. Theo đó, có thể không yêu cầu trạm gốc 114b truy nhập Internet 110 thông qua CN 106/115.

RAN 104/113 có thể giao tiếp với mạng lõi CN 106/115, mà có thể là loại mạng bất kỳ được tạo cấu hình để cung cấp các dịch vụ thoại, dữ liệu, ứng dụng và/hoặc thoại qua giao thức internet (VoIP) đến một hoặc nhiều WTRU 102a, 102b, 102c, 102d. Dữ liệu có thể có chất lượng yêu cầu dịch vụ (QoS) khác nhau, như yêu cầu thông lượng, yêu cầu độ trễ, yêu cầu dung sai, yêu cầu độ ổn định, yêu cầu thông lượng dữ liệu, yêu cầu tính di động, v.v. khác nhau. CN 106/115 có thể điều khiển cuộc gọi, cung cấp dịch vụ thanh toán, dịch vụ định vị trên thiết bị di động, cuộc gọi trả trước, kết nối Internet, phân phối tín hiệu video v.v., và/hoặc thực hiện các chức năng bảo mật cấp cao, như xác thực người dùng. Mặc dù không được minh họa trên Hình 1A, tốt hơn là RAN 104/113 và/hoặc CN 106/115 có thể giao tiếp trực tiếp hoặc gián tiếp với các RAN khác sử dụng cùng một

RAT như RAN 104/113 hoặc RAT khác. Ví dụ, ngoài việc kết nối với RAN 104/113 có thể sử dụng công nghệ vô tuyến NR, CN 106/115 còn có thể truyền thông với RAN khác (không được minh họa) sử dụng công nghệ vô tuyến GSM, UMTS, CDMA 2000, WiMAX, E-UTRA, hoặc công nghệ vô tuyến WiFi.

CN 106/115 cũng có thể đóng vai trò như cổng vào cho các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d để truy nhập PSTN 108, Internet 110, và/hoặc các mạng khác 112. PSTN 108 có thể bao gồm các mạng điện thoại chuyển mạch cung cấp dịch vụ điện thoại cũ (POTS). Internet 110 có thể bao gồm hệ thống toàn cầu gồm các mạng máy tính liên kết và các thiết bị sử dụng các giao thức truyền thông chung, như giao thức điều khiển truyền dẫn (TCP), giao thức gói dữ liệu người dùng (UDP) và/hoặc giao thức Internet (IP) trong bộ giao thức Internet TCP/IP. Các mạng 112 có thể bao gồm mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây do các nhà cung cấp dịch vụ khác sở hữu và/hoặc khai thác. Ví dụ, các mạng 112 có thể bao gồm CN khác được kết nối với một hoặc nhiều RAN mà có thể sử dụng cùng RAT như RAN 104/113 hoặc RAT khác.

Một số hoặc tất cả các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d trong hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm các khả năng đa chế độ (ví dụ, các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d có thể bao gồm nhiều bộ thu phát để truyền thông với các mạng không dây khác nhau qua các liên kết không dây khác nhau). Ví dụ, WTRU 102c được minh họa trên Hình 1A có thể được tạo cấu hình để giao tiếp với trạm gốc 114a, trạm này có thể sử dụng công nghệ vô tuyến nền tảng tế bào, và giao tiếp với trạm gốc 114b, trạm này có thể sử dụng công nghệ vô tuyến IEEE 802.

Hình 1B là sơ đồ hệ thống WTRU 102 mẫu. Như được minh họa trên Hình 1B, WTRU 102 có thể bao gồm bộ xử lý 118, bộ thu phát 120, phần tử thu/phát 122, loa/micro 124, bàn phím 126, màn hình/chuột cảm ứng 128, bộ nhớ gắn liền 130, bộ nhớ có thể tháo rời 132, nguồn 134, nhóm mạch tích hợp (chipset) hệ thống định vị toàn cầu (GPS) 136, và/hoặc các thiết bị ngoại vi khác 138 trong số các thiết bị khác. Tốt hơn là WTRU 102 có thể bao gồm tổ hợp con bất kỳ của các phần tử nêu trên trong khi vẫn nhất quán với phương án.

Bộ xử lý 118 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý chuyên dụng, bộ xử lý thông thường, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC),

hệ mạch mảng phân tử logic có thể lập trình (FPGA), bất cứ loại mạch tích hợp (IC) nào khác, máy trạng thái, v.v. Bộ xử lý 118 có thể thực hiện mã hóa tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển nguồn, xử lý dữ liệu nhập/xuất, và/hoặc bất kỳ chức năng nào khác cho phép WTRU 102 hoạt động trong môi trường không dây. Bộ xử lý 118 có thể được ghép nối với bộ thu phát 120, thiết bị này có thể được ghép nối với phân tử thu/phát 122. Mặc dù Hình 1B mô tả bộ xử lý 118 và bộ thu phát 120 là các thành phần riêng biệt, tốt hơn là bộ xử lý 118 và bộ thu phát 120 có thể được tích hợp với nhau trong một gói hoặc chip điện tử.

Phân tử thu/phát 122 có thể được tạo cấu hình để phát tín hiệu đến hoặc thu tín hiệu từ, một trạm gốc (ví dụ trạm gốc 114a) qua giao diện không khí 116. Ví dụ, theo một phương án, phân tử thu/phát 122 có thể là anten được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu RF. Theo phương án, phân tử thu/phát 122 có thể là bộ phát/bộ dò được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu, ví dụ, tín hiệu IR, UV, hoặc tín hiệu ánh sáng nhìn thấy. Tuy nhiên theo phương án khác nữa, phân tử thu/phát 122 có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu cả tín hiệu RF và tín hiệu ánh sáng nhìn thấy. Tốt hơn là phân tử thu/phát 122 được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tổ hợp tín hiệu không dây bất kỳ.

Mặc dù phân tử thu/phát 122 được mô tả trên Hình 1B là một phân tử đơn, WTRU 102 có thể bao gồm số lượng bất kỳ các phân tử thu/phát 122. Cụ thể hơn, WTRU 102 có thể sử dụng công nghệ MIMO. Theo đó, theo một phương án, WTRU 102 có thể bao gồm hai hoặc nhiều phân tử thu/phát 122 (ví dụ, nhiều anten) để phát và thu các tín hiệu không dây qua giao diện không khí 116.

Bộ thu phát 120 có thể được tạo cấu hình để điều chế các tín hiệu sẽ được phát bởi phân tử thu/phát 122 và để giải điều chế các tín hiệu thu được bởi phân tử thu/phát 122. Như được lưu ý ở phần trên, WTRU 102 có thể có khả năng đa chế độ. Theo đó, bộ thu phát 120 có thể bao gồm nhiều bộ thu phát để kích hoạt WTRU 102 giao tiếp qua nhiều RAT, ví dụ như NR và IEEE 802.11.

Bộ xử lý 118 của WTRU 102 có thể được kết nối với và có thể nhận dữ liệu nhập của người dùng từ, loa/micro 124, bàn phím 126, và/hoặc màn hình/chuột cảm ứng 128 (Ví dụ, màn hình tinh thể lỏng (LCD) hoặc thiết bị hiển thị điốt phát quang hữu cơ (OLED)). Bộ xử lý 118 cũng có thể xuất dữ liệu người dùng đến loa/micro 124, bộ phím

số 126 và/hoặc màn hình/bàn di chuột cảm ứng 128. Ngoài ra, bộ xử lý 118 có thể truy nhập thông tin từ, và lưu trữ dữ liệu vào, bộ nhớ phù hợp bất kỳ, như bộ nhớ gắn liền 130 và/hoặc bộ nhớ rời 132. Bộ nhớ gắn liền 130 có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), đĩa cứng hoặc bất kỳ loại thiết bị lưu trữ bộ nhớ nào khác. Bộ nhớ rời 132 có thể bao gồm thẻ mô-đun nhận dạng thuê bao (SIM), thẻ nhớ, thẻ nhớ kỹ thuật số bảo mật (SD), v.v. Theo phương án khác, bộ xử lý 118 có thể truy nhập thông tin từ, và lưu trữ dữ liệu vào, bộ nhớ không hiện diện vật lý tại WTRU 102, như trên máy chủ hoặc máy tính tại nhà (không được minh họa).

Bộ xử lý 118 có thể nhận điện từ nguồn 134, và có thể được tạo cấu hình để phân phối và/hoặc điều khiển điện đến các thành phần khác trong WTRU 102. Nguồn 134 có thể là thiết bị phù hợp bất kỳ dùng để cấp nguồn cho WTRU 102. Ví dụ, nguồn 134 có thể bao gồm một hoặc nhiều pin khô (ví dụ, niken-cadimi (NiCd), niken-thiếc (NiZn), niken hiđrua kim loại (NiMH), ion lithi (Li-ion), v.v.), pin mặt trời, pin nhiên liệu, v.v.

Bộ xử lý 118 cũng có thể kết nối với nhóm mạch tích hợp GPS 136 mà có thể được tạo cấu hình để cung cấp thông tin vị trí (ví dụ, kinh độ và vĩ độ) về vị trí hiện tại của WTRU 102. Ngoài, hoặc thay vì, thông tin từ nhóm mạch tích hợp GPS 136, WTRU 102 có thể nhận thông tin vị trí qua giao diện không khí 116 từ trạm gốc (ví dụ, các trạm gốc 114a, 114b) và/hoặc xác định vị trí của nó dựa trên việc xác định thời gian nhận các tín hiệu từ hai hoặc nhiều trạm gốc gần đó. Tốt hơn là WTRU 102 có thể thu được thông tin vị trí bằng phương pháp xác định vị trí phù hợp bất kỳ trong khi vẫn nhất quán với phương án.

Bộ xử lý 118 có thể còn được ghép nối với các thiết bị ngoại vi khác 138, chúng có thể bao gồm một hoặc nhiều mô-đun phần mềm và/hoặc phần cứng cung cấp các tính năng, chức năng bổ sung và/hoặc kết nối có dây hoặc không dây. Ví dụ, các thiết bị ngoại vi 138 có thể bao gồm gia tốc kế, compa điện tử, bộ thu phát sóng vệ tinh, camera kỹ thuật số (để chụp ảnh và/hoặc quay video), cổng bus tuần tự đa năng (USB), thiết bị rung, bộ thu phát sóng truyền hình, tai nghe rảnh tay, mô-đun Bluetooth®, khối vô tuyến điều biến tần số (FM), máy phát nhạc kỹ thuật số, trình phát đa phương tiện, mô-đun máy chơi trò chơi video, trình duyệt Internet, thiết bị thực tế ảo và/hoặc thực tế tăng cường (VR/AR), thiết bị theo dõi hoạt động và tương

tự. Các thiết bị ngoại vi 138 có thể bao gồm một hoặc nhiều cảm biến, các cảm biến có thể là một hoặc nhiều con quay hồi chuyển, gia tốc kế, cảm biến hiệu ứng Hall, từ kế, cảm biến phương hướng, cảm biến tiệm cận, cảm biến nhiệt độ, cảm biến thời gian; cảm biến vị trí địa lý; cao độ kế, cảm biến ánh sáng, cảm biến tiếp xúc, từ kế, khí áp kế, cảm biến cử chỉ, cảm biến sinh trắc và/hoặc cảm biến độ ẩm.

WTRU 102 có thể bao gồm vô tuyến song công toàn phần mà sự thu và phát một số hoặc tất cả tín hiệu (ví dụ, kết hợp với các khung con cụ thể cho cả UL (ví dụ, để phát) và đường xuống (ví dụ, để thu) có thể là đồng thời và/hoặc cùng lúc. Vô tuyến song công có thể bao gồm thiết bị quản lý nhiều 139 làm giảm hoặc loại bỏ đáng kể nhiều nội qua phần cứng (ví dụ, cuộn cảm kháng) hoặc xử lý tín hiệu thông qua bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý riêng biệt (không được minh họa) hoặc qua bộ xử lý 118). Trong một phương án, WTRU 102 có thể bao gồm vô tuyến bán song công mà sự thu và phát một số hoặc tất cả tín hiệu (ví dụ, kết hợp với các khung con cụ thể cho cả UL (ví dụ, để phát) hoặc đường xuống (ví dụ, để thu)).

Hình 1C là sơ đồ hệ thống minh họa RAN 104 và CN 106 theo phương án. Như được lưu ý ở phần trên, RAN 104 có thể sử dụng công nghệ vô tuyến E-UTRA để giao tiếp với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không gian 116. RAN 104 cũng có thể giao tiếp với CN 106.

RAN 104 có thể bao gồm các eNode-B 160a, 160b, 160c, mặc dù sẽ rất tốt khi RAN 104 có thể bao gồm số lượng eNode-B bất kỳ mà vẫn phù hợp với phương án. Mỗi eNode-B 160a, 160b, 160c có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát để truyền thông với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không khí 116. Theo một phương án, các eNode-B 160a, 160b, 160c có thể thực hiện công nghệ MIMO. Theo đó, eNode-B 160a, ví dụ, có thể sử dụng nhiều anten để truyền tín hiệu không dây đến, và/hoặc nhận tín hiệu không dây từ WTRU 102a.

Mỗi eNode-Bs 160a, 160b, 160c có thể được liên kết với một ô cụ thể (không được minh họa) và có thể được tạo cấu hình để xử lý các quyết định quản lý tài nguyên vô tuyến, quyết định chuyển giao, việc lập kế hoạch của người dùng trong UL và/hoặc DL, v.v. Như minh họa trên Hình 1C, eNode-B 160a, 160b, 160c có thể truyền thông với nhau qua giao diện X2.

CN 106 được minh họa trên Hình 1C có thể bao gồm thực thể quản lý di động (MME) 162, cổng phục vụ (SGW) 164, và cổng mạng dữ liệu gói (PDN) (hoặc PGW) 166. Mặc dù mỗi phần tử nói trên được mô tả là một phần của CN 106, sẽ tốt hơn nếu phần tử bất kỳ trong số những phần tử này có thể được thực thể khác ngoài nhà khai thác CN sở hữu và/hoặc vận hành.

MME 162 có thể được kết nối với mỗi eNode B 160a, 160b, 160c trong RAN 104 qua giao diện S1 và có thể phục vụ với vai trò là nút điều khiển. Ví dụ, MME 162 có thể chịu trách nhiệm xác thực người dùng các WTRU 102a, 102b, 102c, kích hoạt/vô hiệu hóa kênh truyền, chọn cổng phục vụ cụ thể trong quá trình gắn các WTRU 102a, 102b, 102c ban đầu, và tương tự. MME 162 có thể cung cấp chức năng mặt phẳng điều khiển để chuyển đổi giữa RAN 104 và các RAN khác (không được minh họa) sử dụng các công nghệ vô tuyến khác, như GSM và/hoặc WCDMA.

SGW 164 có thể được kết nối với từng eNode B 160a, 160b, 160c trong RAN 104 qua giao diện S1. SGW 164 nhìn chung có thể định tuyến và chuyển tiếp các gói dữ liệu người dùng đến/từ các WTRU 102a, 102b, 102c. SGW 164 có thể thực hiện các chức năng khác, như cố định mặt phẳng người dùng trong khi chuyển giao liên eNode B, kích hoạt tìm gọi khi có sẵn dữ liệu DL cho các WTRU 102a, 102b, 102c, quản lý và lưu trữ các thuộc tính của WTRU 102a, 102b, 102c, và v.v.

SGW 164 có thể được kết nối với PGW 166, thành phần này có thể cung cấp cho các WTRU 102a, 102b, 102c quyền truy cập vào các mạng chuyển mạch gói, như Internet 110, để hỗ trợ truyền thông giữa các WTRU 102a, 102b, 102c và các thiết bị được IP kích hoạt.

CN 106 có thể hỗ trợ giao tiếp với các mạng khác. Ví dụ, CN 106 có thể cho phép các WTRU 102a, 102b, 102c truy cập vào các mạng chuyển mạch như PSTN 108, để tạo điều kiện cho quá trình truyền thông giữa các WTRU 102a, 102b, 102c và các thiết bị truyền thông mặt đất truyền thống. Ví dụ, CN 106 có thể bao gồm hoặc giao tiếp với cổng IP (ví dụ như máy chủ phân hệ đa phương tiện IP (IMS)) có vai trò làm giao diện giữa CN 106 và PSTN 108. Ngoài ra, CN 106 có thể cho phép các WTRU 102a, 102b, 102c truy nhập các mạng 112 khác mà có thể bao gồm các mạng có dây và/hoặc không dây khác được sở hữu và/hoặc khai thác bởi các nhà cung cấp dịch vụ khác.

Mặc dù WTRU được mô tả trong các Hình 1A-1D là thiết bị đầu cuối không dây, dự tính rằng trong một số phương án đại diện, thiết bị đầu cuối này có thể sử dụng (ví dụ, tạm thời hoặc cố định) các giao diện truyền thông có dây với mạng truyền thông.

Theo một số phương án đại diện, mạng khác 112 có thể là WLAN.

WLAN trong chế độ Bộ dịch vụ cơ sở hạ tầng (BSS) có thể có Điểm truy nhập (AP) cho BSS và một hoặc nhiều trạm (STA) liên kết với AP. AP có thể có quyền truy nhập hoặc giao diện đến Hệ thống phân phối (DS) hoặc kiểu mạng có dây/không dây khác đưa lưu lượng vào và/hoặc ra khỏi BSS. Lưu lượng đến các STA xuất phát từ bên ngoài BSS có thể đến qua AP và có thể được chuyển đến các STA. Lưu lượng xuất phát từ các STA đến các điểm đích bên ngoài BSS có thể được gửi đến AP sẽ được chuyển đến các điểm đích tương ứng. Lưu lượng giữa các STA trong BSS có thể được gửi qua AP, ví dụ, trong đó STA nguồn có thể gửi lưu lượng đến AP và AP có thể chuyển lưu lượng đến STA đích. Lưu lượng giữa các STA trong BSS có thể được xem xét và/hoặc có thể được gọi là lưu lượng ngang hàng. Lưu lượng ngang hàng có thể được gửi giữa (ví dụ, trực tiếp giữa) STA nguồn và đích với thiết lập liên kết trực tiếp (DLS). Theo một số phương án đại diện, DLS có thể sử dụng DLS 802.11e hoặc DLS được tạo kết nối ảo 802.11z (TDLS). WLAN sử dụng chế độ BSS động lập (IBSS) có thể không có AP, và các STA (ví dụ tất cả STA) thuộc hoặc sử dụng IBSS có thể giao tiếp trực tiếp với nhau. Chế độ truyền thông IBSS đôi khi có thể gọi là chế độ truyền thông “ad-hoc” (phi thể thức).

Sử dụng chế độ vận hành cơ sở hạ tầng 802.11ac hoặc chế độ vận hành tương tự, AP có thể phát báo hiệu trên kênh cố định, như là kênh chính. Kênh chính có thể có độ rộng cố định (ví dụ, băng thông rộng 20 MHz) hoặc độ rộng được cài đặt động thông qua việc phát tín hiệu. Kênh chính có thể là kênh vận hành của BSS và có thể được sử dụng bởi các STA để thiết lập kết nối với AP. Trong một số phương án đại diện, có thể thực hiện Đa truy nhập nhận biết sóng mang tránh xung đột (CSMA/CA), ví dụ trong các hệ thống 802.11. Đối với CSMA/CA, các STA (ví dụ, mỗi STA), bao gồm AP, có thể nhận biết kênh chính. Nếu kênh chính được STA cụ thể nhận biết/phát hiện và/hoặc xác định là đang bận, thì STA cụ thể có thể chờ. Một STA (ví dụ, chỉ một trạm) có thể phát tại thời điểm quy định bất kỳ trong BSS đã cho.

Các STA thông lượng cao (HT) có thể sử dụng kênh rộng 40 MHz để giao tiếp, ví dụ, thông qua sự kết hợp giữa kênh 20 MHz chính với kênh 20 MHz liền kề hoặc không liền kề để tạo kênh rộng 40 MHz.

Các STA thông lượng cực cao (VHT) có thể hỗ trợ các kênh rộng 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, và/hoặc 160 MHz. Các kênh 40 MHz và/hoặc 80 MHz có thể được tạo bằng cách kết hợp các kênh 20 MHz liền kề. Kênh 160 MHz có thể được tạo bằng cách kết hợp 8 kênh 20 MHz liền kề hoặc bằng cách kết hợp hai kênh 80 MHz không liền kề, mà có thể được gọi là cấu hình 80+80. Đối với cấu hình 80+80, dữ liệu, sau khi mã hóa kênh, có thể được truyền qua bộ phân tích cú pháp phân đoạn mà có thể chia dữ liệu thành hai luồng. Xử lý Biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) và xử lý miền thời gian có thể được thực hiện riêng trên mỗi luồng. Các luồng có thể được ánh xạ lên hai kênh 80 MHz, và dữ liệu có thể được phát bởi STA phát. Ở bộ thu của STA thu, hoạt động được mô tả trên cho cấu hình 80+80 có thể đảo ngược và dữ liệu kết hợp có thể được gửi đến Điều khiển truy nhập môi trường (MAC).

Các chế độ vận hành dưới 1 GHz được hỗ trợ bởi 802.11af và 802.11ah. Các dải thông vận hành kênh và sóng mang giảm trong 802.11af và 802.11ah tương quan với các dải thông vận hành kênh và sóng mang được sử dụng trong 802.11n và 802.11ac. 802.11af hỗ trợ dải thông 5 MHz, 10 MHz và 20 MHz trong phổ Khoảng trống TV (TVWS), và 802.11ah hỗ trợ các dải thông 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, và 16 MHz sử dụng phổ không phải TVWS. Theo phương án đại diện, 802.11ah có thể hỗ trợ Điều khiển dạng đồng hồ đo/Truyền thông dạng máy, như các thiết bị MTC trong phạm vi phủ sóng lớn. Các thiết bị MTC có thể có một số khả năng, ví dụ, các khả năng giới hạn gồm hỗ trợ cho (ví dụ chỉ hỗ trợ cho) các dải thông nhất định và/hoặc giới hạn. Các thiết bị MTC có thể bao gồm pin có tuổi thọ pin cao hơn ngưỡng (ví dụ, để duy trì tuổi thọ pin cực cao).

Các hệ thống WLAN, có thể hỗ trợ nhiều kênh và dải thông kênh, như 802.11n, 802.11ac, 802.11af, và 802.11ah, bao gồm kênh có thể được chỉ định làm kênh chính. Kênh chính có thể có dải thông bằng với dải thông vận hành phổ biến lớn nhất được hỗ trợ bởi tất cả STA trong BSS. Dải thông của kênh chính có thể được thiết lập và/hoặc giới hạn bởi STA, trong số tất cả STA đang vận hành trong BSS, hỗ trợ chế độ vận hành dải thông nhỏ nhất. Trong ví dụ về 802.11ah, kênh chính có thể rộng

1 MHz cho các STA (ví dụ, thiết bị kiểu MTC) hỗ trợ (ví dụ, chỉ hỗ trợ) chế độ 1 MHz, ngay cả khi AP và các STA khác trong BSS hỗ trợ 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz, và/hoặc các chế độ vận hành dải thông kênh khác. Sự cảm nhận sóng mang và/hoặc các thiết lập vectơ phân bổ mạng (NAV) có thể phụ thuộc vào tình trạng kênh chính. Nếu kênh chính bận, ví dụ, do STA (chỉ hỗ trợ chế độ vận hành 1 MHz), phát đến AP, thì toàn bộ các băng tần sẵn có đều có thể được xem là bận ngay cả khi phần lớn các băng tần đang rỗi và có thể sẵn sàng.

Ở Hoa Kỳ, các băng tần có sẵn có thể được sử dụng bởi 802.11ah nằm trong khoảng từ 902 MHz đến 928 MHz. Ở Hàn Quốc, băng tần có sẵn là từ 917,5 MHz đến 923,5 MHz. Ở Nhật Bản, băng tần có sẵn là từ 916,5 MHz đến 927,5 MHz. Tổng băng thông có sẵn cho 802.11ah là từ 6 MHz đến 26 MHz tùy theo mã quốc gia.

Hình 1D là sơ đồ hệ thống minh họa RAN 113 và CN 115 theo phương án. Như được lưu ý ở trên, RAN 113 có thể sử dụng công nghệ vô tuyến NR để giao tiếp với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không gian 116. RAN 113 cũng có thể giao tiếp với CN 115.

RAN 113 có thể bao gồm các gNB 180a, 180b, 180c, mặc dù sẽ rất tốt khi RAN 113 có thể bao gồm số lượng gNB bất kỳ mà vẫn phù hợp với phương án. Mỗi gNB 180a, 180b, 180c có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát để truyền thông với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không khí 116. Theo một phương án, các gNB 180a, 180b, 180c có thể thực hiện công nghệ MIMO. Ví dụ, các gNB 180a, 180b có thể sử dụng điều hướng chùm tín hiệu để phát các tín hiệu đến và/hoặc thu các tín hiệu từ gNB 180a, 180b, 180c. Vì vậy, ví dụ như gNB 180a có thể sử dụng nhiều anten để phát tín hiệu không dây đến và/hoặc thu tín hiệu không dây từ WTRU 102a. Theo một phương án, các gNB 180a, 180b, 180c có thể thực hiện công nghệ cộng gộp sóng mang. Ví dụ, gNB 180a có thể phát nhiều sóng mang thành phần đến WTRU 102a (không được minh họa). Tập hợp con của các sóng mang thành phần này có thể nằm trong phổ chưa được cấp phép trong khi các sóng mang thành phần còn lại có thể ở phổ được cấp phép. Theo một phương án, các gNB 180a, 180b, 180c có thể thực hiện công nghệ phối hợp đa điểm (CoMP). Ví dụ, WTRU 102a có thể thu các truyền dẫn phối hợp từ gNB 180a và gNB 180b (và/hoặc gNB 180c).

Các WTRU 102a, 102b, 102c có thể giao tiếp với các gNB 180a, 180b, 180c bằng cách sử dụng các truyền dẫn kết hợp với thuật số có thể thay đổi. Ví dụ, khoảng cách ký

hiệu OFDM và/hoặc khoảng cách sóng mang phụ OFDM có thể thay đổi đối với các truyền dẫn khác nhau, các ô khác nhau, và/hoặc các vị trí khác nhau của phổ truyền dẫn không dây. Các WTRU 102a, 102b, 102c có thể giao tiếp với gNB 180a, 180b, 180c bằng cách sử dụng khung con hoặc các khoảng thời gian truyền dẫn (TTI) có độ dài khác nhau hoặc có thể thay đổi (ví dụ, chứa số lượng ký hiệu OFDM khác nhau và/hoặc kéo dài độ dài thời gian tuyệt đối khác nhau).

Các gNB 180a, 180b, 180c có thể được tạo cấu hình để giao tiếp với các WTRU 102a, 102b, 102c trong cấu hình độc lập và/hoặc cấu hình không độc lập. Trong cấu hình độc lập, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể giao tiếp với gNB 180a, 180b, 180c mà không truy nhập các RAN khác (ví dụ, như là eNode-B 160a, 160b, 160c). Trong cấu hình độc lập, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng một hoặc nhiều gNB 180a, 180b, 180c làm điểm neo kết di động. Trong cấu hình độc lập, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể giao tiếp với các gNB 180a, 180b, 180c bằng cách sử dụng các tín hiệu trong băng tần không được cấp phép. Trong cấu hình không độc lập, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể giao tiếp với/kết nối với gNB 180a, 180b, 180c đồng thời vẫn giao tiếp với/kết nối với RAN khác như là eNode-B 160a, 160b, 160c. Ví dụ, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể thực hiện các nguyên lý DC về cơ bản để giao tiếp đồng thời với một hoặc nhiều gNB 180a, 180b, 180c và một hoặc nhiều eNode-B 160a, 160b, 160c. Trong cấu hình không độc lập, các eNode-B 160a, 160b, 160c có thể có vai trò như phần tử neo kết di động cho WTRU 102a, 102b, 102c và gNB 180a, 180b, 180c có thể cung cấp phạm vi phủ sóng bổ sung và/hoặc thông lượng để phục vụ WTRU 102a, 102b, 102c.

Mỗi gNB 180a, 180b, 180c có thể kết hợp với ô cụ thể (không được minh họa) và có thể được tạo cấu hình để xử lý quyết định quản lý tài nguyên vô tuyến, quyết định chuyển giao, lập lịch người dùng trong UL và/hoặc DL, hỗ trợ phân chia mạng, kết nối kép, kết hợp giữa NR và E-UTRA, định tuyến dữ liệu mặt phẳng người dùng hướng về Chức năng mặt phẳng người dùng (UPF) 184a, 184b, định tuyến thông tin mặt phẳng điều khiển hướng về Chức năng quản lý truy nhập và di động (AMF) 182a, 182b và tương tự. Như được minh họa trên Hình 1D, gNB 180a, 180b, 180c có thể truyền thông với nhau qua giao diện Xn.

CN 115 được minh họa trên Hình 1D có thể bao gồm ít nhất một AMF 182a, 182b, ít nhất một UPF 184a, 184b, ít nhất một Chức năng quản lý phiên (SMF) 183a,

183b và có thể là Mạng dữ liệu (DN) 185a, 185b. Mặc dù mỗi phần tử nói trên được mô tả là một phần của CN 115, tốt hơn là phần tử bất kỳ trong những phần tử này có thể được thực thể khác ngoài nhà khai thác CN sở hữu và/hoặc vận hành.

AMF 182a, 182b có thể được kết nối với một hoặc nhiều gNB 180a, 180b, 180c trong RAN 113 qua giao diện N2 và có thể đóng vai trò là nút điều khiển. Ví dụ, AMF 182a, 182b có thể chịu trách nhiệm xác thực người dùng WTRU 102a, 102b, 102c, hỗ trợ phân chia mạng (ví dụ, xử lý các phiên PDU khác nhau với yêu cầu khác nhau), chọn SMF cụ thể 183a, 183b, quản lý vùng đăng ký, kết thúc phát tín hiệu NAS, quản lý di động, và tương tự. Sự phân chia mạng có thể được sử dụng bởi AMF 182a, 182b để tùy chỉnh hỗ trợ CN cho WTRU 102a, 102b, 102c dựa trên các loại dịch vụ được sử dụng bởi WTRU 102a, 102b, 102c. Ví dụ, có thể thiết lập các ngăn mạng cho các trường hợp sử dụng khác nhau như là các dịch vụ dựa vào truy nhập có độ trễ thấp siêu ổn định (URLLC), các dịch vụ dựa trên truy nhập Băng thông rộng di động nâng cao (EMBB), dịch vụ truy nhập truyền thông kiểu máy (MTC), và/hoặc tương tự. AMF 182 có thể cung cấp chức năng mặt phẳng điều khiển để chuyển đổi giữa RAN 113 và các RAN khác (không được minh họa), sử dụng công nghệ vô tuyến khác như LTE, LTE-A, LTE-A Pro, và/hoặc công nghệ truy nhập không phải 3GPP như WiFi.

SMF 183a, 183b có thể được kết nối với AMF 182a, 182b trong CN 115 qua giao diện N11. SMF 183a, 183b cũng có thể được kết nối với UPF 184a, 184b trong CN 115 qua giao diện N4. SMF 183a, 183b có thể chọn và điều khiển UPF 184a, 184b và tạo cấu hình định tuyến lưu lượng qua UPF 184a, 184b. SMF 183a, 183b có thể thực hiện các chức năng khác như quản lý và phân bổ địa chỉ IP của WTRU hoặc UE, quản lý phiên PDU, kiểm soát việc thực thi chính sách và QoS, cung cấp thông báo dữ liệu đường xuống, v.v. Loại phiên PDU có thể dựa trên IP, không dựa trên IP, dựa trên Ethernet, và tương tự.

UPF 184a, 184b có thể được kết nối với một hoặc nhiều gNB 180a, 180b, 180c trong RAN 113 qua giao diện N3, điều này có thể cung cấp cho các WTRU 102a, 102b, 102c quyền truy nhập vào mạng truyền gói tin, như Internet 110, để hỗ trợ giao tiếp giữa các WTRU 102a, 102b, 102c và các thiết bị được IP kích hoạt. UPF 184a, 184b có thể thực hiện các chức năng khác, như định tuyến và chuyển tiếp các gói, thực thi chính sách mặt phẳng người dùng, hỗ trợ phiên PDU kết nối nhiều mạng, xử lý

QoS mặt phẳng người dùng, đệm các gói đường xuống, cung cấp sự neo kết di động, v.v.

CN 115 có thể hỗ trợ giao tiếp với các mạng khác. Ví dụ, CN 115 có thể bao gồm, hoặc giao tiếp với cổng IP (ví dụ, máy chủ phân hệ đa phương tiện IP (IMS)) có vai trò làm giao diện giữa CN 115 và PSTN 108. Ngoài ra, CN 115 có thể cho phép các WTRU 102a, 102b, 102c truy nhập các mạng 112 khác mà có thể bao gồm mạng có dây và/hoặc không dây khác do các nhà cung cấp dịch vụ khác sở hữu và/hoặc khai thác. Theo phương án, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể được kết nối với Mạng dữ liệu (DN) cục bộ 185a, 185b qua UPF 184a, 184b qua giao diện N3 đến UPF 184a, 184b và giao diện N6 giữa UPF 184a, 184b và DN 185a, 185b.

Trên Hình 1A-1D và phần mô tả tương ứng về Hình 1A-1D, một hay nhiều hoặc tất cả chức năng được mô tả trong tài liệu này liên quan đến một hoặc nhiều: WTRU 102a-d, Trạm gốc 114a-b, eNode-B 160a-c, MME 162, SGW 164, PGW 166, gNB 180a-c, AMF 182a-b, UPF 184a-b, SMF 183a-b, DN 185a-b và/hoặc (các) thiết bị khác bất kỳ được mô tả trong tài liệu này, có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng (không được minh họa). Thiết bị mô phỏng có thể là một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để mô phỏng một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng được mô tả ở đây. Ví dụ, các thiết bị mô phỏng có thể được sử dụng để thử nghiệm các thiết bị khác và/hoặc để mô phỏng mạng và/hoặc chức năng WTRU.

Các thiết bị mô phỏng có thể được thiết kế để thực hiện một hoặc nhiều thử nghiệm về các thiết bị khác trong môi trường phòng thí nghiệm và/hoặc trong môi trường mạng của nhà khai thác. Ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể thực hiện một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng khi được thực hiện và/hoặc triển khai toàn bộ hoặc một phần như một phần mạng truyền thông không dây và/hoặc có dây để thử nghiệm các thiết bị khác trong mạng truyền thông. Một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể thực hiện một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng khi được thực hiện/triển khai tạm thời như một phần mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây. Thiết bị mô phỏng có thể được ghép trực tiếp với thiết bị khác vì mục đích thử nghiệm và/hoặc có thể thực hiện thử nghiệm bằng cách sử dụng truyền thông không dây qua không khí.

Một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể thực hiện một hoặc nhiều, bao gồm tất cả chức năng khi được thực hiện/triển khai tạm thời như một phần mạng truyền

thông có dây và/hoặc không dây. Ví dụ, có thể sử dụng thiết bị mô phỏng trong trường hợp thử nghiệm trong phòng thử nghiệm và/hoặc mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây không được triển khai (ví dụ, thử nghiệm) để thực hiện thử nghiệm một hoặc nhiều thành phần. Một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể là thiết bị thử nghiệm. Các thiết bị mô phỏng có thể sử dụng việc ghép RF trực tiếp và/hoặc truyền thông không dây qua hệ mạch RF (ví dụ, có thể gồm một hoặc nhiều anten) để phát và/hoặc thu dữ liệu.

Khả năng video kỹ thuật số có thể được tích hợp vào nhiều loại thiết bị, bao gồm TV kỹ thuật số, hệ thống phát sóng trực tiếp kỹ thuật số, hệ thống phát sóng không dây, hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA), máy tính xách tay hoặc máy tính bàn, máy ảnh kỹ thuật số, thiết bị ghi kỹ thuật số, thiết bị chơi game video, máy chơi trò chơi điện tử, điện thoại di động, vệ tinh hoặc điện thoại vô tuyến không dây khác, v.v. Nhiều thiết bị video kỹ thuật số thực hiện kỹ thuật nén video, như các kỹ thuật được mô tả trong tiêu chuẩn do Nhóm chuyên gia hình ảnh chuyển động (MPEG) xác định, như MPEG-2, MPEG-4; và Liên minh Viễn thông Quốc tế (ITU), như ITU-T H.263 hoặc ITU-T H.264/MPEG-4, Phần 10, Mã hóa video cao cấp (AVC) và phần mở rộng của các tiêu chuẩn này, để thu và phát thông tin video kỹ thuật số, bao gồm thông tin được liên kết với đám mây điểm ba chiều (3D) hiệu quả hơn.

Hình 2 là sơ đồ khối minh họa hệ thống giải mã và mã hóa video mẫu 10, trong đó một hoặc nhiều phương án có thể được thực hiện và/hoặc triển khai. Hệ thống 10 có thể bao gồm thiết bị nguồn 12 phát thông tin video được mã hóa đến thiết bị đích 14 qua kênh truyền thông 16.

Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là bất kỳ thiết bị nào trong số nhiều loại thiết bị. Theo một số phương án, thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể bao gồm thiết bị thu và/hoặc phát không dây (WTRU), như máy cầm tay không dây hoặc bất kỳ thiết bị không dây nào có thể phát thông tin video qua kênh truyền thông 16, trong trường hợp đó, kênh truyền thông 16 bao gồm liên kết không dây. Tuy nhiên, các phương pháp, thiết bị và hệ thống đã mô tả, được bộc lộ hoặc cung cấp theo cách khác một cách rõ ràng, ngầm hiểu và/hoặc vốn có (gọi chung là “được cung cấp”) trong tài liệu này, không nhất thiết bị giới hạn ở các ứng dụng hoặc cài đặt không dây. Ví dụ, những kỹ thuật này có thể áp dụng để phát chương trình truyền hình qua vô tuyến, phát truyền hình cáp, phát truyền

hình qua vệ tinh, phát video Internet, video kỹ thuật số đã mã hóa được mã hóa trên phương tiện lưu trữ hoặc các trường hợp khác. Theo đó, kênh truyền thông 16 có thể bao gồm và/hoặc có thể là bất kỳ sự kết hợp nào của truyền thông không dây hoặc có dây phù hợp để truyền dữ liệu video được mã hóa.

Thiết bị nguồn 12 có thể bao gồm bộ mã hóa video 18, thiết bị thu và/hoặc phát (Tx/Rx) 20 và phần tử Tx/Rx 22. Như được minh họa, thiết bị nguồn 12 có thể tùy chọn bao gồm nguồn video 24. Thiết bị đích 14 có thể bao gồm phần tử Tx/RX 26, đơn vị Tx/Rx 28 và bộ giải mã video 30. Như được hiển thị, thiết bị đích 14 có thể tùy chọn bao gồm thiết bị màn hình 32. Mỗi đơn vị Tx/Rx 20, 28 có thể là hoặc bao gồm bộ phát, bộ thu hoặc kết hợp giữa bộ phát và bộ thu (ví dụ, bộ thu phát hoặc bộ phát-bộ thu). Mỗi phần tử Tx/Rx 22, 26 có thể là, ví dụ như ăng-ten. Theo sáng chế này, bộ mã hóa video 18 của thiết bị nguồn 12 và/hoặc bộ giải mã video 30 của thiết bị đích có thể được tạo cấu hình và/hoặc được điều chỉnh (gọi chung là “điều chỉnh”) để áp dụng kỹ thuật mã hóa được cung cấp trong tài liệu này.

Thiết bị nguồn và thiết bị đích 12, 14 có thể bao gồm các phần tử/thành phần hoặc cách bố trí khác. Ví dụ, thiết bị nguồn 12 có thể được điều chỉnh để thu dữ liệu video từ nguồn video bên ngoài. Và, thiết bị đích 14 có thể kết nối với thiết bị màn hình bên ngoài (không được minh họa), thay vì bao gồm và/hoặc sử dụng (Ví dụ, được tích hợp) thiết bị màn hình 32. Theo một số phương án, luồng dữ liệu do bộ mã hóa video 18 tạo ra có thể được truyền tới các thiết bị khác mà không cần điều biến dữ liệu trên tín hiệu sóng mang, như bằng cách truyền kỹ thuật số trực tiếp, trong đó các thiết bị khác có thể hoặc không thể điều biến dữ liệu để phát.

Hệ thống được minh họa 10 trên Hình 2 chỉ là một ví dụ. Các kỹ thuật được cung cấp trong tài liệu này có thể được thực hiện bằng thiết bị mã hóa và/hoặc thiết bị giải mã video kỹ thuật số bất kỳ. Nhìn chung, mặc dù các kỹ thuật được cung cấp trong tài liệu này được thực hiện bằng thiết bị mã hóa video và/hoặc thiết bị giải mã video riêng, các kỹ thuật này cũng có thể được thực hiện bằng bộ mã hóa/bộ giải mã video kết hợp, thường được gọi là “CODEC”. Ngoài ra, các kỹ thuật được cung cấp trong tài liệu này cũng có thể được thực hiện bằng bộ xử lý trước video hoặc tương tự. Thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 chỉ là ví dụ về các thiết bị mã hóa này, trong đó thiết bị nguồn 12 tạo (và/hoặc thu dữ liệu video và tạo) thông tin video được mã hóa để truyền đến thiết

bị đích 14. Theo một số phương án, thiết bị 12, 14 có thể hoạt động, về cơ bản là theo cách đối xứng sao cho mỗi thiết bị 12, 14 bao gồm cả thành phần và/hoặc phần tử mã hóa và giải mã video (gọi chung là “phần tử”). Do đó, hệ thống 10 có thể hỗ trợ bất kỳ hoạt động truyền video một chiều và hai chiều nào giữa các thiết bị 12, 14, ví dụ như đối với mọi hoạt động tạo dòng video, phát lại video, truyền phát video, gọi điện qua video và hội thảo qua video. Theo một số phương án, thiết bị nguồn 12 có thể là, ví dụ, máy chủ tạo dòng video được điều chỉnh để tạo (và/hoặc thu dữ liệu video và tạo) thông tin video được mã hóa cho một hoặc nhiều thiết bị đích, trong đó thiết bị đích có thể truyền thông với thiết bị nguồn 12 qua hệ thống truyền thông có dây và/hoặc không dây.

Nguồn video bên ngoài và/hoặc nguồn video 24 có thể là và/hoặc bao gồm thiết bị quay video, như máy quay video, kho lưu trữ video chứa video đã quay trước đó và/hoặc nguồn cấp dữ liệu video từ nhà cung cấp nội dung video. Ngoài ra, nguồn video bên ngoài và/hoặc nguồn video 24 có thể tạo dữ liệu dựa trên đồ họa máy tính làm video nguồn hoặc kết hợp giữa video trực tiếp, video được lưu trữ và video do máy tính tạo. Theo một số phương án, nếu nguồn video 24 là máy quay video thì thiết bị nguồn 12 và thiết bị đích 14 có thể là hoặc bao gồm camera điện thoại hoặc điện thoại video. Tuy nhiên, như đã đề cập ở trên, các kỹ thuật được cung cấp trong tài liệu này có thể áp dụng cho mã hóa video nói chung, và có thể áp dụng cho ứng dụng không dây và/hoặc có dây. Trong bất kỳ trường hợp nào, video, nguồn cấp dữ liệu video hoặc loại dữ liệu video đã quay, quay trước, được tạo bởi máy tính hoặc loại dữ liệu video khác (gọi chung là “video chưa được mã hóa”) có thể được mã hóa bằng bộ mã hóa video 18 để tạo thành thông tin video được mã hóa.

Đơn vị Tx/Rx 20 có thể điều biến thông tin video được mã hóa, ví dụ như theo tiêu chuẩn truyền thông, để tạo thành một hoặc nhiều tín hiệu được điều biến mang thông tin video được mã hóa. Đơn vị Tx/Rx 20 cũng có thể chuyển tín hiệu đã điều biến đến bộ phát của nó để phát. Bộ phát có thể phát tín hiệu đã điều biến thông qua phần tử Tx/Rx 22 đến thiết bị đích 14.

Tại thiết bị đích 14, đơn vị Tx/Rx 28 có thể thu tín hiệu được điều biến từ trên kênh 16 thông qua phần tử Tx/Rx 26. Đơn vị Tx/Rx 28 có thể giải điều biến các tín hiệu được điều biến để thu được thông tin video được mã hóa. Đơn vị Tx/Rx 28 có thể chuyển thông tin video được mã hóa đến bộ giải mã video 30.

Bộ giải mã video 30 có thể giải mã thông tin video được mã hóa để thu được dữ liệu video được giải mã. Thông tin video được mã hóa có thể bao gồm thông tin cú pháp được xác định bằng bộ mã hóa video 18. Thông tin cú pháp này có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử (“phần tử cú pháp”); một số hoặc tất cả phần tử có thể hữu ích cho việc giải mã thông tin video được mã hóa. Các phần tử cú pháp có thể bao gồm, ví dụ, các đặc trưng của thông tin video được mã hóa. Phần tử cú pháp cũng có thể bao gồm các đặc trưng và/hoặc mô tả quá trình xử lý của video chưa được mã hóa, được sử dụng để tạo thành thông tin video được mã hóa.

Bộ giải mã video 30 có thể xuất dữ liệu video được giải mã để lưu trữ sau và/hoặc hiển thị trên màn hình bên ngoài (không được minh họa). Ngoài ra, bộ giải mã video 30 có thể xuất dữ liệu video đã giải mã đến thiết bị màn hình 32. Thiết bị màn hình 32 có thể là và/hoặc bao gồm riêng lẻ, nhiều, kết hợp, sự kết hợp nhiều thiết bị màn hình khác nhau được điều chỉnh để hiển thị dữ liệu video được giải mã cho người dùng. Ví dụ về các thiết bị màn hình này bao gồm màn hình tinh thể lỏng (LCD), màn hình plasma, màn hình điốt phát quang hữu cơ (OLED), đèn tia âm cực (CRT), v.v.

Kênh truyền thông 16 có thể là phương tiện truyền thông không dây hoặc có dây bất kỳ, như phổ tần số vô tuyến (RF) hoặc một hay nhiều đường truyền vật lý, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của truyền thông không dây và có dây. Kênh truyền thông 16 có thể tạo thành một phần của mạng theo gói, như mạng cục bộ, mạng diện rộng hoặc mạng toàn cầu, như Internet. Kênh truyền thông 16 thường đại diện cho phương tiện truyền thông phù hợp bất kỳ, hoặc tập hợp các phương tiện truyền thông khác nhau để truyền dữ liệu video từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14, bao gồm bất kỳ sự kết hợp phù hợp nào của truyền thông có dây hoặc không dây. Kênh truyền thông 16 có thể bao gồm bộ định tuyến, bộ ngắt mạch, trạm gốc hoặc bất kỳ thiết bị nào khác có thể hữu ích để hỗ trợ giao tiếp từ thiết bị nguồn 12 đến thiết bị đích 14. Chi tiết về hệ thống truyền thông mẫu có thể hỗ trợ giao tiếp này giữa các thiết bị 12, 14 được cung cấp bên dưới theo các hình vẽ Hình 8, 9A-9E. Chi tiết về thiết bị có thể đại diện cho các thiết bị 12, 14 cũng được cung cấp bên dưới.

Bộ mã hóa video 18 và bộ giải mã video 30 có thể hoạt động theo một hoặc nhiều tiêu chuẩn và/hoặc các đặc tả, như MPEG-2, H.261, H.263, H.264, H.264/AVC, H.264 như được mở rộng theo phần mở rộng SVC (“H.264/SVC”), v.v. Tuy nhiên,

điều này được hiểu là các phương pháp, thiết bị và hệ thống được cung cấp trong tài liệu này có thể áp dụng cho bộ mã hóa, bộ giải mã và/hoặc CODEC video khác được thực hiện theo (và/hoặc tuân thủ) các tiêu chuẩn khác nhau hoặc theo bộ mã hóa, bộ giải mã và/hoặc CODEC video độc quyền, bao gồm bộ mã hóa, bộ giải mã và/hoặc CODEC video trong tương lai chưa được phát triển. Ngoài ra, các kỹ thuật được cung cấp trong tài liệu này, tuy nhiên, không bị giới hạn ở bất kỳ tiêu chuẩn mã hóa cụ thể nào.

Các phần liên quan về H.264/AVC như đã lưu ý ở trên được Liên minh Viễn thông Quốc tế (ITU) cung cấp dưới dạng ITU-T Đề xuất H.264, hoặc cụ thể hơn là “ITU-T Rec. H.264 và ISO/IEC 14496-10 (MPEG4-AVC), ‘Mã hóa video cao cấp cho dịch vụ nghe nhìn chung,’ v5, tháng 3 năm 2010;” nội dung được hợp nhất vào tài liệu này bằng viện dẫn và trong tài liệu này có thể được gọi là tiêu chuẩn H.264 hoặc đặc tả H.264, hoặc tiêu chuẩn hay đặc tả H.264/AVC. Tiêu chuẩn H.264/AVC do Nhóm chuyên gia mã hóa video (VCEG) ITU-T đề ra cùng với ISO/IEC MPEG, là sản phẩm của sự hợp tác chung, được biết đến là Nhóm video chung (JVT). Theo một số phương án, kỹ thuật được đề xuất trong tài liệu này có thể áp dụng cho thiết bị thường tuân theo tiêu chuẩn H.264. JVT tiếp tục hoạt động trên các phần mở rộng đối với tiêu chuẩn H.264/AVC.

Hoạt động nâng cao tiêu chuẩn H.264/AVC đã được thực hiện trong nhiều diễn đàn ITU-T, như diễn đàn Khu vực công nghệ chính (KTA). Ít nhất một số diễn đàn tìm kiếm, một phần, sự tiến bộ của công nghệ mã hóa biểu hiện hiệu quả mã hóa cao hơn so với được biểu hiện bằng tiêu chuẩn H.264/AVC. Ví dụ, ISO/IEC MPEG và ITU-T VCEG đã thành lập Nhóm cộng tác chung về mã hóa video (JCT-VC), đã bắt đầu phát triển tiêu chuẩn nén và/hoặc mã hóa video thế hệ tiếp theo, cụ thể là tiêu chuẩn Mã hóa video hiệu quả cao (HEVC). Theo một số phương án, các kỹ thuật được đề xuất trong tài liệu này có thể cung cấp các cải tiến về mã hóa liên quan đến và/hoặc phù hợp với tiêu chuẩn H.264/AVC và/hoặc HEVC (hiện là bản thảo).

Mặc dù không được minh họa trên Hình 2, theo một số phương án, mỗi bộ mã hóa video và bộ giải mã video 18, 30 có thể bao gồm và/hoặc được tích hợp với bộ mã hóa và/hoặc bộ giải mã âm thanh (nếu phù hợp). Bộ mã hóa video và bộ giải mã video 18, 30 có thể bao gồm đơn vị MUX-DEMUX phù hợp hay phần cứng và/hoặc phần

mềm khác để xử lý mã hóa cả âm thanh và video trong luồng dữ liệu chung hoặc luồng dữ liệu riêng biệt. Nếu được, đơn vị MUX-DEMUX có thể tuân theo, ví dụ, giao thức ghép kênh H.223 của Đề xuất ITU-T hoặc các giao thức khác như giao thức datagram của người dùng (UDP).

Mỗi hoặc nhiều bộ mã hóa video và bộ giải mã video 18, 30 có thể có trong một hoặc nhiều bộ mã hóa hoặc bộ giải mã; bất kỳ bộ nào trong số đó có thể được tích hợp làm một phần của CODEC, và có thể được tích hợp hoặc kết hợp với máy ảnh, máy tính, thiết bị di động, thiết bị thu bao, thiết bị phát sóng, hộp đổi tín hiệu cáp TV và máy chủ tương ứng, v.v. Ngoài ra, bộ mã hóa video 18 và bộ giải mã video 30 có thể được triển khai tương ứng dưới dạng bất kỳ trong số nhiều hệ mạch mã hóa và giải mã phù hợp, như một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASICs), mảng phần tử logic có thể lập trình (FPGA), logic rời rạc, phần mềm, phần cứng, phần sụn hoặc mọi sự kết hợp bất kỳ của chúng. Ngoài ra, một trong hai hoặc cả hai bộ mã hóa video và bộ giải mã video 18, 30 về cơ bản có thể được triển khai trong phần mềm và do đó, hoạt động của phần tử bộ mã hóa video 18 và/hoặc bộ giải mã video 30 có thể được tiến hành bằng lệnh phần mềm phù hợp, được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý (không được minh họa). Một lần nữa, phương án này, ngoài bộ xử lý, cũng có thể chứa các thành phần ngoài chip như bộ lưu trữ ngoài (ví dụ, ở dạng bộ nhớ điện tĩnh), giao diện đầu vào/đầu ra, v.v.

Theo phương án khác, một số phần tử của từng bộ mã hóa video 18 và bộ giải mã video 30 có thể được triển khai dưới dạng phần cứng, còn phần tử khác có thể được triển khai bằng lệnh phần mềm phù hợp, được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý (không được minh họa). Theo bất kỳ phương án nào mà ở đó, hoạt động của phần tử bộ mã hóa video và/hoặc bộ giải mã video 18, 30 có thể được tiến hành bằng lệnh phần mềm, được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý. Các lệnh phần mềm này có thể được duy trì trên môi trường máy tính đọc được, bao gồm đĩa từ, đĩa quang và hệ thống lưu trữ dung lượng lớn khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (“RAM”)) hoặc bất biến (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (“ROM”)) khác bất kỳ mà CPU có thể đọc được. Môi trường máy tính có thể đọc được có thể bao gồm môi trường máy tính liên kết hoặc kết nối có thể đọc được, tồn tại riêng trên hệ thống xử lý hoặc được phân phối trong nhiều hệ thống xử lý liên kết có thể là tại chỗ hoặc tách biệt với hệ thống xử lý.

Nhóm con Đồ họa 3D của Tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế/Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế (ISO/IEC - International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission) Ủy ban kỹ thuật chung 1/SC29/Nhóm công tác 11 (JTC1/SC29/WG11) Nhóm chuyên gia hình ảnh di động (MPEG - Moving Picture Experts Group) đã phát triển tiêu chuẩn nén đám mây điểm 3D (PCC), bao gồm: (1) tiêu chuẩn nén theo hình học đối với đám mây điểm tĩnh; và (2) tiêu chuẩn nén theo video đối với đám mây điểm động. Các tiêu chuẩn này có thể cung cấp khả năng lưu trữ và truyền đám mây điểm 3D. Những tiêu chuẩn này cũng có thể hỗ trợ mã hóa tổn hao và/hoặc không tổn hao của tọa độ và thuộc tính hình học đám mây điểm.

Hình 3 là sơ đồ minh họa cấu trúc của chuỗi bit để nén đám mây điểm dựa trên video (V-PCC).

Theo Hình 3, chuỗi bit, ví dụ như chuỗi bit video đã tạo và siêu dữ liệu có thể được ghép kênh với nhau để tạo chuỗi bit V-PCC. Cú pháp chuỗi bit, ví dụ như cú pháp chuỗi bit của tiêu chuẩn V-PCC được liên kết với MPEG, có thể được xác định như minh họa trong Bảng 1.

Bảng 1 - Cú pháp chuỗi bit V-PCC

chuỗi bit() {	Bộ mô tả
bitstream_header()	
ByteCount = 0	
while(ByteCount < bitstream_size_in_bytes){	
group_of_frames_header()	
group_of_frames_geometry_video_stream()	
group_of_frames_auxiliary_information()	
group_of_frames_occupancy_map()	
group_of_frames_texture_video_stream()	

}	
}	

Theo cú pháp bitstream trên Hình 3, chuỗi bit có thể bắt đầu bằng tiêu đề chung, ví dụ như có thể áp dụng cho toàn bộ chuỗi bit PCC và tiêu đề chung có thể được theo sau bởi chuỗi các đơn vị nhóm-khung (GOF). GOF, ví dụ như một đơn vị GOF, có thể biểu diễn (ví dụ, biểu diễn ghép nối) số lượng khung PCC bất kỳ chia sẻ các đặc tính có thể được xác định trong tiêu đề GOF (ví dụ, đầu tiêu đề và/hoặc ở đầu đơn vị GOF). Nghĩa là, đơn vị GOF có thể bao gồm tiêu đề GOF, theo sau là chuỗi các luồng thành phần.

Luồng thành phần có thể bao gồm một hoặc nhiều luồng video (ví dụ, luồng video cho kết cấu, một hoặc hai luồng video đối với hình học) và luồng siêu dữ liệu. Tuy nhiên, sáng chế này không bị giới hạn ở đó và các luồng thành phần có thể bao gồm bất kỳ số lượng luồng siêu dữ liệu nào. Luồng siêu dữ liệu có thể bao gồm các luồng phụ, như luồng phụ cho ánh xạ chiếm giữ và luồng phụ cho thông tin hỗ trợ. Thông tin trong luồng siêu dữ liệu có thể được liên kết với khung hình học và có thể được dùng để tái cấu trúc đám mây điểm. Luồng trong đơn vị GOF có thể là: (1) theo chuỗi; và (2) không đan xen trên cơ sở từng khung hình.

Hình 4 là sơ đồ minh họa cấu trúc của chuỗi bit V-PCC dưới dạng chuỗi của đơn vị V-PCC.

Theo phiên bản của bản thảo cộng đồng V-PCC (CD), chuỗi bit V-PCC có thể bao gồm tập hợp các đơn vị V-PCC như minh họa trên Hình 4. Cú pháp của đơn vị V-PCC, ví dụ, như được xác định trong V-PCC CD, được minh họa bên dưới trong Bảng 2. Trong trường hợp này, mỗi đơn vị V-PCC có tiêu đề đơn vị V-PCC và lượng tải đơn vị V-PCC. Tiêu đề đơn vị V-PCC mô tả loại đơn vị V-PCC như được minh họa bên dưới trong

Bảng 2. Đơn vị V-PCC có loại đơn vị 2, 3 và 4 có thể được xác định tương ứng (ví dụ, trong V-PCC CD) là đơn vị dữ liệu thuộc tính, hình học và chiếm giữ. Các đơn vị dữ liệu này đại diện cho ba (ví dụ, chính) thành phần (ví dụ, cần thiết) để tái cấu trúc đám mây điểm. Ngoài loại đơn vị V-PCC, tiêu đề đơn vị thuộc tính V-PCC

cũng xác định loại thuộc tính và chỉ số của nó, cho phép hỗ trợ nhiều phiên bản của cùng một loại thuộc tính.

Lượng tải của đơn vị V-PCC chiếm giữ, hình học và thuộc tính tương ứng với đơn vị dữ liệu video (ví dụ, đơn vị HEVC NAL) có thể được giải mã bằng bộ giải mã video được xác định trong đơn vị V-PCC của tập hợp thông số thuộc tính, hình học và chiếm giữ tương ứng.

Bảng 1 - Cú pháp đơn vị V-PCC

[0097] vpcc_unit() {	Bộ mô tả
vpcc_unit_header()	
vpcc_unit_payload()	
}	

Bảng 2 - Cú pháp tiêu đề đơn vị V-PCC

vpcc_unit_header() {	Bộ mô tả
vpcc_unit_type	u(5)
if(vpcc_unit_type == VPCC_AVD vpcc_unit_type == VPCC_GVD vpcc_unit_type == VPCC_OVD vpcc_unit_type == VPCC_PSD)	
vpcc_sequence_parameter_set_id	u(4)
if(vpcc_unit_type == VPCC_AVD) {	
vpcc_attribute_index	u(7)
if(sps_multiple_layer_streams_present_flag) {	
vpcc_layer_index	u(4)
pcm_separate_video_data(11)	

}	
Khác	
pcm_separate_video_data(15)	
} else if(vpcc_unit_type == VPCC_GVD) {	
if(sps_multiple_layer_streams_present_flag) {	
vpcc_layer_index	u(4)
pcm_separate_video_data(18)	
}	
Khác	
pcm_separate_video_data(22)	
} else	
if(vpcc_unit_type == VPCC_OVD vpcc_unit_type == VPCC_PSD) {	
vpcc_reserved_zero_23bits	u(23)
} else	
vpcc_reserved_zero_27bits	u(27)
}	

Bảng 3 - Cú pháp lượng tải đơn vị V-PCC

vpcc_unit_payload() {	Bộ mô tả
if(vpcc_unit_type == VPCC_SPS)	
sequence_parameter_set()	

else if(vpcc_unit_type == VPCC_PSD)	
patch_sequence_data_unit()	
Else if(vpcc_unit_type == VPCC_OVD vpcc_unit_type == VPCC_GVD vpcc_unit_type == VPCC_AVD)	
video_data_unit()	
}	

V-PCC CD xác định chuỗi bit V-PCC là tập hợp các đơn vị V-PCC, với năm loại đơn vị V-PCC: VPCC_SPS, VPCC_PSD, VPCC_OVD, VPCC_GVD và VPCC_AVD. The VPCC_SPS được tham chiếu bằng các loại đơn vị khác thông qua vpcc_sequence_parameter_set_id ở tiêu đề đơn vị.

Hình 5 là sơ đồ minh họa kiểu dữ liệu đơn vị V-PCC, cú pháp tiêu đề đơn vị và tham chiếu đến tập hợp thông số chuỗi hoạt động (SPS). SPS chứa phần tử cú pháp cấp độ chuỗi, như sps_frame_width, sps_frame_height, sps_layer_count_minus1 và đánh dấu cấu hình. SPS cũng bao gồm cấu trúc cú pháp, như profile_tier_level, occupancy_parameter_set, geometry_parameter_set và một hoặc nhiều attribute_parameter_set.

VPCC_PSD cũng bao gồm nhiều loại đơn vị của tập hợp thông số PSD, như PSD_SPS, PSD_GFPS, PSD_GPPS, PSD_AFPS, PSD_APPS, PSD_FPS và PSD_PFLU. Mỗi tập hợp thông số có thể tham chiếu đến các tập hợp thông số cấp độ chuỗi khác nhau hoặc tập hợp thông số cấp độ PSD, và mỗi tập hợp thông số bao gồm nhiều dấu hiệu ghi đề, kích hoạt hoặc hiển thị, ví dụ như để giảm phân mào đầu.

Hình 6 là sơ đồ minh họa tập hợp thông số SPS và PSD. Tập hợp thông số có trong SPS và PSD và liên kết tham chiếu giữa tập hợp thông số này và tập hợp thông số cấp cao hơn được minh họa trên Hình 6. Đường đứt nét trên Hình 6 chỉ báo rằng các thông số ở tập hợp thông số cao hơn có thể bị tập hợp thông số cấp thấp hơn ghi đề.

Định dạng tệp truyền thông cơ sở chuẩn ISO

Theo tiêu chuẩn MPEG, ví dụ như tiêu chuẩn ISO/IEC 14496 (MPEG-4), định dạng tệp cho truyền thông dựa trên thời gian có thể bao gồm một số phần. Ví dụ, những phần này có thể dựa trên, có trong và/hoặc bắt nguồn từ Định dạng tệp truyền thông cơ sở chuẩn ISO (ISOBMFF), là định nghĩa độc lập về cấu trúc và truyền thông.

Định dạng tệp theo ISOBMFF có thể hỗ trợ (ví dụ, có thể chứa, bao gồm, v.v.) thông tin dữ liệu về cấu trúc và/hoặc truyền thông cho các bản trình bày được định thời về dữ liệu truyền thông, như âm thanh, video, thực tế ảo/tăng cường, v.v. ISOBMFF cũng có thể hỗ trợ dữ liệu không định thời, như siêu dữ liệu ở các cấp độ khác nhau trong cấu trúc tệp. Theo ISOBMFF, tệp có thể có cấu trúc phim logic sao cho phim này có thể chứa tập hợp các rãnh ghi thời gian song song. Theo ISOBMFF, tệp có thể có cấu trúc thời gian sao cho các rãnh ghi có thể bao gồm các chuỗi mẫu, ví dụ như theo thời gian. Các chuỗi mẫu có thể được ánh xạ vào dòng thời gian của phim tổng thể. ISOBMFF dựa trên khái niệm về tệp có cấu trúc hộp. Tệp có cấu trúc hộp có thể bao gồm chuỗi các hộp (ví dụ, trong đó ô vuông có thể được gọi là nguyên tử), có kích cỡ và kiểu. Theo ISOBMFF, kiểu có thể được xác định theo giá trị 32 bit, có thể được biểu diễn bằng bốn ký tự có thể in được, còn được gọi là mã bốn ký tự (4CC). Theo ISOBMFF, dữ liệu không định thời có thể được chứa trong hộp siêu dữ liệu, ví dụ như ở mức tệp hoặc có thể được đính kèm vào movie box (hộp phim) hoặc luồng dữ liệu được định thời, ví dụ như rãnh ghi trong phim.

Vùng chứa ISOBMFF bao gồm hộp, có thể được gọi là MovieBox (moov), có thể chứa siêu dữ liệu cho luồng truyền thông (ví dụ, liên tục) có trong tệp (ví dụ, vùng chứa). Siêu dữ liệu có thể được báo hiệu bên trong phân cấp hộp trong MovieBox, ví dụ như trong TrackBox (trak). Rãnh ghi có thể biểu diễn luồng truyền thông liên tục có trong tệp. Luồng truyền thông có thể là chuỗi các mẫu, như khối truy nhập âm thanh hoặc video của luồng truyền thông cơ bản và có thể được đính kèm trong MediaDataBox (mdat) có ở mức cao nhất của tệp (ví dụ như vùng chứa). Siêu dữ liệu cho mỗi rãnh ghi có thể bao gồm danh sách các mục nhập mô tả mẫu, mỗi mục cung cấp, Ví dụ, (1) định dạng mã hóa và/hoặc đóng gói được sử dụng trong rãnh ghi; và (2) dữ liệu khởi tạo để xử lý định dạng đó. Mỗi mẫu có thể được liên kết với một mục nhập mô tả mẫu của rãnh ghi. Ánh xạ dòng thời gian rõ ràng (ví dụ, cho mỗi rãnh ghi) có thể được xác định bằng công cụ, ví dụ như danh sách chỉnh sửa. Danh sách chỉnh sửa có thể được báo hiệu bằng EditListBox, trong

đó mỗi mục nhập có thể xác định một phần dòng thời gian của rãnh ghi bằng bất kỳ: (1) một phần ánh xạ của dòng thời gian hợp thành; hoặc (2) chỉ báo thời gian trống (ví dụ, trong trường hợp nơi các phần của dòng thời gian biểu diễn ánh xạ tới chỗ không có truyền thông, sự chỉnh sửa “trống”). EditListBox có thể có cú pháp:

```
Lớp EditListBox thẳng hàng (8) mở rộng FullBox('elst', phiên bản, dấu hiệu) {
    int(32)    entry_count không dấu;

    cho (i=1; i <= entry_count; i++) {
        nếu (phiên bản==1) {
            int(64) edit_duration không dấu;

            int(64) media_time;

        } khác { // phiên bản==0
            int(32) edit_duration không dấu;

            int(32) media_time;

        }

        int(16) media_rate_integer;

        int(16) media_rate_fraction = 0;

    }
}
```

Tập truyền thông có thể được tạo nhiều thêm, được tải xuống dần dần và/hoặc được truyền theo dòng một cách phù hợp bằng công cụ, như phân đoạn. Theo ISOBMFF, vùng chứa được phân đoạn có thể bao gồm MovieBox, tiếp theo là chuỗi các phân đoạn, ví dụ, phân đoạn phim. Mỗi phân đoạn phim có thể bao gồm: (1) MovieFragmentBox (moof) có thể bao gồm tập hợp con của bảng mẫu; và (2) MediaDataBox (mdat) có thể bao gồm các mẫu của tập hợp con trong bảng mẫu. MovieBox chỉ có thể chứa thông tin cụ thể không phải mẫu, như rãnh ghi và/hoặc thông tin mô tả mẫu. Trong phân đoạn phim, tập hợp các phân đoạn rãnh ghi có thể được biểu diễn bằng một số phiên bản TrackFragmentBox (traf). Phân đoạn rãnh ghi có thể không có hoặc có nhiều rãnh ghi hoạt động hơn, và rãnh ghi hoạt động có thể cung cấp tài liệu (Ví dụ, biểu diễn) hoạt động

liên kế của mẫu cho rãnh ghi đó. MovieFragmentBox có thể bao gồm MovieFragmentHeaderBox (mfhd) mà có thể bao gồm số chuỗi (ví dụ, số bắt đầu từ 1 và thay đổi liên tục giá trị cho mỗi phân đoạn phim trong tệp).

Đám mây điểm 3D

Đám mây điểm 3D có thể được sử dụng cho phương tiện mới, như VR và đồ họa 3D thực tế ảo để cho phép các dạng tương tác và truyền thông mới với VR và/hoặc phương tiện mới. MPEG, thông qua nhóm làm việc 3D, đã phát triển tiêu chuẩn xác định chuỗi bit cho đám mây điểm động được nén. Chuỗi bit được xác định trong tiêu chuẩn MPEG được bố trí thành chuỗi đơn vị nhóm khung (GOF), và mỗi đơn vị GOF bao gồm một chuỗi các luồng thành phần cho một số khung. Trong trường hợp chuỗi bit tiêu chuẩn MPEG, bộ giải mã PCC có thể cần phân tích toàn bộ chuỗi bit, ví dụ như bắt đầu từ bit đầu tiên, để tìm kiếm một GOF nhất định và/hoặc đồng bộ hóa ranh giới GOF. Trong trường hợp này, vì khung PCC không được đan xen nội bộ trong đơn vị GOF nên toàn bộ đơn vị GOF cần được truy nhập (ví dụ như đọc, lưu trữ, v.v.) để giải mã và tái cấu trúc an toàn. Ngoài ra, trong trường hợp này, thông tin định thời phát lại vốn có đối với thông tin định thời khung của chuỗi bit thành phần được mã hóa video. Ngoài ra, trong trường hợp này, codec video được sử dụng cho luồng thành phần có thể không được phát tín hiệu ở mức cao hơn trong chuỗi bit PCC và chuỗi bit PCC này có thể không hỗ trợ cấu hình phương tiện ghi, cấp và/hoặc mức dành riêng cho PCC.

Theo phương án, chuỗi bit, như, chuỗi bit PCC có thể dựa trên (ví dụ, có thể phù hợp với, có thể tương tự với, v.v.) ISOBMFF. Ví dụ, định dạng tệp cho chuỗi bit V-PCC có thể dựa theo ISOBMFF. Theo phương án, chuỗi bit V-PCC có thể cung cấp khả năng lưu trữ và trích xuất linh hoạt (ví dụ, khác nhau, nhiều, tập hợp của, v.v.) các thành phần của luồng PCC. Theo phương án, chuỗi bit V-PCC có thể được tái cấu trúc như (Ví dụ, theo cách, theo, tương tự với, phù hợp với, v.v.) chuỗi bit ISOBMFF.

Hình 7 là sơ đồ minh họa ánh xạ luồng GOF tới một phân đoạn phim.

Phân đoạn, ví dụ như phân đoạn ISOBMFF, có thể được dùng để xác định (ví dụ nhận dạng, mô tả, phân ranh giới, v.v.) chuỗi bit V-PCC. Theo Hình 7, các phân đoạn, ví dụ như mỗi phân đoạn phim, có thể được xác định bằng cách ánh xạ: (1) Dữ liệu tiêu đề GOF tới MovieFragmentBox; và (2) luồng video GOF và/hoặc siêu dữ liệu GOF (ví dụ như thông tin hỗ trợ, ánh xạ chiếm giữ, v.v.) tới MediaDataBox của phân

đoạn phim. Trong trường hợp của Hình 7, mỗi đơn vị GOF có thể được ánh xạ tới phân đoạn ISOBMFF, hay nói cách khác, chỉ ánh xạ một-một giữa đơn vị GOF và phân đoạn phim được minh họa.

Ngoài ra, thiết kế cấu trúc tham chiếu của tập hợp thông số cho đơn vị dữ liệu chuỗi ráp nối VPCC (VPCC_PSD) có thể khó giải quyết trong một số trường hợp nhất định. Nghĩa là, đây là trường hợp khó giải quyết khi patch_frame_parameter_set đề cập đến: tập hợp thông số chuỗi ráp nối hoạt động thông qua pfps_patch_sequence_parameter_set_id, tập hợp thông số ráp nối hình học hoạt động thông qua pfps_geometry_patch_frame_parameter_set_id, và tập hợp thông số ráp nối thuộc tính hoạt động thông qua pfps_attribute_patch_frame_parameter_set_id. Mỗi tập hợp thông số ráp nối hình học hoạt động đề cập đến tập hợp thông số khung hình học hoạt động thông qua gpps_geometry_frame_parameter_set_id, và mỗi tập hợp thông số khung hình học hoạt động đề cập đến tập hợp thông số chuỗi ráp nối hoạt động thông qua gfps_patch_sequence_parameter_set_id. Ngoài ra, mỗi tập hợp thông số ráp nối thuộc tính hoạt động đề cập đến tập hợp thông số khung thuộc tính hoạt động thông qua apps_attribute_frame_parameter_set_id, và mỗi tập hợp thông số khung thuộc tính hoạt động đề cập đến tập hợp thông số chuỗi ráp nối hoạt động thông qua afps_patch_sequence_parameter_set_id.

Trong trường hợp khó giải quyết như mô tả ở trên, khi giá trị của pfps_patch_sequence_parameter_set_id, gfps_patch_sequence_parameter_set_id, and afps_patch_sequence_parameter_set_id là khác nhau, tập hợp thông số khung ráp nối có thể kết thúc theo ba tập hợp thông số chuỗi ráp nối hoạt động khác nhau, và điều này khó giải quyết khi tập hợp thông số chuỗi ráp nối hoạt động khác nhau chứa giá trị thông số khác nhau.

Chuỗi bit V-PCC dựa trên ISOBMFF

Hình 8 là sơ đồ minh họa cấu trúc chuỗi bit V-PCC theo phương án.

Theo phương án, cấu trúc chuỗi bit V-PCC có thể dựa trên cấu trúc chuỗi bit ISOBMFF. Theo phương án, các mục và/hoặc phần tử (ví dụ như hộp) như được minh họa trên Hình 8, có thể được ánh xạ đến (ví dụ, tương ứng) các hộp ISOBMFF. Theo phương án, luồng thành phần có thể được ánh xạ tới từng rãnh ghi, như trong tệp vùng chứa. Theo phương án, các luồng thành phần đối với luồng V-PCC có thể bao gồm bất

kỳ trong số: (1) một hoặc nhiều (Ví dụ, hai hoặc ba) luồng video cho bất kỳ thông tin hình học hoặc kết cấu nào; và (2) một hoặc nhiều luồng siêu dữ liệu được định thời cho bất kỳ thông tin hỗ trợ hoặc ánh xạ chiếm giữ nào.

Theo phương án, các luồng thành phần khác (ví dụ, ngoài các loại luồng thành phần được thảo luận ở trên) có thể có trong luồng V-PCC. Ví dụ, các luồng khác có thể bao gồm các luồng cho bất kỳ số lượng hoặc loại thuộc tính nào được liên kết với các điểm của đám mây điểm, ví dụ như đám mây điểm 3D. Theo phương án, rãnh ghi siêu dữ liệu được định thời (ví dụ, bổ sung) có thể có trong tệp vùng chứa, như để cung cấp thông tin tiêu đề GOF. Theo phương án, siêu dữ liệu có thể được phát tín hiệu. Theo phương án, siêu dữ liệu, như thông tin mô tả đặc trưng của luồng thành phần và/hoặc mối quan hệ giữa các rãnh ghi khác nhau trong tệp, có thể được phát tín hiệu, ví dụ, bằng cách dùng công cụ được cung cấp theo tiêu chuẩn MPEG.

Theo phương án, mẫu cho phương tiện và/hoặc rãnh ghi siêu dữ liệu được định thời có thể được chứa trong MediaDataBox (mdat). Theo phương án, mẫu của luồng có thể được lưu trữ theo trình tự trong MediaDataBox. Ví dụ, trong trường hợp lưu trữ phương tiện, các mẫu của mỗi luồng có thể được lưu trữ với nhau trong MediaDataBox có các luồng theo chuỗi sao cho chuỗi bao gồm tất cả mẫu của luồng thứ nhất, có thể được theo sau bởi một chuỗi khác bao gồm tất cả mẫu của luồng thứ hai.

Theo phương án, các mẫu của thành phần (ví dụ, luồng thành phần) có thể được chia thành các khúc dữ liệu. Ví dụ, các mẫu của luồng thành phần có thể được chia thành các khúc dữ liệu theo bất kỳ kích cỡ của đơn vị GOF nào. Theo phương án, khúc dữ liệu có thể được đan xen. Khúc dữ liệu có thể được đan xen trong MediaDataBox, ví dụ như để hỗ trợ tải xuống chuỗi bitV-PCC tịnh tiến. Theo phương án, khúc dữ liệu có thể có (nghĩa là có thể có) nhiều kích cỡ khác nhau và các mẫu trong khúc dữ liệu có thể có (nghĩa là có thể có) nhiều kích cỡ khác nhau.

SampleToChunkBox (stsc) có thể được chứa trong SampleTableBox (stbl) của rãnh ghi, và SampleToChunkBox (stsc) có thể bao gồm bảng. Theo phương án, SampleToChunkBox có thể được sử dụng để tìm (ví dụ, có thể chỉ báo, có thể được sử dụng để xác định) bất kỳ trong số: khúc dữ liệu chứa mẫu, vị trí được liên kết với khúc dữ liệu (ví dụ, một hoặc nhiều mẫu) hoặc thông tin mô tả mẫu liên kết với khúc dữ liệu. Theo phương án, ChunkOffsetBox (stco or co64) có thể có trong SampleTableBox (stbl)

của rãnh ghi và có thể chỉ báo (ví dụ, có thể cung cấp) chỉ số của mỗi khúc dữ liệu trong tệp chứa (Ví dụ, trong vùng chứa).

Rãnh ghi hình học và kết cấu

Theo phương án, luồng video thành phần của chuỗi bit PCC có thể được ánh xạ tới rãnh ghi trong tệp vùng chứa ISOBMFF. Ví dụ, mỗi luồng video thành phần (ví dụ, mỗi luồng kết cấu và hình học) trong chuỗi bit PCC có thể được ánh xạ tới rãnh ghi trong tệp vùng chứa ISOBMFF. Trong trường hợp này, các khối truy nhập (AU) của luồng thành phần có thể được ánh xạ tới mẫu cho rãnh ghi tương ứng. Có thể có trường hợp luồng thành phần, ví dụ như luồng kết cấu và hình học, không được hiển thị trực tiếp.

Theo phương án, lược đồ video bị giới hạn có thể được sử dụng để báo hiệu các yêu cầu sau bộ giải mã được liên kết với rãnh ghi của luồng thành phần. Ví dụ, lược đồ video bị giới hạn như được xác định theo ISOBMFF, có thể được sử dụng để báo hiệu các yêu cầu sau bộ giải mã liên quan đến rãnh ghi của luồng kết cấu và hình học. Theo phương án, bước phát tín hiệu yêu cầu sau bộ giải mã được kết hợp với rãnh ghi của luồng thành phần có thể cho phép bộ đọc/bộ giải mã kiểm tra tệp (ví dụ, vùng chứa) và xác định yêu cầu để hiển thị chuỗi bit. Theo phương án, bước phát tín hiệu yêu cầu sau bộ giải mã được kết hợp với rãnh ghi của luồng thành phần có thể cho phép bộ đọc/bộ giải mã kế thừa không giải mã và/hoặc không hiển thị luồng thành phần. Theo phương án, lược đồ giới hạn (ví dụ, lược đồ video bị giới hạn) có thể được áp dụng cho rãnh ghi hình học và rãnh ghi kết cấu bất kỳ của chuỗi bit PCC.

Theo phương án, rãnh ghi hình học và kết cấu bất kỳ có thể là (ví dụ như chuyển thành, được gắn nhãn là, được coi là, v.v.) rãnh ghi lược đồ video bị giới hạn. Theo phương án, đối với rãnh ghi hình học và kết cấu bất kỳ, mã nhập mẫu tương ứng có thể được đặt thành mã bốn ký tự (4CC) 'resv' và RestrictedSchemeInfoBox có thể được thêm vào mô tả mẫu tương ứng, ví dụ, trong khi không sửa đổi các hộp khác. Theo phương án, loại mục nhập mẫu ban đầu có thể dựa trên codec video được sử dụng để mã hóa luồng, có thể được lưu trữ trong OriginalFormatBox bên trong RestrictedSchemeInfoBox.

Bản chất của giới hạn (Ví dụ, loại sơ đồ) có thể được xác định trong SchemeTypeBox và thông tin được liên kết với (Ví dụ, dữ liệu cần thiết cho) sơ đồ đó có

thể được lưu trữ trong SchemeInfoBox, ví dụ, được xác định bằng ISOBMFF. SchemeTypeBox và SchemeInfoBox có thể được lưu trữ trong RestrictedSchemeInfoBox. Theo phương án, trường scheme_type (ví dụ, có trong SchemeTypeBox) có thể được sử dụng để chỉ báo *phương thức giới hạn hình học đám mây điểm*. Ví dụ, trong trường hợp rãnh ghi luồng video hình học, trường scheme_type có trong SchemeTypeBox có thể được đặt thành 'pcgm' để chỉ báo rằng bản chất của sự giới hạn là *phương thức giới hạn hình học đám mây điểm*. Ví dụ khác là trong trường hợp rãnh ghi luồng video kết cấu, trường scheme_type có thể được đặt thành 'pctx', chỉ báo *phương thức giới hạn kết cấu đám mây điểm*. PCCDepthPlaneInfoBox có thể có trong SchemeInfoBox của mỗi rãnh ghi. Theo phương án, trong trường hợp hai hoặc nhiều rãnh ghi hình học xuất hiện trong tệp (ví dụ, vùng chứa), PCCDepthPlaneInfoBox có thể chỉ báo (ví dụ như nhận dạng, bao gồm thông tin chỉ báo, v.v.) thông tin về mặt phẳng ảnh chiều sâu tương ứng cho mỗi rãnh ghi. Ví dụ, trong trường hợp có hai rãnh ghi hình học, thông tin về mặt phẳng ảnh chiều sâu có thể chỉ báo rãnh ghi nào chứa luồng video của mặt phẳng ảnh chiều sâu 0 và rãnh ghi nào chứa luồng video của mặt phẳng ảnh chiều sâu 1. Theo phương án, PCCDepthPlaneInfoBox có thể bao gồm depth_image_layer, có thể là trường bao gồm thông tin về mặt phẳng ảnh chiều sâu. Ví dụ, depth_image_layer có thể là (ví dụ, thông tin biểu thị) chỉ số của mặt phẳng ảnh chiều sâu, trong đó giá trị 0 biểu thị mặt phẳng ảnh chiều sâu 0, giá trị 1 biểu thị mặt phẳng ảnh chiều sâu 1 và các giá trị khác dành riêng để dùng trong tương lai. Theo phương án, PCCDepthPlaneInfoBox bao gồm depth_image_layer có thể được xác định là:

```

lớp PCCDepthPlaneInfoBox thẳng hàng (8) mở rộng Box {
    int(4) depth_image_layer không dấu;
    bit(4) dành riêng = 0;
}.

```

Theo phương án, trong trường hợp mà ở đó: (1) có sẵn nhiều tầng cho bất kỳ thành phần kết cấu hoặc hình học nào, và (2) bất kỳ số lượng tầng thành phần nào được thực hiện trong rãnh ghi thành phần, các tầng này có thể được phát tín hiệu trong PCCComponentLayerInfoBox trong SchemeInfoBox của rãnh ghi. PCCComponentLayerInfoBox có thể được xác định là:

```

lớp PCCComponentLayerInfoBox thẳng hàng(8) mở rộng Box('pcli') {

    int(4) min_layer không dấu;

    unsigned_int(4) max_layer;

}.

```

Theo phương án, ngữ nghĩa học đối với PCCComponentLayerInfoBox có thể bao gồm: (1) min_layer có thể biểu thị chỉ số của tầng tối thiểu cho thành phần V-PCC có trong rãnh ghi; và (2) max_layer có thể biểu thị chỉ số của tầng tối đa cho thành phần V-PCC có trong rãnh ghi.

Theo phương án, thành phần kết cấu V-PCC có thể là (ví dụ, được coi là) kiểu phụ của (ví dụ, nhiều hơn) kiểu thành phần chung được mã hóa bằng video, có thể được gọi là thành phần thuộc tính V-PCC. Ngoài ra, tập hợp các rãnh ghi thuộc tính có thể có trong vùng chứa mà ở đó, tập hợp con của các rãnh ghi này có thể mang thông tin về thuộc tính kết cấu. Rãnh ghi thuộc tính có thể là rãnh ghi lược đồ video giới hạn, ví dụ, có trường scheme_type của SchemeTypeBox được đặt thành 4CC 'pcat'. PCCAttributeInfoBox trong SchemeInformationBox có thể nhận dạng loại thuộc tính và giá trị của attribute_type có thể biểu thị loại thuộc tính, ví dụ, như được xác định trong V-PCC CD. PCCAttributeInfoBox có thể được xác định là:

```

lớp PCCAttributeInfoBox thẳng hàng(8) mở rộng Box('pcat') {

    int(4) attribute_type không dấu;

    bit(4) dành riêng = 0;

}.

```

Bộ mã hóa video để mã hóa luồng video kết cấu và hình học không bị giới hạn. Ngoài ra, luồng video kết cấu và hình học có thể được mã hóa bằng các codec video khác nhau. Theo phương án, bộ giải mã (ví dụ, bộ giải mã/bộ đọc PCC) có thể nhận dạng codec (ví dụ, loại codec) được sử dụng cho luồng video thành phần. Ví dụ, bộ giải mã/bộ đọc PCC có thể nhận dạng loại codec được sử dụng cho một luồng video thành phần nhất định bằng cách kiểm tra mục nhập mẫu trong rãnh ghi của nó trong tệp vùng chứa ISOBMFF. Tiêu đề của mỗi GOF trong luồng V-PCC có thể bao gồm dấu hiệu, ví dụ như absolute_d1_flag, biểu thị cách các tầng hình học khác với tầng

gần mặt phẳng chiếu nhất được mã hóa như thế nào. Trong trường hợp thiết lập `absolute_d1_flag`, hai luồng hình học có thể được dùng để tái cấu trúc đám mây điểm 3D, và trong trường hợp không thiết lập `absolute_d1_flag`, thì chỉ một luồng hình học có thể được dùng để tái cấu trúc đám mây điểm 3D.

Theo phương án, giá trị của `absolute_d1_flag` có thể thay đổi trên các đơn vị GOF. Ví dụ, đối với một hoặc nhiều khoảng thời gian trong thời gian biểu diễn, có thể không có mẫu nào trong rãnh ghi hình học thứ hai. Theo phương án, sự thay đổi trong giá trị của `absolute_d1_flag` trên các đơn vị GOF có thể được phát tín hiệu bằng `EditListBox` trong rãnh ghi hình học thứ hai. Theo phương án, bộ phân tích cú pháp (ví dụ, có trong bộ giải mã/bộ đọc PCC) có thể xác định xem liệu rãnh ghi hình học thứ hai có thể được tái cấu trúc theo thông tin trong danh sách chỉnh sửa hay không. Ví dụ, bộ giải mã/bộ đọc PCC có thể xác định liệu rãnh ghi hình học thứ hai có thể được tái cấu trúc hay không bằng cách kiểm tra danh sách chỉnh sửa của rãnh ghi hình học thứ hai để biết tính khả dụng của mẫu tại dấu hiệu thời gian nhất định.

Ánh xạ chiếm giữ và rãnh ghi thông tin hỗ trợ

Theo phương án, bộ giải mã có thể sử dụng ánh xạ chiếm giữ bất kỳ và thông tin hỗ trợ để tái cấu trúc đám mây điểm 3D. Ví dụ, ở phía bộ giải mã, đám mây điểm có thể được tái cấu trúc từ luồng hình học bằng ánh xạ chiếm giữ sử dụng và thông tin hỗ trợ. Ánh xạ chiếm giữ và thông tin hỗ trợ có thể là một phần của luồng khác với luồng hình học trong mỗi đơn vị GOF. Theo phương án, ánh xạ chiếm giữ và thông tin hỗ trợ có thể có trong (ví dụ, riêng biệt) rãnh ghi siêu dữ liệu được định thời mà chúng tôi có thể gọi là *rãnh ghi ánh xạ chiếm giữ*. Theo phương án, mẫu cho rãnh ghi ánh xạ chiếm giữ có thể chứa ánh xạ chiếm giữ và thông tin hỗ trợ bất kỳ cho một khung. Theo phương án, rãnh ghi ánh xạ chiếm giữ có thể được xác định bằng mục nhập mẫu sau trong mô tả mẫu về rãnh ghi:

```

lớp PCCOccupancyMapSampleEntry thẳng
hàng(8) mở rộng
MetaDataSampleEntry('pcom') {
}.
```

Theo phương án, hai rãnh ghi siêu dữ liệu được định thời có thể được sử dụng để mang riêng thông tin ánh xạ chiếm giữ và thông tin hỗ trợ. Theo phương án, rãnh ghi ánh xạ chiếm giữ có thể có mục nhập mẫu như được minh họa ở trên trong trường hợp một ánh xạ chiếm giữ được kết hợp và rãnh ghi thông tin phụ trợ. Theo phương án, rãnh ghi siêu dữ liệu được định thời cho thông tin hỗ trợ có thể có mục nhập mẫu sau trong mô tả mẫu của nó:

```
lớp PCCAuxInfoSampleEntry thẳng hàng(8)
mở rộng MetadataSampleEntry('pcax') {
}.

```

Theo phương án, thông tin hỗ trợ, như dữ liệu ráp nối, có thể có theo trong mẫu của rãnh ghi siêu dữ liệu đám mây điểm và, ví dụ, có thể không cần rãnh ghi thông tin hỗ trợ riêng biệt.

Theo phương án, ánh xạ chiếm giữ có thể được mã hóa bằng bộ mã hóa video và luồng video đã tạo có thể được đặt trong rãnh ghi lược đồ video giới hạn. Theo phương án, trường `scheme_type` của `SchemeTypeBox` của rãnh ghi lược đồ video giới hạn có thể được đặt thành 'pomv', ví dụ, để biểu thị lược đồ video giới hạn của ánh xạ chiếm giữ đám mây điểm.

Rãnh ghi siêu dữ liệu đám mây điểm

Siêu dữ liệu đối với chuỗi bit PCC có thể xuất hiện ở các mức khác nhau trong chuỗi bit, ví dụ, trong tiêu đề chung và trong tiêu đề đơn vị GOF. Ngoài ra, siêu dữ liệu có thể được áp dụng ở mức khung và mức ráp nối bất kỳ đối với ánh xạ chiếm giữ. Theo phương án, rãnh ghi siêu dữ liệu đám mây điểm có thể bao gồm siêu dữ liệu được liên kết với tiêu đề chung và tiêu đề GOF bất kỳ. Theo phương án, rãnh ghi siêu dữ liệu đám mây điểm có thể là rãnh ghi siêu dữ liệu được định thời (ví dụ, riêng biệt, đơn lẻ, v.v.), và thông tin siêu dữ liệu có thể được bố trí như mô tả bên dưới.

Thông tin tiêu đề chung có thể áp dụng cho tất cả đơn vị GOF trong luồng. Theo phương án, thông tin tiêu đề chung có thể được lưu trữ tại phần mô tả mẫu của rãnh ghi siêu dữ liệu được định thời được xem là điểm nhập khi phân tích cú pháp tệp PCC. Theo phương án, bộ giải mã/bộ đọc PCC đang giải mã/đang đọc luồng PCC có thể tìm kiếm rãnh ghi siêu dữ liệu được định thời này trong vùng chứa. Theo phương

án, rãnh ghi siêu dữ liệu được định thời này có thể được PointCloudSampleEntry xác định trong mô tả mẫu của rãnh ghi. Theo phương án, PointCloudSampleEntry có thể chứa PCCDecoderConfigurationRecord, ví dụ như để cung cấp bất kỳ: (1) thông tin về cấu hình PCC của chuỗi bit; và (2) thông tin về codec video mà bộ đọc có thể cần hỗ trợ để giải mã luồng thành phần. Theo phương án, PointCloudSampleEntry cũng có thể chứa PCCHHeaderBox, ví dụ, để bao gồm thông tin được chuyển bằng tín hiệu trong tiêu đề chuỗi bit chung (ví dụ, của MPEG V-PCC).

Theo phương án, cú pháp của PointCloudSampleEntry có thể như sau:

```

lớp PCCHHeaderStruct() thẳng hàng(8){
    int(32) pcc_category2_container_version; không dấu;
    bit(1) gof_metadata_enabled_flag;
    if (gof_metadata_enabled_flag) {
        bit(1) gof_scale_enabled_flag;
        bit(1) gof_offset_enabled_flag;
        bit(1) gof_rotation_enabled_flag;
        bit(1) gof_point_size_enabled_flag;
        bit(1) gof_point_shape_enabled_flag;
        bit(2) dành riêng = 0;
    } khác {
        bit(7) dành riêng = 0;
    }
    // các trường và dấu hiệu khác áp dụng cho toàn bộ chuỗi bit PCC
}

lớp PCCHHeaderBox thẳng hàng(8) mở rộng Box {
    PCCHHeaderStruct();
}

lớp PCCDecoderConfigurationRecord() thẳng hàng(8){

```

```

int(8) configurationVersion = 1 không dấu;

int(2) general_profile_space không dấu;

int(1) general_tier_flag không dấu;

int(5) general_profile_idc không dấu;

int(8) general_level_idc không dấu;

}

lớp PointCloudSampleEntry thẳng hàng(8) mở rộng
MetaDataSampleEntry('pcmt') {

    PCCDecoderConfigurationRecord();

    PCCHeaderBox();

}.

```

Theo phương án, ngữ nghĩa học đối với trường PCCHeaderStruct có thể là: (1) pcc_category2_container_version biểu thị phiên bản của chuỗi bit PCC; (2) gof_metadata_enabled_flag cho biết liệu siêu dữ liệu PCC có được kích hoạt ở mức GOF không; (3) gof_scale_enabled_flag cho biết liệu thang tỉ lệ có được kích hoạt ở mức GOF không; (4) gof_offset_enabled_flag cho biết liệu sự xê dịch có được kích hoạt ở mức GOF không; (5) gof_rotation_enabled_flag cho biết liệu phép quay có được kích hoạt ở mức GOF không; (6) gof_point_size_enabled_flag cho biết liệu kích thước điểm có được kích hoạt ở mức GOF không; và (7) gof_point_shape_enabled_flag cho biết liệu hình dạng điểm có được kích hoạt ở mức GOF không. Theo phương án, ngữ nghĩa học dành cho trường PCCDecoderConfigurationRecord có thể là: (1) configurationVersion là trường phiên bản; những thay đổi không tương thích đối với bản ghi được biểu thị bằng sự thay đổi số phiên bản trong trường phiên bản; (2) general_profile_space xác định ngữ cảnh để diễn giải general_profile_idc; (3) general_tier_flag xác định ngữ cảnh tầng để diễn giải general_level_idc; (4) general_profile_idc khi general_profile_space bằng 0, biểu thị cấu hình mà chuỗi đám mây điểm được mã hóa tuân theo; và (5) general_level_idc biểu thị mức mà chuỗi đám mây điểm được mã hóa tuân theo.

Theo phương án, thông tin áp dụng cho đơn vị GOF (ví dụ, bất kỳ thông tin nào áp dụng cho tất cả đơn vị GOF) có thể được lưu trữ ở phần mô tả mẫu của rãnh

ghi siêu dữ liệu được định thời. Theo phương án, trường `PCCDecoderConfigurationRecord` có thể là một phần của `PCCHHeaderStruct`. Theo phương án, `PCCHHeaderBox` có thể là hộp mức cao nhất trong `MovieBox`. Theo phương án, bộ giải mã/bộ đọc PCC có thể (Ví dụ, dễ dàng) xác định liệu nó có thể giải mã và đọc tệp hay không, và có thể xác định xem cấu hình đã liệt kê có được hỗ trợ hay không, ví dụ, mà không cần phải phân tích cú pháp tất cả rãnh ghi trong tệp để tìm rãnh ghi siêu dữ liệu PCC. Theo phương án, mỗi mẫu trong rãnh ghi siêu dữ liệu đám mây điểm có thể chứa thông tin tiêu đề GOF, ví dụ, như được xác định theo MPEG V-PCC. Theo phương án, cú pháp của `GOFHeaderSample` và `GOFHeaderStruct` là cấu trúc dữ liệu bao gồm tất cả trường được xác định trong tiêu đề GOF, được minh họa bên dưới:

```

lớp GOFHeaderStruct() thẳng hàng(8) {
    // tất cả trường và dấu hiệu trong tiêu đề GOF được xác định tại đây
}

lớp GOFHeaderSample() thẳng hàng(8){
    GOFHeaderStruct();
}.

```

Theo phương án, bộ phân tích cú pháp (ví dụ, bộ giải mã/ bộ đọc PCC) có thể xác định có bao nhiêu khung trong đơn vị GOF bằng cách phân tích cú pháp mẫu siêu dữ liệu GOF. Ví dụ, bộ phân tích cú pháp có thể xác định có bao nhiêu khung trong đơn vị GOF để số lượng mẫu chính xác có thể được đọc từ các rãnh ghi video hình học và kết cấu. Theo phương án, rãnh ghi siêu dữ liệu đám mây điểm có thể được liên kết với rãnh ghi video thành phần. Ví dụ, có thể sử dụng công cụ tham chiếu rãnh ghi theo tiêu chuẩn ISOBMFF để liên kết rãnh ghi siêu dữ liệu đám mây điểm với rãnh ghi video thành phần.

Theo phương án, tham chiếu mô tả nội dung ‘cdsc’ có thể được sử dụng để liên kết rãnh ghi siêu dữ liệu PCC với rãnh thành phần. Hay nói cách khác, tham chiếu mô tả nội dung ‘cdsc’ từ rãnh ghi siêu dữ liệu PCC đến rãnh ghi thành phần có thể được tạo. Theo phương án, liên kết có thể được tạo bằng cách: (1) thêm `TrackReferenceBox` vào (ví dụ, trong) `TrackBox`; và (2) đặt `TrackReferenceTypeBox` của loại ‘cdsc’ trong

TrackReferenceBox. Theo phương án, TrackReferenceTypeBox có thể chứa số lượng track_ID bất kỳ chỉ định rãnh ghi video thành phần mà siêu dữ liệu PCC tham chiếu. Theo phương án, loại tham chiếu rãnh ghi mới cho chuỗi bit PCC có thể được xác định, ví dụ, thay vì 'cdsc'. Theo phương án, một chuỗi các tham chiếu rãnh ghi có thể được sử dụng bằng cách: (1) thêm tham chiếu rãnh ghi 'cdsc' từ rãnh ghi siêu dữ liệu PCC vào (các) rãnh ghi video hình học; và (2) thêm tham chiếu rãnh ghi 'auxl' từ (các) rãnh ghi video hình học vào ánh xạ chiếm giữ và rãnh ghi kết cấu.

Theo phương án, rãnh ghi tập hợp thông số đám mây điểm có thể được sử dụng, ví dụ, thay vì rãnh ghi siêu dữ liệu được định thời. Theo phương án, rãnh ghi tập hợp thông số đám mây điểm có thể tương tự với rãnh ghi tập hợp thông số AVC, ví dụ, như được xác định bằng ISO/IEC. Theo phương án, mục nhập mẫu cho rãnh ghi này có thể được xác định như sau:

Loại mục nhập mẫu: 'pccp'

Vùng chứa: Hộp mô tả mẫu ('stds')

Bắt buộc: Có

Chất lượng: Có thể có một hoặc nhiều mục nhập mẫu

lớp PCCParameterSampleEntry() mở rộng SampleEntry ('pccp'){

 Cấu hình PCCConfigurationBox;

};

Theo phương án, mục nhập mẫu của luồng thông số PCC có thể chứa (ví dụ, bao gồm) Hộp cấu hình luồng thông số PCC, có thể được xác định như sau:

lớp PCCConfigurationBox mở rộng Box('pccC') {

 PCCDecoderConfigurationRecord() PCCConfig;

};

Theo phương án, các mẫu trong rãnh ghi tập hợp thông số PCC có thể có thời gian giải mã bằng (ví dụ, tại thực thể của) khi (các) tập hợp thông số có hiệu lực, ví dụ, tại thời điểm/khi khung thứ nhất của GOF tương ứng được giải mã.

Theo phương án, trong trường hợp chuỗi bit được cấu trúc dưới dạng chuỗi các đơn vị V-PCC, ví dụ, như được mô tả trong V-PCC CD, đơn vị V-PCC của tập hợp thông số có thể có trong (ví dụ, loại mới) rãnh ghi, ví dụ, được xác định bằng trình xử lý phương tiện ghi loại 4CC ‘vpcc’ và có mục nhập mẫu thuộc loại ‘vpc1’. Theo phương án, rãnh ghi (ví dụ, loại mới) được xác định bằng trình xử lý phương tiện ghi loại 4CC ‘vpcc’ có thể được xác định là:

Loại mục nhập mẫu: ‘vpc1’

Vùng chứa: SampleDescriptionBox (‘stds’)

Bắt buộc: Không

Chất lượng: 0 hoặc 1

```
lớp VPCCSampleEntry thừa hưởng(8) mở rộng SampleEntry (‘vpc1’) {
    vpcc_unit_payload();
}.
```

Theo phương án, mảng vpcc_unit_payload có thể (ví dụ, chỉ) chứa lượng tải của tập hợp thông số mức chuỗi. Theo phương án, trong trường hợp tập hợp thông số chuỗi được xác định để bao gồm độ chiếm giữ, hình học hoặc tập hợp thông số thuộc tính bất kỳ, như được xác định trong V-PCC CD, thì mảng vpcc_unit_payload có thể (Ví dụ, chỉ) chứa đơn vị V-PCC của tập hợp thông số chuỗi. Theo phương án, trong trường hợp nhiều tập hợp thông số mức chuỗi được xác định thì vpcc_unit_payload có thể (ví dụ, phải) là lượng tải của một trong các tập hợp thông số mức chuỗi (ví dụ như chuỗi, hình học, độ chiếm giữ hoặc tập hợp thông số thuộc tính bất kỳ), ví dụ, bằng cách tách tập hợp thông số chuỗi khỏi các tập hợp thông số thành phần khác (ví dụ như hình học, độ chiếm giữ và tập hợp thông số thuộc tính). Theo phương án, trong trường hợp tập hợp thông số chuỗi của đơn vị ráp nối (ví dụ, PSD_SPS như được xác định trong V-PCC CD) chứa thông tin áp dụng cho toàn bộ chuỗi, lượng tải PSD_SPS có thể (ví dụ, cũng) được lưu trữ trong mảng vpcc_unit_payload của VPCCSampleEntry. Theo phương án, ví dụ, như một giải pháp thay thế cho sự mở rộng trực tiếp SampleEntry, VPCCSampleEntry có thể được xác định để mở rộng (ví dụ, mới được xác định) VolumetricSampleEntry, có thể mở rộng SampleEntry và cung cấp được loại mục nhập mẫu cơ bản cho phương tiện thể tích. Các mẫu trong

rãnh ghi này có thể tương ứng với khung đám mây điểm. Mỗi mẫu V-PCC có thể chứa số lượng phiên bản `vpcc_unit_payload` bất kỳ, ví dụ, với giới hạn là chỉ chứa lượng tải đơn vị V-PCC `patch_sequence_data`. Các mẫu tương ứng với cùng một khung trên rãnh ghi thành phần có thể có cùng thời gian tập hợp với mẫu tương ứng cho khung đó trong rãnh ghi V-PCC.

Theo phương án, `VPCCSampleEntry` có thể, sao cho mảng `vpcc_unit_payload` có thể (ví dụ, chỉ) chứa lượng tải của tập hợp thông số mức chuỗi, ví dụ, tập hợp thông số chuỗi và, nếu tách riêng, tập hợp thông số hình học, độ chiếm giữ và thuộc tính. Theo phương án, `VPCCSampleEntry` có thể được xác định là:

lớp `PCCDecoderConfigurationRecord()` thẳng hàng(8)

```
{
    int(8) configurationVersion = 1 không dấu;
    int(2) general_profile_space không dấu;
    int(1) general_tier_flag không dấu;
    int(5) general_profile_idc không dấu;
    int(8) general_level_idc không dấu;
    int(8) num_sps không dấu;
    cho (i=0; i<num_sps; i++) {
        vpcc_unit_payload();
    }
}
```

lớp `PCCConfigurationBox` mở rộng `Box('pcc')` {

```
    PCCDecoderConfigurationRecord() PCCConfig;
}
```

lớp thẳng hàng (8) `VPCCSampleEntry` mở rộng `SampleEntry('vpcl')` {

```
    cấu hình PCCConfigurationBox;
```

```
}
```

Rãnh ghi thành phần có nhiều tầng

Rãnh ghi thành phần có thể mang nhiều hơn một tầng thành phần và bộ đọc có thể (ví dụ, nên) xác định và trích xuất được mẫu thuộc tầng cụ thể. Theo phương án, đặc tính phân nhóm mẫu (ví dụ, của ISO/IEC 14496-12) có thể được sử dụng. Theo phương án, mô tả nhóm mẫu mới, ví dụ, với kiểu phân nhóm được đặt là 4CC 'vp1d' để phân nhóm mẫu tầng thành phần có thể được xác định là:

Kiểu nhóm: 'vp1d'

Vùng chứa: Ô vuông mô tả nhóm mẫu ('sgpd')

Bắt buộc: Không

Chất lượng: Không có hoặc có nhiều.

Lớp thẳng hàng (8) VPCCLayerSampleGroupEntry mở rộng

VisualSampleGroupEntry('vp1d') {

int(4) layer_index không dấu;

bit(3) dành riêng = 0;

bit(1) absolute_coding_flag;

nếu (absolute_coding_flag == 0)

int(4) predictor_layer_index không dấu;

bit(4) dành riêng = 0;

}

Theo phương án, ngữ nghĩa học đối với VPCCLayerSampleGroupEntry có thể là:

(1) layer_index có thể là chỉ số của tầng mà mẫu của một nhóm thuộc về; (2) absolute_coding_flag có thể chỉ báo liệu mẫu của tầng được liên kết với nhóm mẫu có phụ thuộc vào mẫu từ nhóm mẫu của tầng khác hay không, trong đó, trong trường hợp absolute_coding_flag được đặt là 1, mẫu có thể (Ví dụ, không) phụ thuộc vào mẫu của tầng khác, và trong đó, trong trường hợp absolute_coding_flag được đặt là 0, mẫu có thể phụ thuộc vào mẫu của tầng khác; và (3) predictor_layer_index có thể là chỉ số của tầng mà mẫu của nhóm phụ thuộc.

Theo phương án, việc ánh xạ mẫu đến nhóm tầng tương ứng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng SampleToGroupBox, ví dụ, như được xác định trong ISO/IEC 14496-12. SampleToGroupBox có thể chứa một số mục nhập, ví dụ, trong đó mỗi mục nhập liên kết một số mẫu liên tiếp với một trong các mục nhập nhóm trong SampleGroupDescriptionBox.

Một điểm nhập dành cho dữ liệu đám mây điểm trong tệp vùng chứa

Theo phương án, thông tin về (ví dụ, tất cả) rãnh ghi tạo thành một nội dung V-PCC có thể được chuyển bằng tín hiệu ở một vị trí trong tệp vùng chứa và ví dụ như bộ đọc có thể xác định các rãnh ghi này và loại của chúng càng sớm càng tốt mà không cần phải phân tích cú pháp mô tả mẫu của từng rãnh ghi. Theo phương án, việc xác định sớm như vậy có thể đạt được bằng cách chuyển bằng tín hiệu thông tin rãnh ghi trong một hộp, ví dụ, ở mức cao nhất của tệp vùng chứa hoặc trong MetaBox ('meta') có ở mức cao nhất của tệp.

Theo phương án, hộp này có thể là (ví dụ, mới được xác định) hộp có loại hộp mới hoặc hộp kế thừa từ mở rộng EntityToGroupBox, ví dụ như được xác định trong ISO/IEC 14496-12. Theo phương án, thông tin được chuyển bằng tín hiệu có thể bao gồm danh sách trackID của (ví dụ, tất cả) rãnh ghi thuộc về nội dung V-PCC. Đối với mỗi rãnh ghi được chuyển bằng tín hiệu, loại rãnh ghi (ví dụ như siêu dữ liệu, ánh xạ chiếm giữ, hình học, v.v.) cũng như các lớp thành phần có trong rãnh ghi, nếu có, có thể (ví dụ, cũng) được chuyển bằng tín hiệu trong hộp đó. Theo phương án, hộp này có thể (ví dụ cũng) chứa thông tin về cấu hình và mức độ của nội dung. Theo phương án, hộp này (ví dụ, hộp mới được xác định) để mang thông tin nói trên có thể được xác định là:

lớp VPCCContentBox thẳng hàng(8) mở rộng Box('vpct') {

int(32) content_id không dấu;

int(32) num_tracks không dấu;

cho (i=0; i<num_tracks; i++) {

int(32) track_id không dấu;

int(4) track_type không dấu;

int(4) min_layer không dấu;

```

        int(4) max_layer không dấu;

        bit(4) dành riêng = 0;

    }

    vpcc_profile_level();

}

```

Theo phương án, ngữ nghĩa học đối với trường VPCCContentBox có thể là: (1) content_id là id duy nhất dành cho nội dung V-PCC trong số tất cả nội dung V-PCC được lưu trữ trong vùng chứa; num_tracks biểu thị tổng số rãnh ghi là một phần của nội dung V-PCC; (2) track_id là trackID của một trong các rãnh ghi được lưu trữ trong vùng chứa; (3) track_type biểu thị loại rãnh ghi thành phần (ví dụ như kết cấu, hình học, siêu dữ liệu, v.v.); (4) min_layer biểu thị chỉ số của tầng tối thiểu đối với thành phần V-PCC có trong rãnh ghi; và (5) max_layer biểu thị chỉ số của tầng tối đa đối với thành phần V-PCC có trong rãnh ghi.

Theo phương án, ví dụ khác về sự xác định hộp thông tin nội dung V-PCC có thể dành cho khi mở rộng EntityToGroupBox, ví dụ, như được xác định bằng ISO/IEC. Nghĩa là, theo phương án, hộp thông tin nội dung V-PCC có thể được xác định là:

```

Lớp EntityToGroupBox(grouping_type, phiên bản, dấu hiệu) thẳng hàng(8)
mở rộng FullBox(grouping_type, phiên bản, dấu hiệu) {
    int(32) group_id không dấu;
    int(32) num_entities_in_group không dấu;
    cho(i=0; i<num_entities_in_group; i++)
        int(32) entity_id không dấu;
}

// dữ liệu còn lại có thể được xác định cho grouping_type cụ thể
}

```

```

Lớp VPCCContentGroupingBox thẳng hàng(8) mở rộng
EntityToGroupBox('vpcg', phiên bản, dấu hiệu) {
    cho (i=0; i<num_entities_in_group; i++) {

```

```

        int(4) track_type không dấu;

        int(4) min_layer không dấu;

        int(4) max_layer không dấu;

        bit(4) dành riêng = 0;

    }

    vpcc_profile_level();

}

```

Theo phương án, ngữ nghĩa học của `track_type`, `min_layer` và `max_layer` bất kỳ có thể giống với ngữ nghĩa học của các trường tương ứng đối với `VPCCContentBox` được xác định ở trên.

Phiên bản thay thế truyền tín hiệu nội dung và thành phần đám mây điểm

Theo phương án, trong trường hợp có nhiều phiên bản của cùng một đám mây điểm trong vùng chứa `ISOBMFF` (ví dụ, độ phân giải khác nhau trong cùng một đám mây điểm), mỗi phiên bản có thể có rãnh ghi siêu dữ liệu đám mây điểm riêng biệt.

Theo phương án, cơ chế rãnh ghi thay thế được xác định trong ISO/IEC 14496-12 có thể được sử dụng để báo hiệu rằng các rãnh ghi này là lựa chọn thay thế của nhau. Theo phương án, rãnh ghi siêu dữ liệu đám mây điểm là lựa chọn thay thế của nhau có thể (ví dụ, phải) có các giá trị giống hệt nhau dành cho trường `alternate_group` trong (các) `TrackHeaderBox` tương ứng của chúng trong vùng chứa `ISOBMFF`.

Tương tự, khi có sẵn nhiều phiên bản (ví dụ, tốc độ bit) của thành phần đám mây điểm (ví dụ, thành phần hình học, độ chiếm giữ hoặc thuộc tính bất kỳ), trường `alternate_group` trong (các) `TrackHeaderBox` cho các phiên bản khác nhau của thành phần có thể (ví dụ, nên) có cùng giá trị.

Theo phương án, một rãnh ghi siêu dữ liệu đám mây điểm mang siêu dữ liệu cho các phiên bản khác nhau của cùng một đám mây điểm có thể có sẵn trong vùng chứa `ISOBMFF`. Theo phương án, tập hợp thông số chuỗi cho mỗi phiên bản có thể được chuyển bằng tín hiệu trong mục nhập mẫu riêng biệt trong `SampleDescriptionBox` dành cho bảng mẫu của rãnh ghi. Các loại mục nhập mẫu này có thể là `VPCCSampleEntry`. Theo phương án, đặc tính nhóm mẫu (ví dụ, của ISO/IEC

14496-12) có thể được dùng để phân nhóm các mẫu trong rãnh ghi siêu dữ liệu đám mây điểm thuộc về từng phiên bản.

Vùng chứa ISOBMFF được phân đoạn cho chuỗi bit V-PCC

Hình 9 là sơ đồ minh họa vùng chứa ISOBMFF được phân đoạn dành cho chuỗi bit V-PCC, theo phương án.

Theo phương án, đơn vị GOF có thể được ánh xạ tới các phân đoạn phim ISOBMFF. Theo Hình 9, mỗi phân đoạn phim có thể tương ứng với một hoặc nhiều đơn vị GOF trong (ví dụ, cơ bản) chuỗi bit V-PCC. Theo phương án, phân đoạn phim chỉ có thể chứa các mẫu cho đơn vị GOF tương ứng. Theo phương án, siêu dữ liệu liên quan đến toàn bộ chuỗi bit, như tiêu đề luồng chung và số lượng rãnh ghi hiện có (ví dụ, được bao gồm) trong vùng chứa có thể được lưu trữ trong MovieBox. Theo phương án, MovieBox có thể chứa (ví dụ, một) TrackBox cho mỗi luồng thành phần và (ví dụ, bổ sung) TrackBox cho rãnh ghi siêu dữ liệu được định thời của tiêu đề GOF.

Theo phương án, có thể có trường hợp ánh xạ một-một, trong đó mỗi phân đoạn phim chỉ chứa một đơn vị GOF. Trong trường hợp này, có thể không cần rãnh ghi siêu dữ liệu được định thời của tiêu đề GOF. Theo phương án, tiêu đề GOF có thể được lưu trữ trong MovieFragmentHeaderBox. Theo phương án, MovieFragmentHeaderBox có thể bao gồm các hộp tùy chọn bao gồm PCCGOFHeaderBox. Theo phương án, PCCGOFHeaderBox có thể được xác định như sau:

```
lớp PCCGOFHeaderBox thẳng hàng(8) mở rộng Box('pcgh') {
    GOFHeaderStruct();
}.
```

Theo phương án, trong trường hợp luồng sơ cấp V-PCC bao gồm tập hợp đơn vị V-PCC, thông tin về tập hợp thông số chuỗi V-PCC có thể có trong VPCCSampleEntry dành cho rãnh ghi siêu dữ liệu đám mây điểm trong MovieBox.

Nhiều luồng đám mây điểm

Theo phương án, vùng chứa ISOBMFF có thể bao gồm nhiều hơn một luồng V-PCC. Theo phương án, mỗi luồng có thể được biểu thị bằng tập hợp các rãnh ghi. Theo

phương án, việc phân nhóm rãnh ghi (ví dụ, công cụ phân nhóm rãnh ghi) có thể được sử dụng để xác định luồng chứa rãnh ghi. Theo phương án, ví dụ, đối với một luồng PCC, TrackGroupBox ('trgr') có thể được thêm vào: (1) TrackBox của tất cả luồng thành phần; và (2) rãnh ghi siêu dữ liệu PCC. Theo phương án, cú pháp cho PCCGroupBox có thể xác định (ví dụ, mới) loại phân nhóm rãnh ghi, trong đó TrackGroupTypeBox có thể được xác định theo ISOBMFF và có thể chứa một trường track_group_id. Theo phương án, cú pháp dành cho PCCGroupBox như sau:

```
lớp PCCGroupBox thẳng hàng(8) mở rộng TrackGroupTypeBox('pccs') {
    }.

```

Theo phương án, rãnh ghi thuộc cùng một luồng PCC có thể có cùng (ví dụ, cùng một giá trị đối với) track_group_id for track_group_type 'pccs' và rãnh ghi thuộc luồng PCC khác nhau có thể có track_group_ids khác nhau/tương ứng. Theo phương án, luồng PCC có thể được xác định theo track_group_id trong TrackGroupTypeBox có track_group_type bằng 'pccs'.

Theo phương án, PCCHheaderBox có thể được sử dụng để biểu thị các điểm hoạt động và tiêu đề chung của từng luồng PCC, ví dụ, trong trường hợp bao gồm nhiều luồng đám mây điểm (ví dụ, được phép) trong một vùng chứa. Theo phương án, cú pháp của PCCHheaderBox có thể như sau:

```
lớp PCCHheaderBox thẳng hàng(8) mở rộng Box {
    int(8) number_of_pcc_streams không dấu;
    cho (i=0; i<num_of_pcc_streams; i++) {
        int(8) pcc_stream_id không dấu;
        PCCHheaderStruct();
    }
    }.

```

Theo phương án, ngữ nghĩa học của trường đã xác định ở trên có thể là: (1) number_of_pcc_streams có thể biểu thị có bao nhiêu luồng đám mây điểm có thể được lưu trữ trong tệp; và (2) pcc_stream_id có thể là mã nhận dạng duy nhất cho mỗi luồng đám mây điểm tương ứng với track_group_id cho rãnh ghi của luồng thành phần.

Cấu hình PCC truyền tín hiệu

Để triển khai tiêu chuẩn mã hóa phương tiện theo cách tương thích, ví dụ, trên các ứng dụng khác nhau có yêu cầu chức năng tương tự, cấu hình, cấp và mức độ có thể được sử dụng như (ví dụ, có thể xác định) các điểm tương hợp. Cấu hình có thể xác định tập hợp công cụ mã hóa và/hoặc thuật toán được dùng để tạo (ví dụ, phù hợp) chuỗi bit và mức độ có thể xác định (ví dụ, có thể đặt) sự hạn chế đối với (ví dụ, một số, khóa, v.v.) thông số của chuỗi bit, như thông số tương ứng với lượng tải xử lý nhẹ bất kỳ của bộ giải mã, dung lượng bộ nhớ hoặc tương tự.

Theo phương án, nhãn có thể được sử dụng để biểu thị sự tương hợp với cấu hình V-PCC, ví dụ, bằng cách biểu thị nhãn theo cách dành riêng cho rãnh ghi. ISOBMFF bao gồm khái niệm về nhãn, có thể được biểu thị bằng danh sách `compatible_brands` trong `FileTypeBox`. Mỗi nhãn là mã gồm bốn ký tự, được đăng ký với ISO xác định đặc tả chính xác. Sự hiện diện của nhãn trong danh sách `compatible_brands` trong `FileTypeBox` có thể được sử dụng để biểu thị rằng tệp phù hợp với yêu cầu của nhãn đó. Tương tự, `TrackTypeBox` (ví dụ, bên trong `TrackBox`) có thể được sử dụng để biểu thị sự phù hợp của từng rãnh ghi với nhãn nhất định. Theo phương án, nhãn có thể được sử dụng để biểu thị sự phù hợp với cấu hình V-PCC, ví dụ, vì `TrackTypeBox` có thể có cú pháp tương tự hoặc giống hệt với cú pháp của `FileTypeBox` và có thể được sử dụng để biểu thị nhãn theo cách dành riêng cho rãnh ghi. Theo phương án, cấu hình V-PCC cũng có thể được chuyển bằng tín hiệu như một phần của `PCCHeaderBox`. Theo phương án, cấu hình V-PCC cũng có thể được chuyển bằng tín hiệu trong `VPCCContentBox`, ví dụ, như được xác định ở trên theo một điểm nhập dành cho dữ liệu đám mây điểm trong tệp vùng chứa.

Tham chiếu tập hợp thông số VPCC

Như đã thảo luận ở trên, một số cấu trúc tham chiếu của tập hợp thông số được thiết kế dành cho `VPCC_PSD` có thể khó giải quyết.

Hình 10 là sơ đồ minh họa cấu trúc tham chiếu của tập hợp thông số PSD theo phương án.

Theo phương án, ví dụ, trái ngược với cấu trúc khó giải quyết, thông số của tập hợp thông số hình học ở mức độ khung và tập hợp thông số thuộc tính có thể được tích hợp vào một tập hợp thông số thành phần. Theo phương án, tập hợp thông số thành phần đơn này

có thể chỉ một tập hợp thông số chuỗi ráp nối hoạt động, và tích hợp thông số của tập hợp thông số ráp nối hình học và tập hợp thông số ráp nối thuộc tính vào một tập hợp thông số ráp nối thành phần, đề cập đến tập hợp thông số của khung thuộc tính hình học hoạt động. Theo phương án, tập hợp thông số khung ráp nối có thể chỉ một tập hợp thông số ráp nối thuộc tính hình học hoạt động. Cấu trúc tham chiếu của tập hợp thông số PSD đã đề xuất được minh họa trên Hình 10.

Hình 11 là sơ đồ minh họa một cấu trúc tham chiếu của tập hợp thông số PSD khác theo phương án.

Theo phương án, thông số của tập hợp thông số khung hình học bất kỳ và tập hợp thông số khung thuộc tính có thể có trong tập hợp thông số chuỗi ráp nối. Nghĩa là, thông số của tập hợp thông số ráp nối hình học và tập hợp thông số ráp nối thuộc tính có thể được kết hợp để tạo thành `component_patch_parameter_set`. Theo phương án, `component_patch_parameter_set` có thể chỉ tập hợp thông số chuỗi ráp nối hoạt động. Theo phương án, như được minh họa trên Hình 11, tập hợp thông số khung ráp nối có thể chỉ tập hợp thông số ráp nối thành phần hoạt động.

Hỗ trợ truy nhập không gian và báo hiệu vùng quan tâm

Vùng quan tâm (RoI) trong đám mây điểm có thể được xác định bằng hộp giới hạn 3D. Theo phương án, mảnh ráp nối, ví dụ, là kết quả từ hình chiếu của các điểm trong RoI, có thể được đóng gói thành tập hợp kiểu xếp ngói trong khung 2D của thành phần hình học, độ chiếm giữ và thuộc tính bất kỳ. Theo phương án, kiểu xếp ngói (ví dụ, tập hợp các kiểu xếp ngói trong khung 2D) có thể được mã hóa với chất lượng/độ phân giải cao hơn và kiểu xếp ngói có thể (ví dụ, sau đó) được mã hóa độc lập. Ví dụ, kiểu xếp ngói có thể được mã hóa độc lập dưới dạng kiểu xếp ngói HEVC MCTS, và các mẫu tương ứng của chúng có thể được lưu trữ trong rãnh ghi ISOBMFF riêng biệt. Như vậy, có thể cho phép (ví dụ, tạo điều kiện thuận lợi) để truy nhập ngẫu nhiên theo không gian vào RoI, ví dụ, mà không phải giải mã toàn bộ khung 2D.

Theo phương án, rãnh ghi kiểu xếp ngói 2D tương ứng, ví dụ, từ khắp (ví dụ, giữa) các thành phần của đám mây điểm, có thể được nhóm lại với nhau, ví dụ, bằng cách sử dụng công cụ phân nhóm rãnh ghi (ví dụ, như đã thảo luận ở trên). Theo phương án, `TrackGroupBox` ('trgr') có thể được thêm vào `TrackBox` được liên kết với (ví dụ, trong số tất cả) rãnh ghi thành phần. Loại phân nhóm rãnh ghi mới dành cho

rãnh ghi kiểu xếp ngói 2D của rãnh ghi thành phần V-PCC có thể có TrackGroupTypeBox (ví dụ, như được xác định theo ISO/IEC) và có thể chứa một trường track_group_id, theo phương án. Loại phân nhóm rãnh ghi mới có thể được xác định là:

```
lớp VPCC2DTileGroupBox thẳng hàng(8) mở rộng
TrackGroupTypeBox('p2dt') {
}.

```

Theo phương án, rãnh ghi thuộc cùng một kiểu xếp ngói 2D của đám mây điểm có thể có cùng giá trị track_group_id cho track_group_type 'p2dt'. Theo phương án, track_group_id của rãnh ghi liên kết với kiểu xếp ngói 2D của đám mây điểm có thể khác với track_group_id của rãnh ghi liên kết với kiểu xếp ngói 2D của đám mây điểm khác (ví dụ, khác bất kỳ). Track_group_id trong TrackGroupTypeBox có track_group_type bằng 'p2dt' có thể được sử dụng làm mã nhận dạng của kiểu xếp ngói 2D của đám mây điểm.

Theo phương án, RoI 3D trong đám mây điểm có thể được liên kết với số lượng kiểu xếp ngói 2D của đám mây điểm bất kỳ, như sử dụng VPCCRegionsOfInterestBox. Theo phương án, VPCCRegionsOfInterestBox có thể được xác định là:

```
lớp 3DRegionBox thẳng hàng(8) mở rộng FullBox('3drg',0,0) {
    int(16) region_x không dấu;
    int(16) region_y không dấu;
    int(16) region_z không dấu;
    int(16) region_width không dấu;
    int(16) region_height không dấu;
    int(16) region_depth không dấu;
}

lớp VPCCRegionsOfInterestBox thẳng hàng(8) mở rộng FullBox('vpri',0,0) {
    int(8) roi_count không dấu;
    cho (i=0; i<roi_count; i++) {

```

```

3DRegionBox();

int(8) 2d_tile_count không dấu;

int(32) track_group_ids[] không dấu;

}

}.

```

Theo phương án, ngữ nghĩa học đối với trường 3DRegionBox và/hoặc VPCCRegionsOfInterestBox có thể bao gồm bất kỳ trường nào trong số: (1) region_x có thể là x-coordinate của điểm tiêu chuẩn trong hộp giới hạn; (2) region_y có thể là y-coordinate của điểm tiêu chuẩn trong hộp giới hạn; (3) region_z có thể là z-coordinate của điểm tiêu chuẩn trong hộp giới hạn; (4) region_width có thể biểu thị chiều dài của hộp giới hạn dọc theo trục x; (5) region_height có thể biểu thị chiều dài của hộp giới hạn dọc theo trục y; (6) region_depth có thể biểu thị chiều dài của hộp giới hạn dọc theo trục z; (7) roi_count có thể biểu thị một số RoI trong đám mây điểm; (8) 2d_tile_count có thể biểu thị một số kiểu xếp ngói 2D của đám mây điểm được liên kết với RoI; Và (9) track_group_ids có thể là mảng của mã nhận dạng nhóm rãnh ghi dành cho nhóm rãnh ghi thuộc loại 'p2dt' (ví dụ, tương ứng với kiểu xếp ngói 2D của đám mây điểm).

Theo phương án, trong trường hợp RoI trong chuỗi đám mây điểm là tĩnh (ví dụ, không thay đổi), thì VPCCRegionsOfInterestBox có thể có trong bất kỳ VPCCSampleEntry nào trong rãnh ghi siêu dữ liệu PCC hoặc VPCCContentGroupingBox trong MetaBox. Theo phương án, trong trường hợp RoI trong chuỗi đám mây điểm là động, thì VPCCRegionsOfInterestBox có thể được chuyển bằng tín hiệu trong mẫu của rãnh ghi siêu dữ liệu PCC.

Kết luận

Mặc dù các tính năng và phần tử được mô tả trên đây theo các kết hợp cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng mỗi tính năng hoặc phần tử có thể được sử dụng một mình hoặc có thể kết hợp bất kỳ với các tính năng và phần tử khác. Ngoài ra, các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng trong chương trình máy tính, phần mềm, hoặc phần sụn được hợp nhất vào môi trường máy tính có thể đọc được để máy tính hoặc bộ xử lý thực hiện. Các ví dụ

về môi trường lưu trữ máy tính có thể đọc được không chuyển tiếp bao gồm, nhưng không giới hạn, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ ghi, bộ nhớ đệm, các thiết bị bộ nhớ bán dẫn, môi trường từ tính như các đĩa cứng trong và đĩa tháo lắp được, môi trường từ quang, và môi trường quang học như các đĩa CD-ROM, và các đĩa đa năng số (DVD). Bộ xử lý liên kết với phần mềm có thể được sử dụng để triển khai bộ thu phát tần số vô tuyến được sử dụng trong WTRU 102, UE, thiết bị đầu cuối, trạm gốc, RNC, hoặc máy tính chủ bất kỳ.

Ngoài ra, trong các phương án được mô tả trên đây, các nền tảng xử lý, hệ thống tính toán, bộ điều khiển, và các thiết bị khác chứa các bộ xử lý đều được ghi chú. Các thiết bị này có thể chứa ít nhất một bộ xử lý trung tâm (“CPU”) và bộ nhớ. Theo thực tiễn của các chuyên gia trong ngành lập trình máy tính, nhiều CPU và bộ nhớ khác nhau có thể thực hiện tham chiếu đến các thao tác và phần thể hiện bằng ký hiệu về các hoạt động hoặc lệnh. Các thao tác và hoạt động hoặc lệnh này có thể được gọi là được “thực hiện”, “được thực hiện bằng máy tính” hoặc “được thực hiện bằng CPU”.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ rằng các thao tác và hoạt động hoặc lệnh được thể hiện bằng biểu tượng bao gồm sự thao tác các tín hiệu điện của CPU. Hệ thống điện thể hiện các bit dữ liệu có thể gây ra sự chuyển đổi hoặc giảm các tín hiệu điện và giữ các bit dữ liệu tại các vị trí bộ nhớ trong hệ thống bộ nhớ để từ đó có thể tái lập cấu hình hoặc thay đổi hoạt động của CPU cũng như xử lý các tín hiệu khác. Các vị trí bộ nhớ giữ các bit dữ liệu là các vị trí vật lý có các đặc tính về điện, từ tính, quang học hoặc hữu cơ tương ứng với hoặc biểu hiện các bit dữ liệu. Cần hiểu rằng các phương án đại diện không bị giới hạn ở những nền tảng hoặc CPU nêu trên và các nền tảng và CPU khác cũng có thể hỗ trợ các phương pháp được cung cấp.

Các bit dữ liệu cũng có thể được giữ trong môi trường máy tính có thể đọc được gồm các đĩa từ, đĩa quang, và hệ thống lưu trữ dung lượng lớn khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (“RAM”)) hoặc bất biến (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (“ROM”)) khác bất kỳ có thể đọc được bởi CPU. Môi trường máy tính có thể đọc được có thể bao gồm môi trường máy tính liên kết hoặc kết nối có thể đọc được, tồn tại riêng trên hệ thống xử lý hoặc được phân phối trong nhiều hệ thống xử lý liên kết có thể là tại chỗ hoặc tách biệt với hệ thống xử lý. Cần hiểu rằng các phương án đại diện không bị giới

hạn ở những bộ nhớ nêu trên và các nền tảng và bộ nhớ khác cũng có thể hỗ trợ các phương pháp được mô tả.

Trong phương án được minh họa, hoạt động, quy trình, v.v. bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này có thể được triển khai làm các lệnh máy tính có thể đọc được lưu trên môi trường máy tính có thể đọc. Các lệnh máy tính có thể đọc có thể được thực hiện bằng bộ xử lý của thiết bị di động, phần tử mạng, và/hoặc thiết bị tính toán khác bất kỳ.

Có sự khác biệt đôi chút giữa việc triển khai phần cứng và phần mềm theo các phương án về hệ thống. Việc sử dụng phần cứng hoặc phần mềm thường là (nhưng không phải luôn luôn, mà trong một số ngữ cảnh, sự lựa chọn giữa phần cứng và phần mềm có thể trở nên quan trọng) sự lựa chọn thiết kế giúp đạt được sự cân bằng giữa chi phí và hiệu quả. Có thể có các phương tiện khác nhau mà các quy trình và/hoặc hệ thống và/hoặc công nghệ khác được mô tả trong tài liệu này có thể chịu ảnh hưởng từ chúng (ví dụ, phần cứng, phần mềm, và/hoặc phần sụn), và phương tiện được ưu tiên có thể khác nhau trong ngữ cảnh mà trong đó, các quy trình và/hoặc hệ thống và/hoặc công nghệ khác được triển khai. Ví dụ, nếu người thực hiện xác định rằng tốc độ và độ chính xác là quan trọng nhất, người thực hiện có thể chọn phương tiện phần cứng và/hoặc phần sụn là chủ yếu. Nếu tính linh hoạt là quan trọng nhất, người thực hiện có thể chọn chủ yếu là hệ thống phần mềm. Hoặc, người thực hiện có thể chọn một số kết hợp giữa phần cứng, phần mềm, và/hoặc phần sụn.

Phần mô tả chi tiết nêu trên đã đưa ra các phương án khác nhau về các thiết bị và/hoặc các quy trình bằng cách sử dụng sơ đồ khối, lưu đồ, và/hoặc ví dụ. Trong phạm vi các sơ đồ khối, lưu đồ, và/hoặc các ví dụ này mô tả một hoặc nhiều chức năng và/hoặc các hoạt động, những người trong ngành sẽ hiểu rằng mỗi chức năng và/hoặc hoạt động trong các sơ đồ khối, lưu đồ, hoặc ví dụ này có thể được thực hiện, riêng và/hoặc chung, bởi nhiều loại phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc hầu như kết hợp bất kỳ của chúng. Các bộ xử lý phù hợp bao gồm, ví dụ, bộ xử lý chuyên dụng, bộ xử lý thông thường, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, thiết bị điều khiển, bộ vi điều khiển, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), sản phẩm tiêu chuẩn chuyên dụng (ASSP); Các mạch mảng phần tử logic có thể lập trình (FPGA), bất kỳ loại mạch tích hợp (IC) nào khác và/hoặc máy trạng thái.

Mặc dù các tính năng và phần tử được cung cấp trên đây theo các kết hợp cụ thể, một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng mỗi tính năng hoặc phần tử có thể được sử dụng một mình hoặc có thể kết hợp bất kỳ với các tính năng và phần tử khác. Sáng chế này không giới hạn ở những thuật ngữ theo các phương án cụ thể được mô tả trong đơn xin cấp bằng sáng chế này, mà chỉ là các minh họa cho nhiều phương án khác nhau. Các chuyên gia trong lĩnh vực này có thể tạo ra nhiều phương án cải biến và biến thể mà không tách khỏi ý tưởng và phạm vi của sáng chế. Không phần tử, hoạt động, hoặc lệnh nào sử dụng trong bản mô tả của đơn xin cấp bằng sáng chế này được hiểu là quan trọng hoặc thiết yếu đối với sáng chế trừ khi được nêu rõ ràng là như vậy. Từ các mô tả trên, các chuyên gia trong ngành sẽ biết các phương pháp và thiết bị tương đương về mặt chức năng trong phạm vi của sáng chế, ngoài các phương pháp và thiết bị được liệt kê trong bản mô tả này. Các phương án cải biến và biến thể này được chủ ý nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ. Sáng chế này chỉ được giới hạn theo các thuật ngữ trong các điểm yêu cầu bảo hộ, cùng với toàn bộ phạm vi của các điểm tương đương thuộc các điểm này. Cần hiểu rằng sáng chế này không bị giới hạn ở những phương pháp hoặc hệ thống cụ thể.

Đồng thời phải hiểu rằng các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể, và không có chủ ý giới hạn. Như được sử dụng trong tài liệu này, khi được đề cập đến trong bản mô tả này, các thuật ngữ “trạm” và từ viết tắt “STA”, “thiết bị người dùng” và từ viết tắt “UE” của nó có thể có nghĩa (i) là thiết bị phát và/hoặc thu không dây (WTRU), như đã mô tả dưới đây; (ii) phương án bất kỳ trong số các phương án về WTRU, như đã mô tả dưới đây; (iii) thiết bị không dây và/hoặc có dây (ví dụ, có thể kết nối bằng dây) được tạo cấu hình với, không kể những thứ khác, một số hoặc tất cả cấu trúc và tính năng của WTRU, như đã mô tả dưới đây; (iii) thiết bị không dây và/hoặc có dây được tạo cấu hình với không phải tất cả cấu trúc và tính năng của WTRU, như đã mô tả dưới đây; hoặc (iv) tương tự. Chi tiết về WTRU ví dụ, có thể đại diện cho (hoặc có thể thay thế bằng) UE hoặc thiết bị di động bất kỳ được nêu trong tài liệu này, được cung cấp dưới đây theo các Hình 1A-1D.

Trong một số phương án đại diện nhất định, một số phần của chủ đề được mô tả trong bản mô tả này có thể được triển khai qua các mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), hệ mạch mảng phần tử logic có thể lập trình (FPGA), bộ xử lý tín hiệu số (DSP), và/hoặc các định dạng tích hợp khác. Tuy nhiên, các chuyên gia trong ngành sẽ nhận thấy rằng

một số khía cạnh của các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, toàn bộ hoặc một phần, có thể được thực hiện tương tự trong các mạch tích hợp, như một hoặc nhiều chương trình máy tính chạy trên một hoặc nhiều máy tính (ví dụ, như một hoặc nhiều chương trình chạy trên một hoặc nhiều hệ thống máy tính), như một hoặc nhiều chương trình chạy trên một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, như một hoặc nhiều chương trình chạy trên một hoặc nhiều bộ vi xử lý), như phần sụn, hoặc như kết hợp bất kỳ của chúng, và việc thiết kế hệ mạch và/hoặc ghi mã cho phần mềm và/hoặc phần sụn là nằm trong khả năng của chuyên gia trong ngành theo ý tưởng của sáng chế. Ngoài ra, các chuyên gia trong ngành sẽ hiểu rõ rằng các cơ chế của chủ đề được mô tả trong bản mô tả này có thể được phân bổ như một sản phẩm chương trình theo nhiều dạng, và phương án minh họa chủ đề được mô tả trong bản mô tả này áp dụng bất kể loại môi trường mang tín hiệu cụ thể nào được sử dụng để thực hiện phân bổ. Các ví dụ về môi trường mang tín hiệu bao gồm, nhưng không giới hạn, các môi trường sau: môi trường loại có thể ghi lại như đĩa mềm, ổ đĩa cứng, CD, DVD, băng kỹ thuật số, bộ nhớ máy tính, v.v., và môi trường loại truyền dẫn như môi trường truyền thông số và/hoặc tương tự (ví dụ, cáp sợi quang, ống dẫn sóng, đường truyền truyền thông có dây, đường truyền truyền thông không dây, etc.).

Chủ đề được mô tả trong bản mô tả này thường minh họa các thành phần khác nhau có trong, hoặc được kết nối với, các thành phần khác nhau. Cần hiểu rằng các kiến trúc được minh họa này là các ví dụ đơn thuần, và thực ra có thể sử dụng nhiều kiến trúc khác để đạt được cùng chức năng. Theo ý nghĩa khái niệm, bất kỳ sự sắp xếp thành phần nào nhằm đạt được cùng chức năng đều được “liên kết” hiệu quả sao cho có thể đạt được chức năng mong muốn. Vì vậy, hai thành phần bất kỳ trong bản mô tả này được kết hợp để đạt được chức năng cụ thể có thể được coi là “liên kết với” nhau để đạt được chức năng mong muốn, không phụ thuộc kiến trúc hay thành phần trung gian. Tương tự, hai thành phần bất kỳ được liên kết như vậy cũng có thể được coi là “có thể kết nối”, hoặc “có thể ghép nối”, với nhau để đạt được chức năng mong muốn, và hai thành phần bất kỳ có thể được liên kết như vậy cũng có thể được coi là “có thể ghép nối” với nhau để đạt được chức năng mong muốn. Các ví dụ cụ thể về khả năng ghép nối bao gồm nhưng không giới hạn ở các thành phần tương tác vật lý và/hoặc liên kết vật lý và/hoặc các thành phần tương tác không dây và/hoặc có thể tương tác không dây và/hoặc tương tác theo logic và/hoặc có thể tương tác theo logic.

Đối với việc sử dụng các thuật ngữ số nhiều và/hoặc số ít trong bản mô tả này, các chuyên gia trong ngành có thể chuyển từ số nhiều sang số ít và/hoặc từ số ít sang số nhiều để phù hợp với ngữ cảnh và/hoặc ứng dụng. Sự chuyển đổi số ít/nhiều khác nhau có thể được nêu cụ thể trong bản mô tả này để hiểu rõ hơn.

Nhìn chung, những người trong ngành sẽ hiểu rằng những thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này, và đặc biệt là trong các điểm yêu cầu bảo hộ (ví dụ, nội dung của các điểm yêu cầu bảo hộ) thường là các thuật ngữ “mở” (ví dụ, thuật ngữ “bao gồm” nên được diễn giải là “bao gồm nhưng không giới hạn”, thuật ngữ “có” nên được diễn giải là “có ít nhất”, v.v.). Những người trong ngành sẽ hiểu thêm rằng nếu có chủ ý nêu một số lượng cụ thể đối tượng mô tả, chủ ý này sẽ được nêu rõ trong điểm yêu cầu bảo hộ, và nếu không có chủ ý như vậy thì sẽ không nêu đối tượng mô tả này. Ví dụ, khi chỉ nêu một mục, có thể sử dụng thuật ngữ “đơn nhất” hoặc thuật ngữ tương tự. Để hiểu rõ hơn, các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây và/hoặc các mô tả trong bản mô tả này có thể sử dụng các cụm từ giới thiệu “ít nhất một” và “một hoặc nhiều hơn” để giới thiệu các đối tượng mô tả của các điểm yêu cầu bảo hộ. Tuy nhiên, cần hiểu rằng việc sử dụng các cụm từ này không có ngụ ý là việc giới thiệu đối tượng mô tả của điểm yêu cầu bảo hộ bằng các mạo từ bất định “một” (“một đối tượng mô tả nào đó”) sẽ giới hạn điểm yêu cầu bảo hộ cụ thể bất kỳ có chứa đối tượng mô tả này ở những phương án chỉ có một đối tượng mô tả này, ngay cả khi cùng một điểm yêu cầu bảo hộ bao gồm các cụm từ giới thiệu “một hoặc nhiều” hoặc “ít nhất một” và các mạo từ bất định như “một” (ví dụ, “một” cần được diễn giải theo nghĩa là “ít nhất một” hoặc “một hoặc nhiều hơn”). Điều này có thể áp dụng cho các mạo từ xác định được sử dụng để giới thiệu các đối tượng mô tả của điểm yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra, ngay cả khi số lượng cụ thể của đối tượng mô tả được nêu rõ trong điểm yêu cầu bảo hộ, các chuyên gia trong ngành sẽ hiểu rằng số lượng này cần được hiểu là số lượng đối tượng mô tả tối thiểu (ví dụ, việc chỉ nêu “hai đối tượng mô tả”, không có các bổ sung khác, nghĩa là có ít nhất hai đối tượng mô tả, hoặc hai hay nhiều đối tượng mô tả).

Ngoài ra, trong các ví dụ trong đó sử dụng quy ước như “ít nhất một trong A, B, và C, v.v.”, nói chung, cấu trúc này được hiểu theo nghĩa của quy ước mà một người có kỹ năng trong ngành sẽ hiểu (ví dụ, “hệ thống có ít nhất một trong A, B, và C” sẽ bao gồm nhưng không giới hạn ở các hệ thống có mỗi một A, mỗi một B, mỗi một C, A kết hợp với B, A kết hợp với C, B kết hợp với C, và/hoặc A, B và C kết hợp với nhau, v.v.). Trong

các ví dụ sử dụng quy ước như “ít nhất một trong A, B, hoặc C, v.v.”, nói chung, cấu trúc này được hiểu theo nghĩa của quy ước mà một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu (ví dụ, “hệ thống có ít nhất một trong A, B, hoặc C” sẽ bao gồm nhưng không giới hạn ở các hệ thống có mỗi một A, mỗi một B, mỗi một C, A kết hợp với B, A kết hợp với C, B kết hợp với C, và/hoặc A, B và C kết hợp với nhau, v.v.). Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật còn hiểu rằng bất kỳ từ đơn và/hoặc cụm từ nào thể hiện hai hoặc nhiều thuật ngữ thay thế, dù là trong phần mô tả, các điểm yêu cầu bảo hộ, hoặc hình vẽ, cần được hiểu là đề dự tính khả năng bao gồm một trong các thuật ngữ, một trong hai thuật ngữ hoặc cả hai thuật ngữ. Ví dụ, cụm từ “A hoặc B” sẽ được hiểu là bao gồm khả năng “A” hoặc “B” hoặc “A và B”. Ngoài ra, thuật ngữ “bất kỳ trong” theo sau là danh sách gồm nhiều mục và/hoặc nhiều loại mục, như được sử dụng trong bản mô tả này, nhằm mục đích bao gồm “bất kỳ trong”, kết hợp bất kỳ của”, “số lượng nhiều bất kỳ của”, và/hoặc “kết hợp bất kỳ của số lượng nhiều bất kỳ của” mục và/hoặc loại mục, riêng biệt hoặc kết hợp với các mục khác và/hoặc loại mục khác. Ngoài ra, như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “tập hợp” hoặc “nhóm” bao gồm số lượng mục bất kỳ, bao gồm 0. Ngoài ra, như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “số” bao gồm chữ số bất kỳ, bao gồm 0.

Ngoài ra, khi các đặc điểm hoặc phương án của sáng chế được mô tả theo nhóm Markush, các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng sáng chế cũng được mô tả theo từng thành phần bất kỳ hoặc nhóm con gồm các thành phần của nhóm Markush.

Chuyên gia trong ngành sẽ hiểu rằng, vì mục đích bất kỳ và tất cả mục đích, chẳng hạn như việc cung cấp bản mô tả bằng văn bản, tất cả các khoảng được bộc lộ trong bản mô tả này cũng bao gồm bất kỳ và tất cả các khoảng con có thể có và kết hợp của các khoảng con đó. Bất kỳ khoảng nào được liệt kê cũng có thể dễ dàng được nhận biết khi mô tả đầy đủ và cho phép khoảng này chia thành ít nhất hai phần, ba phần, bốn phần, năm phần, mười phần, v.v. bằng nhau. Ví dụ không giới hạn, mỗi khoảng được trình bày trong bản mô tả này có thể đã được chia thành một phần ba ở dưới, một phần ba ở giữa và một phần ba ở trên, v.v. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng tất cả thuật ngữ như “lên đến”, “ít nhất”, lớn hơn”, “nhỏ hơn”, và tương tự đều bao gồm con số được nêu và chỉ các khoảng mà có thể sau đó được chia thành các khoảng con như đã trình bày bên trên. Cuối cùng, những người có hiểu biết

trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng khoảng bao gồm từng thành phần. Theo đó, ví dụ, một nhóm có 1-3 ô chỉ các nhóm có 1, 2 hoặc 3 ô. Tương tự, một nhóm có 1-5 ô chỉ các nhóm có 1, 2, 3, 4 hoặc 5 ô, v.v.

Ngoài ra, không được hiểu là các điểm yêu cầu bảo hộ bị giới hạn ở thứ tự hoặc các phần tử được cung cấp trừ khi được nêu rõ như vậy. Ngoài ra, việc sử dụng các thuật ngữ “phương tiện để” trong điểm yêu cầu bảo hộ bất kỳ nhằm mục đích viện dẫn 35 U.S.C. §112, ¶ 6 hoặc định dạng điểm yêu cầu bảo hộ phương tiện thực hiện chức năng (means-plus-function), và bất kỳ điểm yêu cầu bảo hộ nào mà không có các thuật ngữ “phương tiện để” sẽ không có mục đích này.

Bộ xử lý liên kết với phần mềm có thể được sử dụng để triển khai bộ thu phát tần số vô tuyến được sử dụng trong thiết bị thu/phát không dây (WTRU), thiết bị người dùng (UE), thiết bị đầu cuối, trạm gốc, Thực thể quản lý di động (MME) hoặc Lõi gói tiến hóa (EPC), hoặc máy tính chủ bất kỳ. WTRU có thể được sử dụng kết hợp với các mô-đun, được triển khai trong phần cứng và/hoặc phần mềm bao gồm Vô tuyến được phần mềm xác định (SDR) và các thành phần khác như camera, mô-đun camera video, điện thoại video, loa ngoài, thiết bị rung, thiết bị rung loa, micrô, bộ thu truyền hình, tai nghe rảnh tay, bàn phím, mô-đun Bluetooth®, thiết bị vô tuyến điều chế tần số (FM), Mô-đun giao tiếp trường gần (NFC), đơn vị hiển thị tinh thể lỏng (LCD), thiết bị hiển thị đi-ốt phát sáng hữu cơ (OLED), máy phát nhạc kỹ thuật số, trình phát đa phương tiện, mô-đun trình phát trò chơi video, trình duyệt Internet và/hoặc bất kỳ mô-đun Mạng cục bộ không dây (WLAN) hoặc Băng thông siêu rộng (UWB).

Mặc dù sáng chế đã được mô tả về các hệ thống truyền thông, dự kiến là các hệ thống có thể được thực hiện trong phần mềm trên bộ vi xử lý/máy tính đa năng (không hiển thị). Trong một số phương án nhất định, một hoặc nhiều chức năng của các thành phần khác nhau có thể được triển khai trong phần mềm điều khiển máy tính đa năng.

Ngoài ra, mặc dù sáng chế được minh họa và mô tả trong tài liệu này có liên quan đến các phương án cụ thể, sáng chế không nhằm mục đích giới hạn trong các chi tiết được thể hiện. Thay vào đó, các sửa đổi khác nhau có thể được thực hiện trong các thông tin chi tiết trong phạm vi và khoảng tương đương của các điểm yêu cầu bảo hộ và không tách rời khỏi sáng chế.

Trong toàn sáng chế, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các phương án đại diện nhất định có thể được sử dụng thay thế hoặc kết hợp với các phương án đại diện khác.

Mặc dù các tính năng và phần tử được mô tả trên đây theo các kết hợp cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng mỗi tính năng hoặc phần tử có thể được sử dụng một mình hoặc có thể kết hợp bất kỳ với các tính năng và phần tử khác. Ngoài ra, các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng trong chương trình máy tính, phần mềm, hoặc phần sụn được hợp nhất vào môi trường máy tính có thể đọc được để máy tính hoặc bộ xử lý thực hiện. Các ví dụ về môi trường lưu trữ máy tính có thể đọc được không chuyển tiếp bao gồm, nhưng không giới hạn, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ ghi, bộ nhớ đệm, các thiết bị bộ nhớ bán dẫn, môi trường từ tính như các đĩa cứng trong và đĩa tháo lắp được, môi trường từ quang, và môi trường quang học như các đĩa CD-ROM, và các đĩa đa năng số (DVD). Bộ xử lý liên kết với phần mềm có thể được sử dụng để triển khai bộ thu phát tần số vô tuyến được sử dụng trong WRTU, UE, thiết bị đầu cuối, trạm gốc, RNC, hoặc máy tính chủ bất kỳ.

Ngoài ra, trong các phương án được mô tả trên đây, các nền tảng xử lý, hệ thống tính toán, bộ điều khiển, và các thiết bị khác chứa các bộ xử lý đều được ghi chú. Các thiết bị này có thể chứa ít nhất một bộ xử lý trung tâm (“CPU”) và bộ nhớ. Theo thực tiễn của các chuyên gia trong ngành lập trình máy tính, nhiều CPU và bộ nhớ khác nhau có thể thực hiện tham chiếu đến các thao tác và phần thể hiện bằng ký hiệu về các hoạt động hoặc lệnh. Các thao tác và hoạt động hoặc lệnh này có thể được gọi là được “thực hiện”, “được thực hiện bằng máy tính” hoặc “được thực hiện bằng CPU”.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ rằng các thao tác và hoạt động hoặc lệnh được thể hiện bằng biểu tượng bao gồm sự thao tác các tín hiệu điện của CPU. Hệ thống điện thể hiện các bit dữ liệu có thể gây ra sự chuyển đổi hoặc giảm các tín hiệu điện và giữ các bit dữ liệu tại các vị trí bộ nhớ trong hệ thống bộ nhớ để từ đó có thể tái lập cấu hình hoặc thay đổi hoạt động của CPU cũng như xử lý các tín hiệu khác. Các vị trí bộ nhớ giữ các bit dữ liệu là các vị trí vật lý có các đặc tính về điện, từ tính, quang học hoặc hữu cơ tương ứng với hoặc biểu hiện các bit dữ liệu.

Các bit dữ liệu cũng có thể được giữ trong môi trường máy tính có thể đọc được gồm các đĩa từ, đĩa quang, và hệ thống lưu trữ dung lượng lớn khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (“RAM”)) hoặc bất biến (“ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (“ROM”)) khác bất kỳ có thể đọc được bởi CPU. Môi trường máy tính có thể đọc được có thể bao gồm môi trường máy tính liên kết hoặc kết nối có thể đọc được, tồn tại riêng trên hệ thống xử lý hoặc được phân phối trong nhiều hệ thống xử lý liên kết có thể là tại chỗ hoặc tách biệt với hệ thống xử lý. Cần hiểu rằng các phương án đại diện không bị giới hạn ở những bộ nhớ nêu trên và các nền tảng và bộ nhớ khác cũng có thể hỗ trợ các phương pháp được mô tả.

Các bộ xử lý phù hợp bao gồm, ví dụ, bộ xử lý chuyên dụng, bộ xử lý thông thường, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, thiết bị điều khiển, bộ vi điều khiển, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), sản phẩm tiêu chuẩn chuyên dụng (ASSP); các mạch mảng phân tử logic có thể lập trình (FPGA), bất kỳ loại mạch tích hợp (IC) nào khác và/hoặc máy trạng thái.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả về các hệ thống truyền thông, dự kiến là các hệ thống có thể được thực hiện trong phần mềm trên bộ vi xử lý/máy tính đa năng (không hiển thị). Trong một số phương án nhất định, một hoặc nhiều chức năng của các thành phần khác nhau có thể được triển khai trong phần mềm điều khiển máy tính đa năng.

Ngoài ra, mặc dù sáng chế được minh họa và mô tả trong tài liệu này có liên quan đến các phương án cụ thể, sáng chế không nhằm mục đích giới hạn trong các chi tiết được thể hiện. Thay vào đó, các sửa đổi khác nhau có thể được thực hiện trong các thông tin chi tiết trong phạm vi và khoảng tương đương của các điểm yêu cầu bảo hộ và không tách rời khỏi sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp truyền thông tin giải mã cho chuỗi bit đám mây điểm (PC) của các chuỗi PC đã mã hóa, phương pháp này bao gồm các bước:

ánh xạ chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu của chuỗi bit PC vào rãnh video bị hạn chế thứ nhất của Định dạng tệp phương tiện cơ sở của Tổ chức tiêu chuẩn hóa/Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế (ISOBMFF), trong đó rãnh video bị hạn chế thứ nhất của ISOBMFF bao gồm một hoặc nhiều đơn vị truy cập của chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu;

ánh xạ chuỗi bit phụ hình học của chuỗi bit PC vào rãnh video bị hạn chế thứ hai của ISOBMFF, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ hai của ISOBMFF bao gồm một hoặc nhiều đơn vị truy cập của chuỗi bit phụ hình học;

ánh xạ chuỗi bit phụ chiếm giữ của chuỗi bit PC vào rãnh video bị hạn chế thứ ba của ISOBMFF, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ ba của ISOBMFF bao gồm một hoặc nhiều đơn vị truy cập của chuỗi bit phụ chiếm giữ, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ nhất bao gồm các chỉ báo của một hoặc nhiều chuỗi bit thành phần của chuỗi bit PC đã được mã hóa trong ISOBMFF, và trong đó một hoặc nhiều chuỗi bit thành phần của chuỗi bit PC bao gồm chuỗi bit phụ hình học và chuỗi bit phụ chiếm giữ;

thêm hộp thông tin sơ đồ hạn chế vào rãnh video bị hạn chế thứ nhất, rãnh video bị hạn chế thứ hai và rãnh video bị hạn chế thứ ba, hộp thông tin sơ đồ hạn chế cho biết rãnh video tương ứng là rãnh video bị hạn chế; và

tạo vùng chứa ISOBMFF để truyền ánh xạ chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu, ánh xạ chuỗi bit phụ hình học và ánh xạ chuỗi bit phụ chiếm giữ cho chuỗi bit PC.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ nhất bao gồm nhiều mẫu được liên kết với chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu của chuỗi bit PC, rãnh video bị hạn chế thứ hai bao gồm nhiều mẫu thứ hai được liên kết với chuỗi bit hình học của chuỗi bit PC và rãnh video bị hạn chế thứ ba bao gồm nhiều mẫu thứ ba được liên kết với chuỗi bit phụ chiếm giữ của chuỗi bit PC.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ hai và rãnh video bị hạn chế thứ ba bao gồm chỉ báo về một hoặc nhiều lớp của chuỗi bit PC.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó mỗi lớp trong số một hoặc nhiều lớp được liên kết với chiều sâu tương ứng đối với mặt phẳng ảnh chiều sâu.
5. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm việc ánh xạ chuỗi bit phụ thuộc tính của chuỗi bit PC vào rãnh video bị hạn chế thứ tư của ISOBMFF, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ tư của ISOBMFF bao gồm một hoặc nhiều đơn vị truy cập của chuỗi bit phụ thuộc tính.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ nhất, rãnh video bị hạn chế thứ hai và rãnh video bị hạn chế thứ ba trong một chuỗi PC đã mã hóa được báo hiệu ở một vị trí duy nhất của ISOBMFF.
7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó chuỗi bit phụ thuộc tính được liên kết với loại thuộc tính bao gồm màu sắc, độ trong suốt, thời gian thu nhận hoặc đặc tính vật liệu khác.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu bao gồm một hoặc nhiều thông tin tiêu đề PC và thông tin tiêu đề chung.
9. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước tạo ra một hoặc nhiều chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu được định thời, trong đó các mẫu được liên kết với chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu được định thời được đưa vào MediaDataBox.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó công cụ tham chiếu rãnh ISOBMFF được sử dụng để liên kết chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu của chuỗi bit PC với rãnh video bị hạn chế thứ nhất, rãnh video bị hạn chế thứ hai và rãnh video bị hạn chế thứ ba.
11. Thiết bị bao gồm hệ mạch để truyền thông tin giải mã cho chuỗi bit đám mây điểm (PC) của các chuỗi PC đã mã hóa, hệ mạch bao gồm bất kỳ bộ phát, bộ thu, bộ xử lý và bộ nhớ nào, được tạo cấu hình để:

ánh xạ chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu của chuỗi bit PC vào rãnh video bị hạn chế thứ nhất của Định dạng tệp phương tiện cơ sở của Tổ chức tiêu chuẩn hóa/Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế (ISOBMFF), trong đó rãnh video bị hạn chế thứ nhất của ISOBMFF bao gồm một hoặc nhiều đơn vị truy cập của chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu;

ánh xạ chuỗi bit phụ hình học của chuỗi bit PC vào rãnh video bị hạn chế thứ hai của ISOBMFF, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ hai của ISOBMFF bao gồm một hoặc nhiều đơn vị truy cập của chuỗi bit phụ hình học;

ánh xạ chuỗi bit phụ chiếm giữ của chuỗi bit PC vào rãnh video bị hạn chế thứ ba của ISOBMFF, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ ba của ISOBMFF bao gồm một hoặc nhiều đơn vị truy cập của chuỗi bit phụ chiếm giữ, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ nhất bao gồm các chỉ báo của một hoặc nhiều chuỗi bit thành phần của chuỗi bit PC đã mã hóa trong ISOBMFF, và trong đó một hoặc nhiều chuỗi bit thành phần của chuỗi bit PC bao gồm chuỗi bit phụ hình học và chuỗi bit phụ chiếm giữ;

thêm hộp thông tin sơ đồ hạn chế vào rãnh video bị hạn chế thứ nhất, rãnh video bị hạn chế thứ hai và rãnh video bị hạn chế thứ ba, hộp thông tin sơ đồ hạn chế cho biết rãnh video tương ứng là rãnh video bị hạn chế; và

tạo vùng chứa ISOBMFF để truyền ánh xạ chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu, ánh xạ chuỗi bit phụ hình học và ánh xạ chuỗi bit phụ chiếm giữ cho chuỗi bit PC.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ nhất bao gồm nhiều mẫu được liên kết với chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu của chuỗi bit PC, rãnh video bị hạn chế thứ hai bao gồm nhiều mẫu thứ hai được liên kết với chuỗi bit hình học của chuỗi bit PC và rãnh video bị hạn chế thứ ba bao gồm nhiều mẫu thứ ba được liên kết với chuỗi bit phụ chiếm giữ của chuỗi bit PC và trong đó rãnh video bị hạn chế thứ hai và rãnh video bị hạn chế thứ ba bao gồm chỉ báo của một hoặc nhiều lớp của chuỗi bit PC.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó mỗi lớp trong số một hoặc nhiều lớp được liên kết với chiều sâu tương ứng đối với mặt phẳng ảnh chiều sâu.

14. Thiết bị theo điểm 11, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình thêm để ánh xạ chuỗi bit phụ thuộc tính của chuỗi bit PC vào rãnh video bị hạn chế thứ tư của ISOBMFF, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ tư của ISOBMFF bao gồm một hoặc nhiều đơn vị truy cập của vùng chứa chuỗi bit phụ thuộc tính.

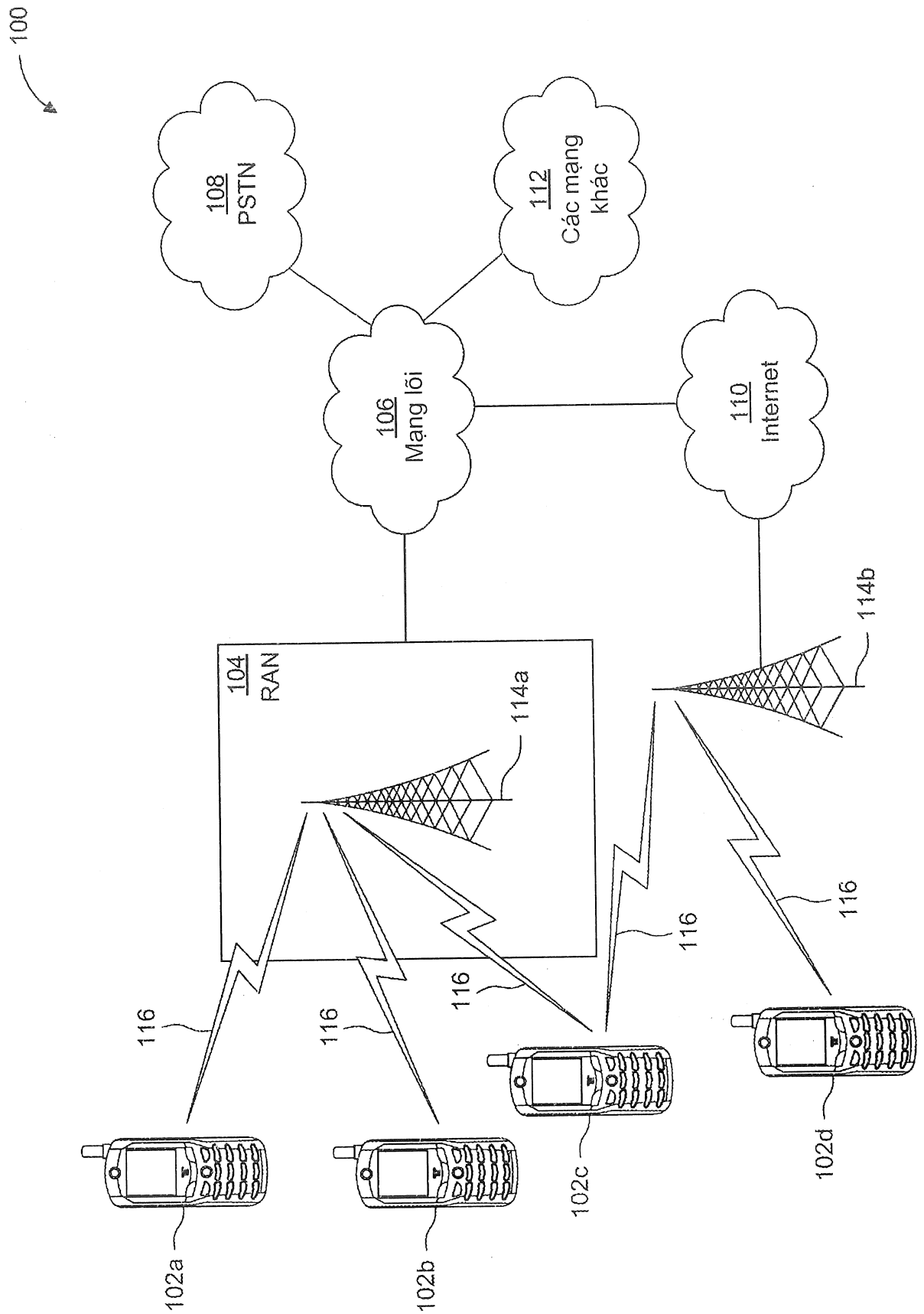
15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó chuỗi bit phụ thuộc tính được liên kết với loại thuộc tính bao gồm màu sắc, độ trong suốt, thời gian thu nhận hoặc đặc tính vật liệu khác.

16. Thiết bị theo điểm 11, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình thêm để tạo ra một hoặc nhiều chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu được định thời, trong đó các mẫu được liên kết với chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu được định thời được bao gồm trong MediaDataBox.

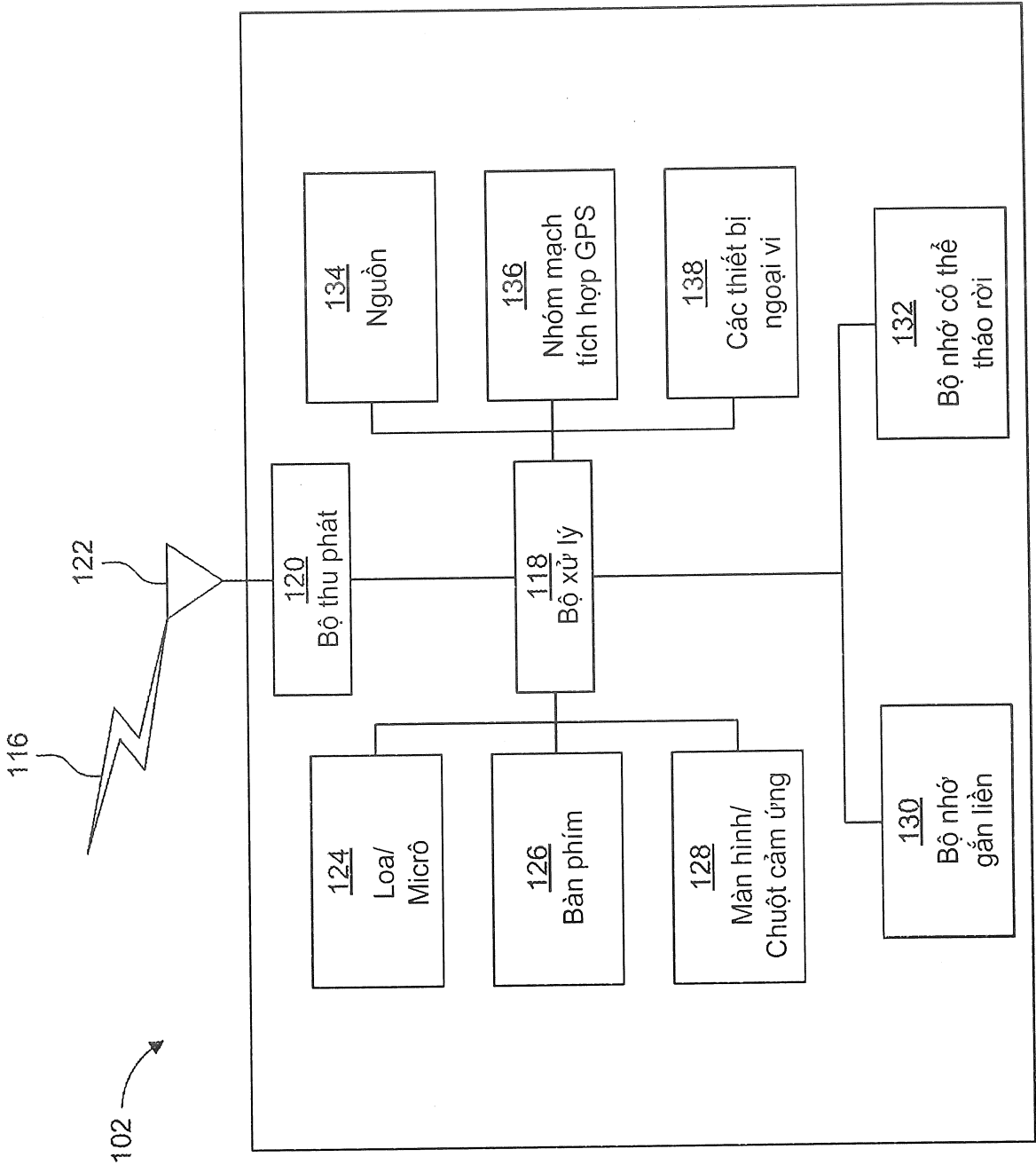
17. Thiết bị theo điểm 11, trong đó công cụ tham chiếu rãnh ISOBMFF được sử dụng để liên kết chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu của chuỗi bit PC với rãnh video bị hạn chế thứ nhất, rãnh video bị hạn chế thứ hai và rãnh video bị hạn chế thứ ba.

18. Thiết bị theo điểm 11, trong đó chuỗi bit thành phần siêu dữ liệu bao gồm một hoặc nhiều thông tin tiêu đề PC và thông tin tiêu đề chung.

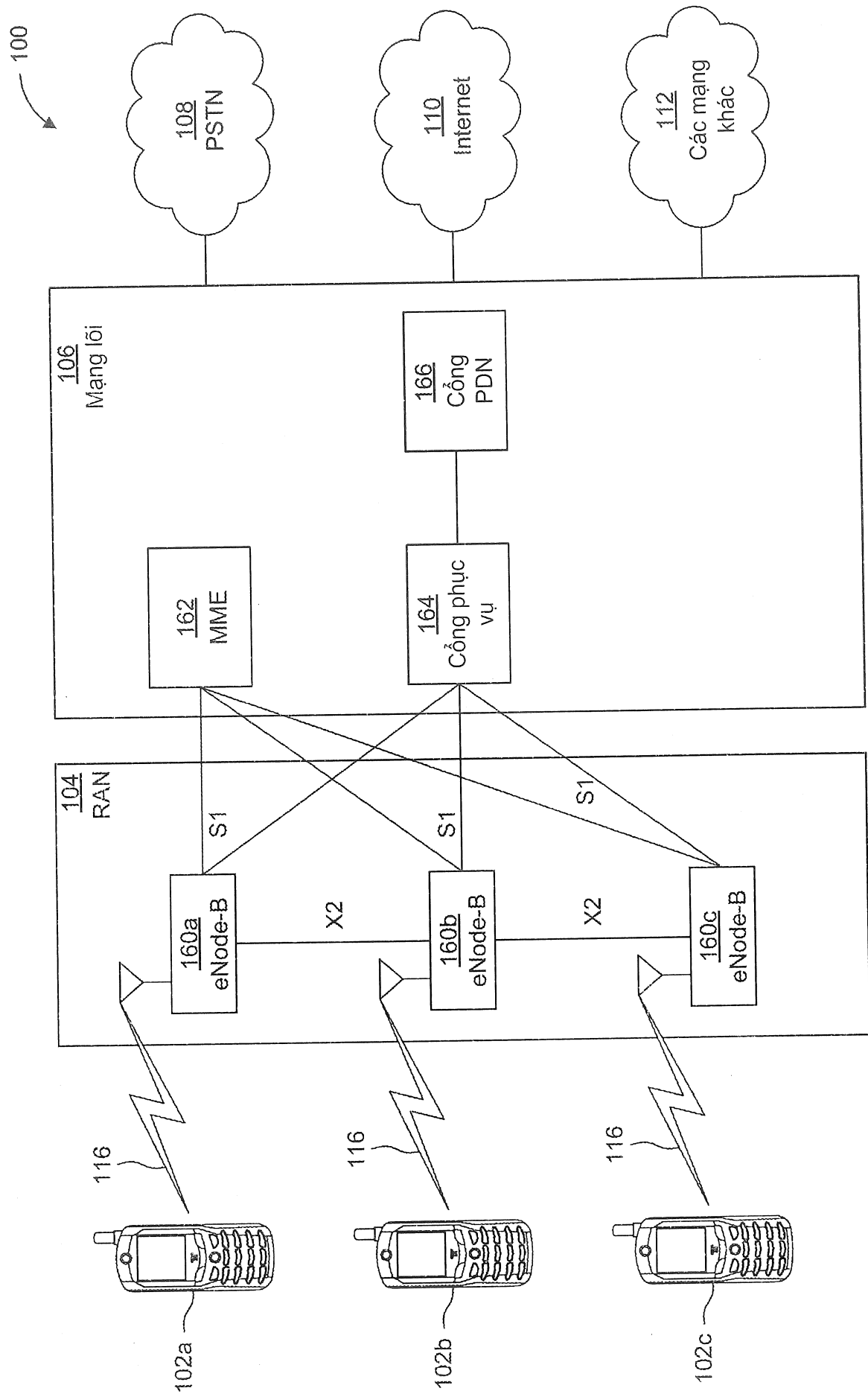
19. Thiết bị theo điểm 11, trong đó rãnh video bị hạn chế thứ nhất, rãnh video bị hạn chế thứ hai và rãnh video bị hạn chế thứ ba trong một chuỗi PC đã mã hóa được báo hiệu ở một vị trí duy nhất của ISOBMFF.



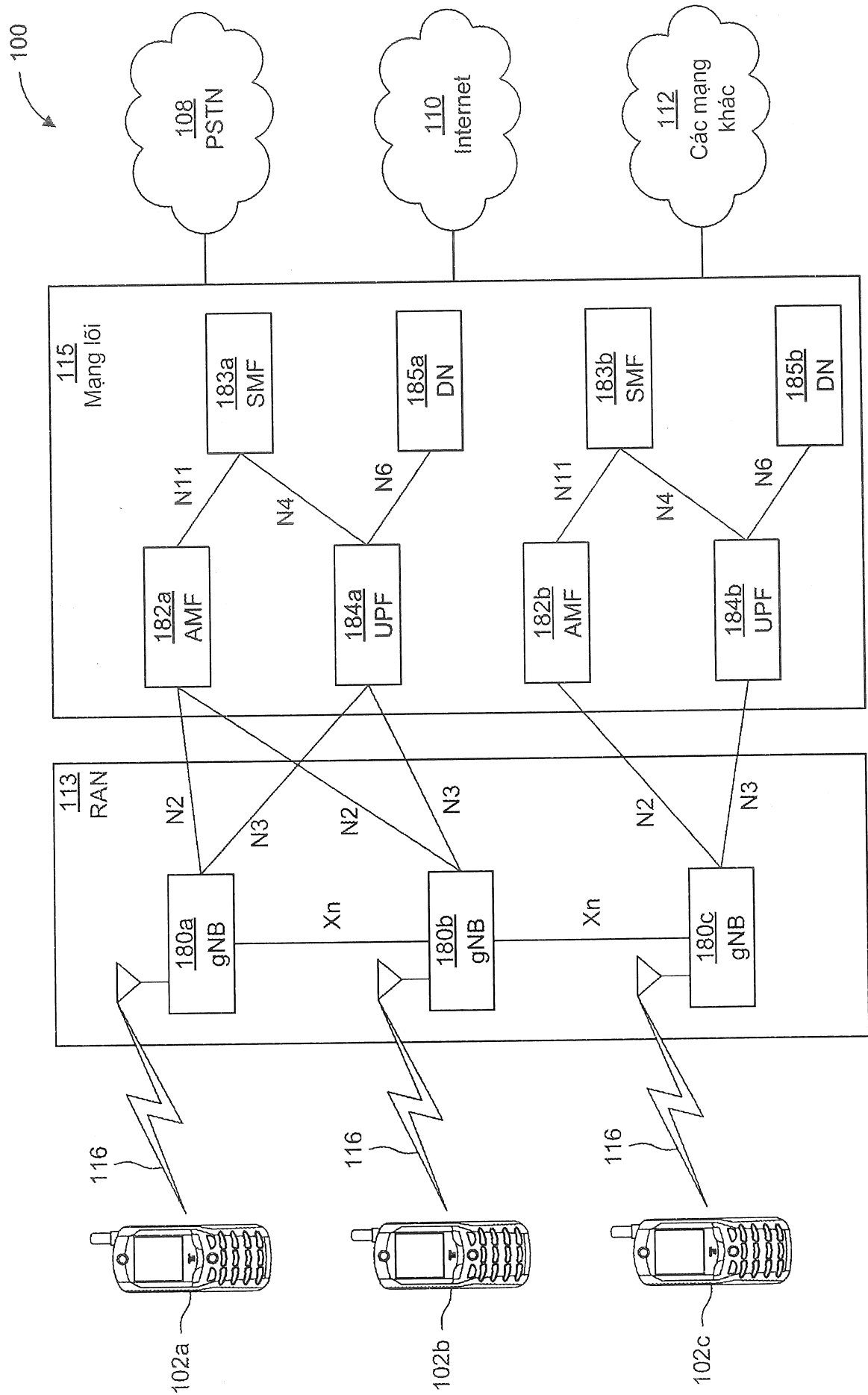
HÌNH 1A



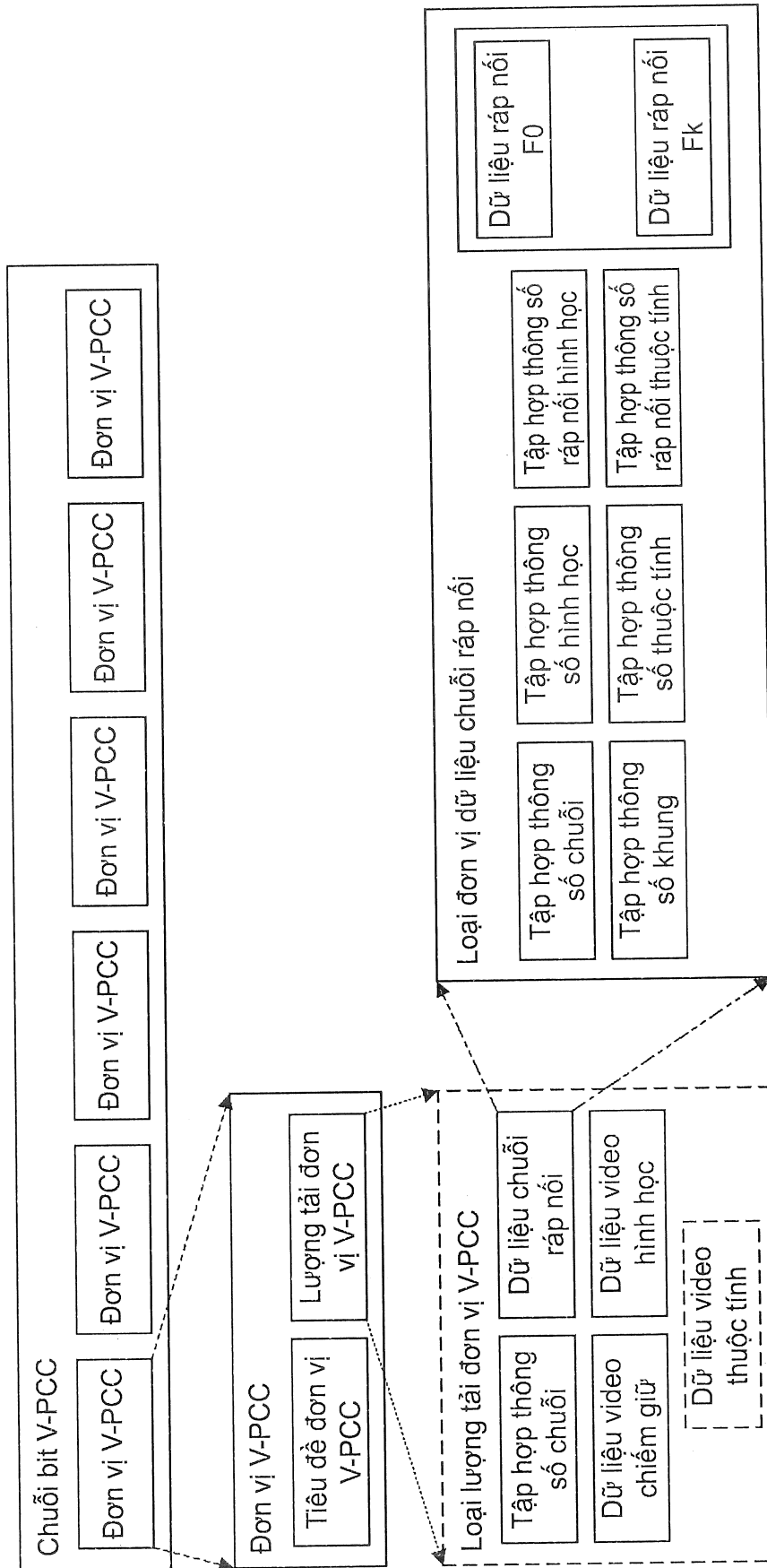
HÌNH 1B



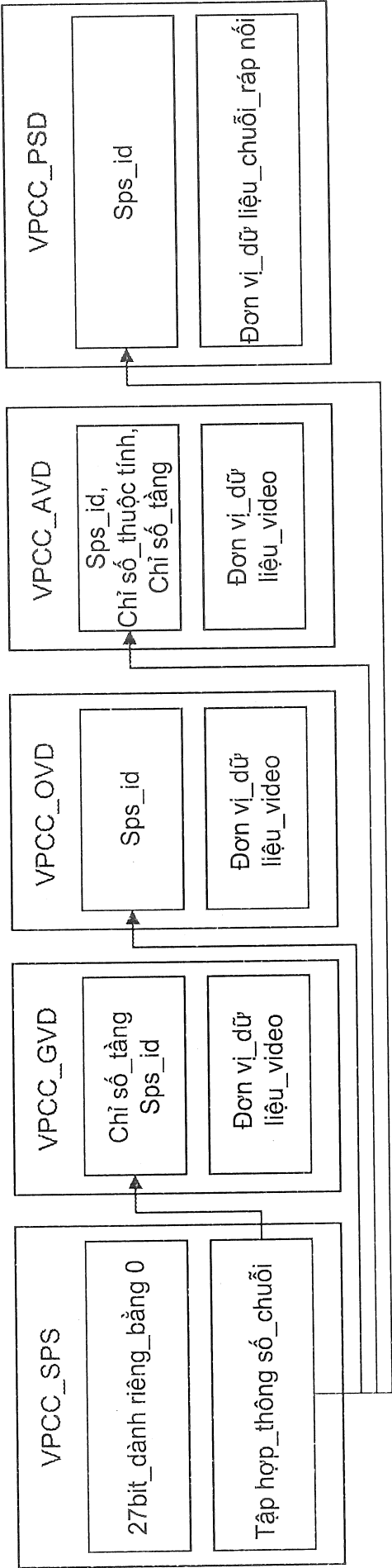
HÌNH 1C



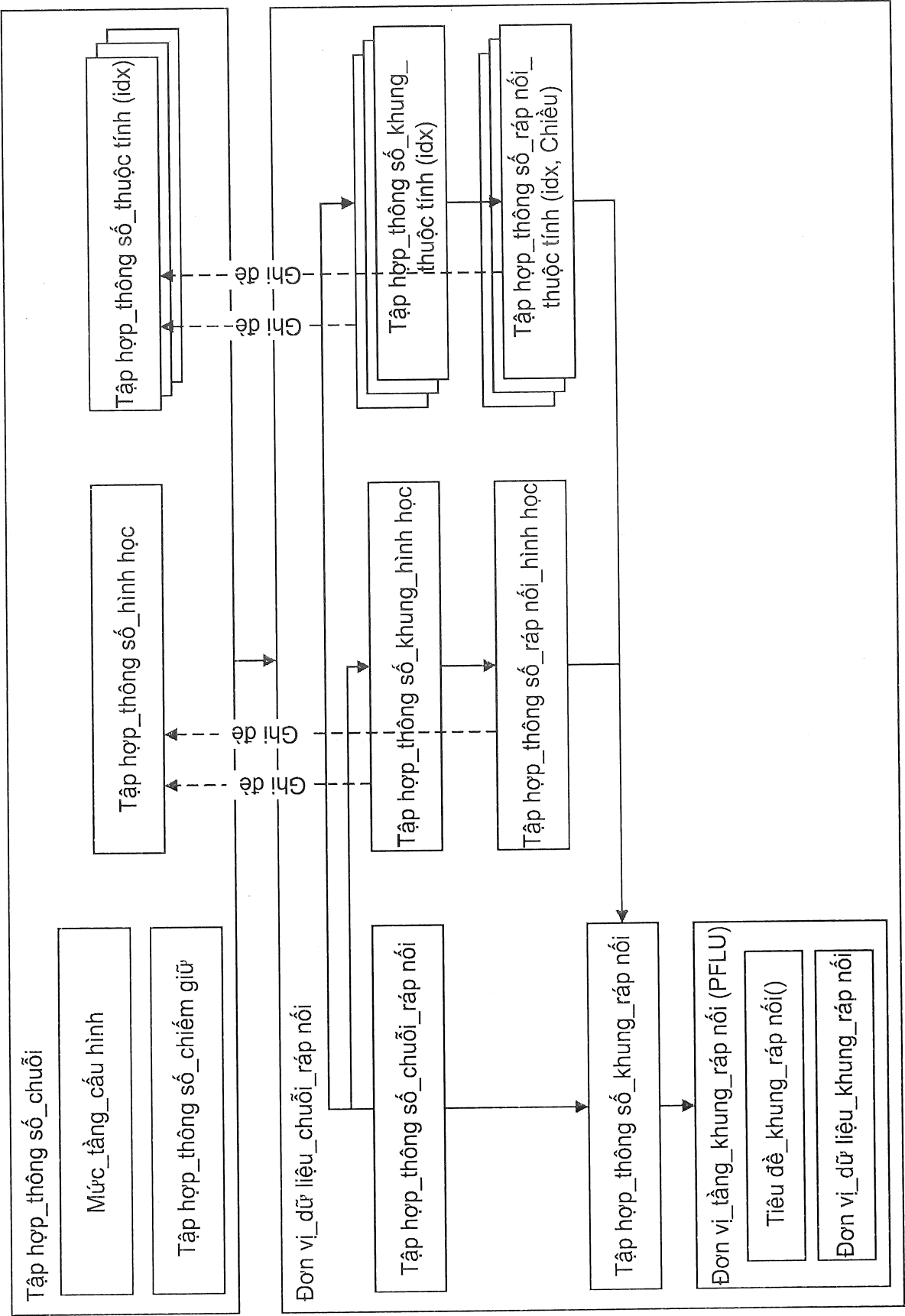
HÌNH 1D



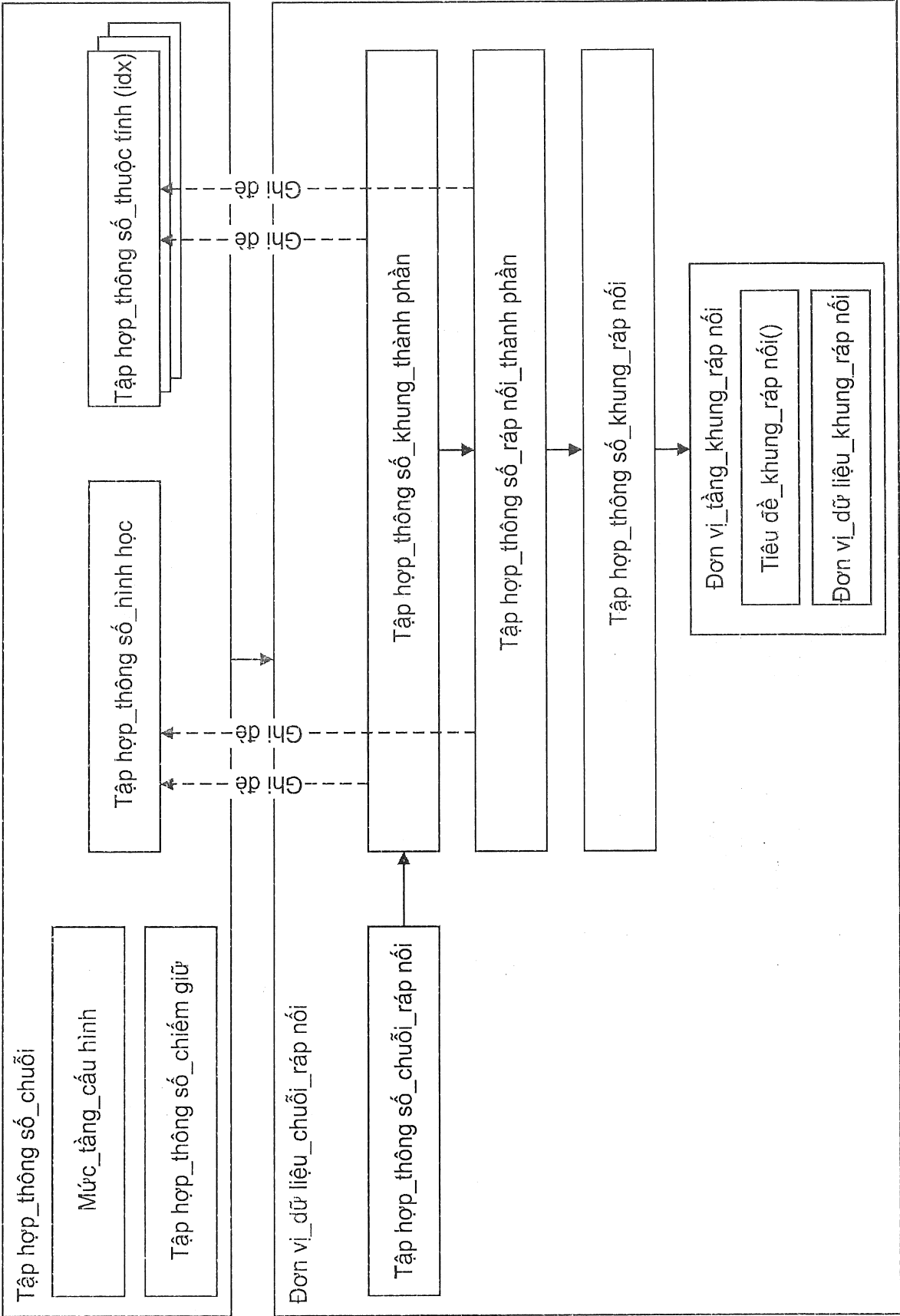
2. HINZ



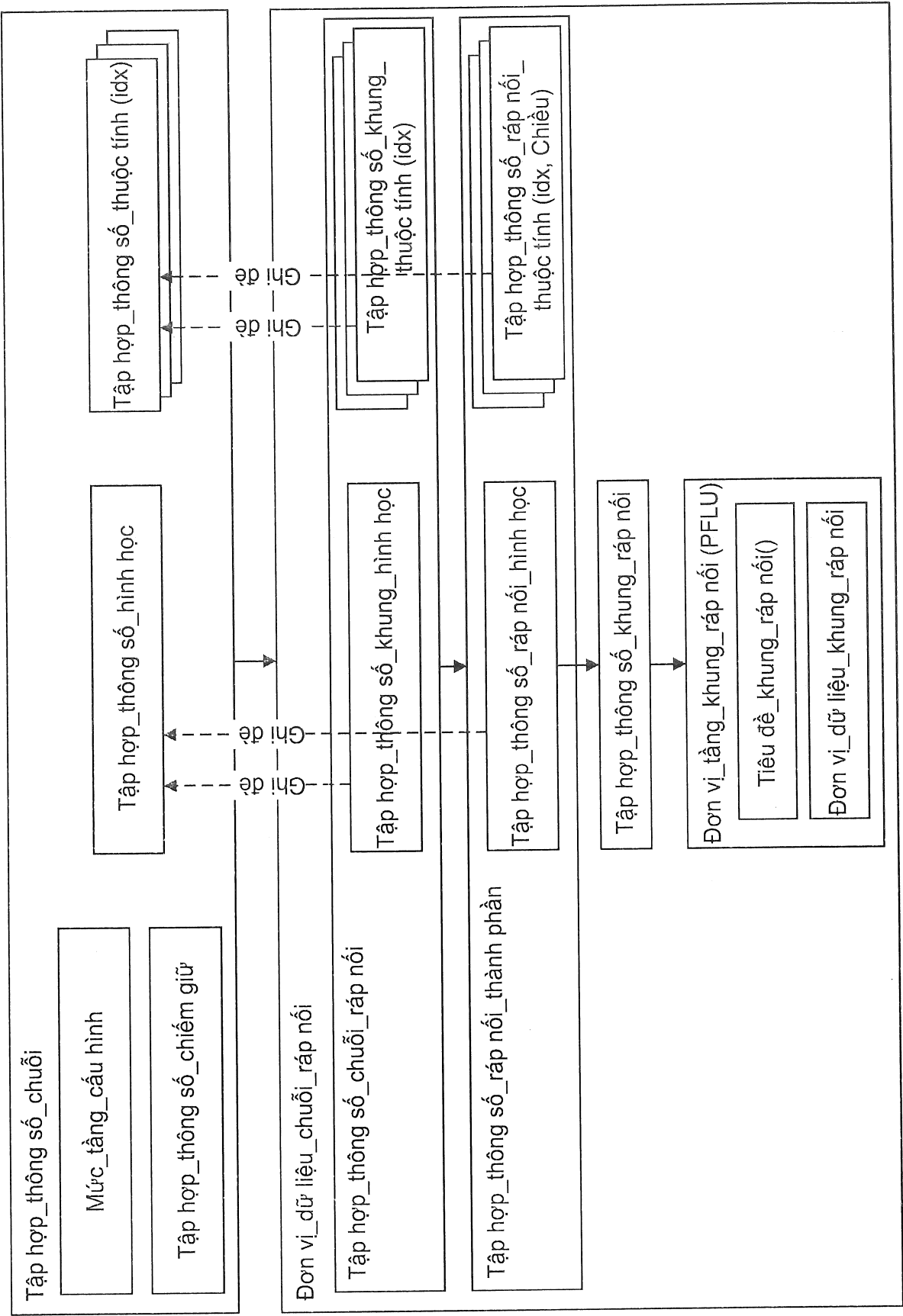
HÌNH 3



HÌNH 4



HÌNH 5



HÌNH 6