

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7660716号
(P7660716)

(45)発行日 令和7年4月11日(2025.4.11)

(24)登録日 令和7年4月3日(2025.4.3)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	72/512 (2023.01)	H O 4 W	72/512
H O 4 W	72/21 (2023.01)	H O 4 W	72/21
H O 4 W	72/1268(2023.01)	H O 4 W	72/1268
H O 4 W	28/06 (2009.01)	H O 4 W	28/06 1 1 0
請求項の数 14 (全40頁)			
(21)出願番号	特願2023-569632(P2023-569632)	(73)特許権者	598036300
(86)(22)出願日	令和4年5月10日(2022.5.10)		テレフオンアクチーボラゲット エルエム
(65)公表番号	特表2024-518067(P2024-518067 A)		エリクソン (パブル)
(43)公表日	令和6年4月24日(2024.4.24)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(86)国際出願番号	PCT/IB2022/054348	(74)代理人	1 6 4 8 3
(87)国際公開番号	WO2022/238906		100109726
(87)国際公開日	令和4年11月17日(2022.11.17)		弁理士 國田 吉隆
審査請求日	令和6年1月16日(2024.1.16)	(74)代理人	100150670
(31)優先権主張番号	63/186,287		弁理士 小梶 晴美
(32)優先日	令和3年5月10日(2021.5.10)	(74)代理人	100199705
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 仙波 和之
		(74)代理人	100194294
			弁理士 石岡 利康
		(72)発明者	タノ, リチャード
			スウェーデン国 エスエー 1 1 2 5 2
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッファステータス報告オーバーヘッド推定

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線デバイスによって実行される方法であって、
バッファステータス報告（BSR）のフォーマットに関連する1つまたは複数の設定パラメータをネットワークノード（160）から取得すること（1012）であって、前記1つまたは複数の設定パラメータは、前記BSRによって報告されるデータの量に追加される1つまたは複数の無線リンク制御（RLC）ヘッダおよび媒体アクセス制御（MAC）サブヘッダのサイズに関連する、1つまたは複数の設定パラメータをネットワークノード（160）から取得することと、
BSRを送信するためのトリガに関連する1つまたは複数の設定パラメータを前記ネットワークノード（160）から取得すること（1014）と、
BSRトリガイベントを検出すること（1016）と、
取得されたフォーマットに従ってBSRを前記ネットワークノード（160）に送信すること（1018）と、
を含み、
前記BSRを送信するための前記トリガに関連する前記1つまたは複数の設定パラメータは、特定のレイテンシ要件を有するトラフィックがサブされるときに取得される、方法。

【請求項2】

前記BSRのための前記フォーマットに関連する前記1つまたは複数の設定パラメータ

は、前記特定のレイテンシ要件に関連付けられたサービスが確立されたときに取得される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 B S R のための前記フォーマットに関連する前記 1 つまたは複数の設定パラメータは、前記特定のレイテンシ要件を有する前記トラフィックがサブされるときに取得される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

B S R のためのフォーマットに関連する前記 1 つまたは複数の設定パラメータは、P D C P バッファ中のパケットデータコンバージェンスプロトコル (P D C P) データユニットの数、

アプリケーションデータユニットに関連付けられた P D C P データユニットの数、

同じレイテンシ限度に関連付けられた P D C P データユニットの数、

1 つまたは複数の P D C P データユニットのサイズ、

アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべての P D C P データユニットのサイズ、および

レイテンシ限度に関連付けられたすべての P D C P データユニットのサイズのうちのいずれか 1 つまたは複数の指示を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

B S R を送信するための前記トリガに関連する前記 1 つまたは複数の設定パラメータは、論理チャネルまたは論理チャネルグループバッファサイズに関連付けられた閾値サイズ、バッファリングされたアプリケーションデータユニットの数に関連付けられた閾値数、

バッファリングされた P D C P データユニットの数に関連付けられた閾値数、アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべてのバッファリングされた P D C P データユニットに関連付けられた閾値サイズ、

アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべてのバッファリングされた P D C P データユニットに関連付けられた閾値待ち時間、および

特定の論理チャネルまたは対応するサービスフローの質の設定のうちの 1 つまたは複数の指示を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 P D C P データユニットは、P D C P プロトコルデータユニット (P D U) および P D C P サービスデータユニット (S D U) のうちの 1 つを含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

処理回路 (1 2 0) を備える無線デバイス (1 1 0) であって、前記処理回路 (1 2 0) は、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の方法を行うように動作可能である、無線デバイス。

【請求項 8】

ネットワークノードによって実行される方法であって、前記方法は、

バッファステータス報告 (B S R) のフォーマットに関連する 1 つまたは複数の設定パラメータを無線デバイスに送信すること (1 1 1 2) であって、前記 1 つまたは複数の設定パラメータは、前記 B S R によって報告されるデータ量に追加される 1 つまたは複数の無線リンク制御 (R L C) ヘッダおよび媒体アクセス制御 (M A C) サブヘッダのサイズに関連する、1 つまたは複数の設定パラメータを無線デバイスに送信すること (1 1 1 2) と、

B S R を送信するためのトリガに関連する 1 つまたは複数の設定パラメータを前記無線デバイスに送信すること (1 1 1 4) と、

取得されたフォーマットに従って B S R を受信すること (1 1 1 6) と、

受信された前記 B S R に基づいて前記無線デバイスのためのリソースをスケジューリングすること (1 1 1 8) と、

を含み、

前記 B S R を送信するための前記トリガに関連する前記 1 つまたは複数の設定パラメー

10

20

30

40

50

タは、特定のレイテンシ要件を有するトラフィックがサーブされるときに送信される、方法。

【請求項 9】

前記 BSR のための前記フォーマットに関連する前記 1 つまたは複数の設定パラメータは、前記特定のレイテンシ要件に関連付けられたサービスが確立されたときに送信される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 BSR のための前記フォーマットに関連する前記 1 つまたは複数の設定パラメータは、特定のレイテンシ要件を有する前記トラフィックがサーブされるときに送信される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

BSR のためのフォーマットに関連する前記 1 つまたは複数の設定パラメータは、PDCP バッファ中のパケットデータコンバージェンスプロトコル (PDCP) データユニットの数、

アプリケーションデータユニットに関連付けられた PDCP データユニットの数、

同じレイテンシ限度に関連付けられた PDCP データユニットの数、

1 つまたは複数の PDCP データユニットのサイズ、

アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべての PDCP データユニットのサイズ、および

レイテンシ限度に関連付けられたすべての PDCP データユニットのサイズのうちのいずれか 1 つまたは複数の指示を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

BSR を送信するための前記トリガに関連する前記 1 つまたは複数の設定パラメータは、論理チャネルまたは論理チャネルグループバッファサイズに関連付けられた閾値サイズ、バッファリングされたアプリケーションデータユニットの数に関連付けられた閾値数、バッファリングされた PDCP データユニットの数に関連付けられた閾値数、

アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべてのバッファリングされた PDCP データユニットに関連付けられた閾値サイズ、

アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべてのバッファリングされた PDCP データユニットに関連付けられた閾値待ち時間、および

特定の論理チャネルまたは対応するサービスフローの質の設定のうちの 1 つまたは複数の指示を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 13】

前記 PDCP データユニットは、PDCP プロトコルデータユニット (PDU) および PDCP サービスデータユニット (SDU) のうちの 1 つを含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

処理回路 (170) を備えるネットワークノード (160) であって、前記処理回路 (170) は、請求項 8 から 13 のいずれか一項に記載の方法を行うように動作可能である、ネットワークノード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の実施形態は、無線通信に関し、より詳細には、バッファステータス報告 (BSR) オーバーヘッド推定に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、本明細書で使用されるすべての用語は、異なる意味が、明らかに与えられ、および／または用語が使用されるコンテキストから暗示されない限り、関連する技術分野における用語の通常の意味に従って解釈されるべきである。1 つの (a) / 1 つの (an)

10

20

30

40

50

／前記（the）エレメント、装置、構成要素、手段、ステップなどへのすべての言及は、別段に明記されていない限り、エレメント、装置、構成要素、手段、ステップなどの少なくとも1つの事例を指すものとしてオープンに解釈されるべきである。本明細書で開示される方法のステップは、ステップが別のステップに後続または先行すると明示的に説明されない限り、および／またはステップが別のステップに後続または先行しなければならないことが暗黙的である場合、開示される厳密な順序で実施される必要はない。本明細書で開示される実施形態のうちのいずれかの特徴は、適切な場合はいつでも、任意の他の実施形態に適用され得る。同様に、実施形態のうちのいずれかの利点は、任意の他の実施形態に当てはまることもあり、その逆も同様である。含まれる実施形態の他の目的、特徴、および利点は、以下の説明から明らかになる。

10

【0003】

無線ネットワークにおいて使用されるいくつかのアプリケーションは、低レイテンシ高レートアプリケーションを含む。エクステンデッドリアリティ（XR）およびクラウドゲーミングのような低レイテンシアプリケーションは、有界レイテンシを必要とし、必ずしも超低レイテンシを必要としない。エンドツーエンドレイテンシバジェットは、20～80msの範囲内にあり得、それは、アプリケーション処理レイテンシ、トランスポートレイテンシ、無線リンクレイテンシなどを含む複数の構成要素にわたって分散される。これらの適用例では、超低レイテンシをターゲットとするショート送信時間間隔（TTI）またはミニスロットは有効でないことがある。

【0004】

20

図1は、アプリケーションおよびコアネットワークレイテンシを除外した、無線アクセスネットワーク（RAN）上で測定されたフレームレイテンシの一例を示すグラフである。図示のように、RANにはフレームレイテンシスパイクが存在する。レイテンシスパイクは、無線リソースの瞬間的な不足、または変化するフレームサイズに応答した非効率的な無線リソース割り当てに起因して発生する。レイテンシスパイクのソースは、とりわけ、キューイング遅延、時変無線環境、時変フレームサイズを含み得る。レイテンシスパイクを除去するのに役立ち得るツールは、このタイプのトラフィックのためのより良好な第5世代（5G）サポートを可能にするのに有益である。

【0005】

30

有界レイテンシ要件に加えて、XRおよびクラウドゲーミングのようなアプリケーションはまた、高レート送信を必要とする。これは、このタイプのトラフィックに起因する大きなフレームサイズのためである。典型的なフレームサイズは、数十キロバイトから数百キロバイトの範囲であり得る。フレーム到着レートは、60または120フレーム毎秒（fps）であり得る。具体的な例として、100キロバイトのフレームサイズおよび120fpsのフレーム到着レートは、95.8Mbpsのレート要件をもたらすことができる。大きいビデオフレームは、通常、より小さいインターネットプロトコル（IP）パケットにフラグメント化され、RANにおいて複数のTTIにわたって複数のトランスポートブロック（TB）として送信される。

【0006】

40

図2は、20KB～300KBの範囲のサイズを有するビデオフレームを配信するために必要とされるトランスポートブロックの数の累積分布関数の例を示すグラフである。例えば、図2は、それぞれ100KBのサイズを有するフレームを配信するために、必要とされるTBの中央数が5であることを示している。

【0007】

無線ネットワークを介したIPデータの送信は、複数のプロトコルレイヤを通過し、かかるレイヤごとにプロトコル固有のパケットデータユニット（PDU）の作成を必要とする。PDUは、通常、ヘッダおよび1つまたは複数のデータユニットを含む。PDUがヘッダを含まない場合があり得る。データユニットは、上位レイヤによって配信されるデータである。例えば、無線リンク制御（RLC）PDUである。

【0008】

50

着信データユニット（サービスデータユニット、S D U）のプロトコルレイヤへの分割は、変化するファクタに基づいて新たな数のP D Uを形成する（セグメント化）。各プロトコルレイヤから作成されたP D Uごとに、送信されるデータユニットに追加される異なるオーバーヘッドビットが存在する。従って、下位レイヤP D Uの送信は、以前に追加されたオーバーヘッドビットの送信も必要とする。

【0009】

ネットワーク送信動作では、（ユーザ機器（U E）からネットワークへの）アップリンク送信と（ネットワークからU Eへの）ダウンリンク送信の両方において、いつ送信が行われるかを判定するのはネットワークスケジューラである。ダウンリンクスケジューリングでは、ネットワークは、いくつかのビットがU Eに送信されるためにダウンリンクバッファ内で待機しているかを把握し、正確なスケジューリング決定を行うことができる（無線チャネル品質、レイテンシ制限、利用可能な無線リソースなどの要因を考慮する）。

【0010】

アップリンクスケジューリングの場合、ネットワークは、U E内のアップリンクバッファの内容を知らず、U Eによって提供される情報に基づいてスケジューリング決定を行う。U Eは、バッファステータス報告（B S R）を使用して情報を提供する。B S Rは、報告された論理チャネルグループ（L C G）ごとのバッファ情報を含む。L C Gは、1つまたは複数の論理チャネル識別子（L C I D）を含む。したがって、バッファサイズは、関連付けられたL C I Dの各々におけるバッファリングされたデータの合計となる。

【0011】

バッファ推定は、指定された手順であり、所与のL C I Dについてパケットデータコンバージェンスプロトコル（P D C P）レイヤ、R L Cレイヤ、および媒体アクセス制御（M A C）レイヤにおいてバッファリングされたデータの量を含む。B S Rに含まれるバッファ情報は、インデックス値である。インデックスは、値範囲に関連付けられ、M A C仕様において指定される。例えば、U EがインデックスAを報告するとき、それは、バッファサイズがビットまたはバイト単位の値X m i nと値X m a x（X m a x > X m i nである）との間にあることを意味する。これは、3 G P P T S 38.321に規定されるように、表1に例示される。

【0012】

次に、ネットワークスケジューラは、バッファ推定値に基づいて必要なアップリンクグラントを計算するとともに、ダウンリンクスケジューリングと同様の他のスケジューリング要因を考慮する。計算の後、ネットワークは、送信に使用するアップリンクグラントをU Eに送信する。

表1：5ビットバッファサイズフィールドのバッファサイズレベル（バイト単位）

インデックス	BS値	インデックス	BS値	インデックス	BS値	インデックス	BS値
0	0	8	≤102	16	≤1446	24	≤20516
1	≤10	9	≤142	17	≤2014	25	≤28581
2	≤14	10	≤198	18	≤2806	26	≤39818
3	≤20	11	≤276	19	≤3909	27	≤55474
4	≤28	12	≤384	20	≤5446	28	≤77284
5	≤38	13	≤535	21	≤7587	29	≤107669
6	≤53	14	≤745	22	≤10570	30	≤150000
7	≤74	15	≤1038	23	≤14726	31	>150000

【0013】

現在、いくつかの課題が存在する。例えば、X Rトラフィックは、大きいアプリケーションP D Uによって特徴づけられ、その結果、U Eは、かなり不正確なバッファ情報につながる高いインデックス値を報告する。例えば、U Eがインデックス値23を示すとき、ネットワークは、報告されたL C Gのためのバッファサイズが10570バイトおよび14725バイト内にあることのみを知る。X Rトラフィックは低レイテンシ要件を有するため、ネットワークは、追加の送信を回避するために最大数のバイトを割り当てる必要が

あり得る。欠点は、これがネットワーク容量の減少に直接的な影響を及ぼすことである。

【0014】

アプリケーションPDUは、1つまたは複数のIPパケットで送信されてもよい。しかしながら、ネットワークは、通常、IPパケットのサイズを知らず、1つのアプリケーションPDUにいくつのIPパケットが関連付けられているかを知らない。IPパケットのサイズよりも小さいグラントは、パケットをセグメント化するRLCプロトコルをもたらす。セグメンテーションは、余分なヘッダを追加する。

【0015】

RLCエンティティがRLC PDUを準備したとき、それらはMACに送られ、MACは各RLC PDUにヘッダを追加する。現在のMAC 38.321 v16.4.0仕様によれば、BSRは、バッファサイズ計算にRLCヘッダおよびMACサブヘッダを含まない。

【0016】

ネットワークは、IPパケットのサイズ、アプリケーションPDUに関連するIPパケットの数、およびIPパケットがRLCによってセグメント化されるかどうかを知らないため、ネットワークが、UEが報告した値に追加される必要があるヘッダの量を推定することは困難である。その結果、スケジューラは、アップリンクグラントをスケジュールするときに、推定されたUEバッファにいくつのビットを追加する必要があるかを知らないことがある。追加されるビットが少なすぎ、アップリンクグラントがアップリンクバッファデータとヘッダビットの両方を含むことができない場合、UEは、バッファを空にするために追加のリソースを要求する必要がある、データ転送の完了に追加されるより多くの遅延をもたらす。

【0017】

いくつかのスケジューラ実装形態は、ネットワークスケジューリングにおいて固定数のヘッダビットを追加し得るが、これは、大きすぎて余分なパディングおよびネットワーク負荷を追加するか、または小さすぎて上記で説明したのと同様の余分な遅延を生じるかのいずれかの問題を有する。

【発明の概要】

【0018】

上記の説明に基づいて、低レイテンシ高レート無線アプリケーションのためのバッファステータス報告に関して特定の課題が現在存在する。本開示のいくつかの態様およびそれらの態様の実施形態は、これらの課題または他の課題に対するソリューションを提供し得る。

【0019】

例えば、特定の实施形態は、ヘッダビットをより正確に推定するためのネットワークスケジューラ機構および方法を提供する。いくつかの実施形態は、ユーザ機器(UE)が送信のためにバッファ内で待機しているデータユニットの数に関する明示的な情報をバッファステータス報告(BSR)に含める。これは、典型的には、例えば、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤにおけるデータユニット、または無線リンク制御(RLC)レイヤにおけるRLCサービスデータユニット(SDU)であってもよい。代替的に、UEは、同じアプリケーションPDUに属し、および／または同じレイテンシ限度を有するプロトコルレイヤ中のデータユニットの数についての情報を与え得る。

【0020】

いくつかの実施形態では、ネットワークがキュー内で待機しているデータユニットの数およびそれらのサイズを学習することを支援する、フィールドのセットが、BSRフォーマットで送信され、したがって、ネットワークは、送信において追加されるであろうヘッダの数およびオーバーヘッドサイズを計算することができ、UEに提供されるより正確なグラントをもたらす。

【0021】

いくつかの実施形態によれば、無線デバイスによって実行される方法は、BSRのため

10

20

30

40

50

のフォーマットに関連する1つまたは複数の設定パラメータを取得することを含む。1つまたは複数の設定パラメータは、BSRによって報告されるデータの量に追加される1つまたは複数のRLCヘッダおよびMACサブヘッダのサイズに関連する。本方法は、BSRを送信するためのトリガに関連する1つまたは複数の設定パラメータを取得することと、BSRトリガリングイベントを検出することと、取得されたフォーマットに従ってBSRを送信することとをさらに含む。

【0022】

特定の実施形態では、BSRのフォーマットおよび／またはBSRを送信するためのトリガに関連する1つまたは複数の設定パラメータは、特定のサービスが確立されたときに取得される。

【0023】

特定の実施形態では、BSRのためのフォーマットおよび／またはBSRを送信するためのトリガに関連する1つまたは複数の設定パラメータは、特定のトラフィックがサーブされるときに取得される。

【0024】

特定の実施形態においては、BSRのためのフォーマットに関連する1つまたは複数の設定パラメータは、PDCPバッファ内のPDCPデータユニットの数、アプリケーションデータユニットに関連付けられているPDCPデータユニットの数、同じレイテンシ限度に関連付けられているPDCPデータユニットの数、1つまたは複数のPDCPデータユニットのサイズ、アプリケーションデータユニットに関連付けられているすべてのPDCPデータユニットのサイズ、およびレイテンシ限度に関連付けられているすべてのPDCPデータユニットのサイズのうちの任意の1つまたは複数の指示を含む。

【0025】

特定の実施形態では、BSRを送信するためのトリガに関連する1つまたは複数の設定パラメータは、論理チャネルまたは論理チャネルグループバッファサイズに関連付けられた閾値サイズ、バッファリングされたアプリケーションデータユニットの数に関連付けられた閾値数、バッファリングされたPDCPデータユニットの数に関連付けられた閾値数、アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべてのバッファリングされたPDCPデータユニットに関連付けられた閾値サイズ、アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべてのバッファリングされたPDCPデータユニットに関連付けられた閾値待ち時間、および特定の論理チャネルまたは対応するサービスフローの質の設定のうちの1つまたは複数の指示を含む。

【0026】

特定の実施形態では、PDCPデータユニットは、PDCP PDUおよびPDCP SDUのうちの1つを含む。

【0027】

いくつかの実施形態によれば、無線デバイスは、上述の無線デバイス方法のいずれかを実施するように動作可能な処理回路を備える。

【0028】

また、コンピュータ可読プログラムコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品であって、コンピュータ可読プログラムコードが、処理回路によって実行されたとき、上記で説明された無線デバイスによって実施される方法のいずれかを実施するように動作可能である、コンピュータプログラム製品が開示される。

【0029】

いくつかの実施形態によれば、ネットワークノードによって実行される方法は、BSRのためのフォーマットに関連する1つまたは複数の設定パラメータを無線デバイスに送信することを含む。1つまたは複数の設定パラメータは、BSRによって報告されるデータの量に追加される1つまたは複数のRLCヘッダおよびMACサブヘッダのサイズに関連する。本方法は、無線デバイスにBSRを送信するためのトリガに関連する1つまたは複数の設定パラメータを送信することと、取得されたフォーマットに従ってBSRを受信す

10

20

30

40

50

ることと、受信された B S R に基づいて無線デバイスのためのリソースをスケジュールすることとをさらに含む。

【0030】

特定の実施形態では、B S R のフォーマットおよび／または B S R を送信するためのトリガに関連する 1 つまたは複数の設定パラメータは、特定のサービスが確立されたときに送信される。

【0031】

特定の実施形態では、B S R のフォーマットおよび／または B S R を送信するためのトリガに関連する 1 つまたは複数の設定パラメータは、特定のトラフィックがサーブされるときに送信される。

10

【0032】

特定の実施形態においては、B S R のためのフォーマットに関連する 1 つまたは複数の設定パラメータは、P D C P バッファ内の P D C P データユニットの数、アプリケーションデータユニットに関連付けられている P D C P データユニットの数、同じレイテンシ限度に関連付けられている P D C P データユニットの数、1 つまたは複数の P D C P データユニットのサイズ、アプリケーションデータユニットに関連付けられているすべての P D C P データユニットのサイズ、およびレイテンシ限度に関連付けられているすべての P D C P データユニットのサイズのうちの任意の 1 つまたは複数の指示を含む。

【0033】

特定の実施形態では、B S R を送信するためのトリガに関連する 1 つまたは複数の設定パラメータは、論理チャネルまたは論理チャネルグループバッファサイズに関連付けられた閾値サイズ、バッファリングされたアプリケーションデータユニットの数に関連付けられた閾値数、バッファリングされた P D C P データユニットの数に関連付けられた閾値数、アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべてのバッファリングされた P D C P データユニットに関連付けられた閾値サイズ、アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべてのバッファリングされた P D C P データユニットに関連付けられた閾値待ち時間、および特定の論理チャネルまたは対応するサービスフローの質の設定のうちの 1 つまたは複数の指示を含む。

20

【0034】

特定の実施形態では、P D C P データユニットは、P D C P P D U および P D C P S D U のうちの 1 つを含む。

30

【0035】

いくつかの実施形態によれば、ネットワークノードは、上述のネットワークノード方法のいずれかを実施するように動作可能な処理回路を備える。

【0036】

また、コンピュータ可読プログラムコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品であって、コンピュータ可読プログラムコードが、処理回路によって実行されたとき、上記で説明されたネットワークノードによって実施される方法のいずれかを実施するように動作可能である、コンピュータプログラム製品が開示される。

40

【0037】

特定の実施形態は、以下の技術的利点のうち 1 つまたは複数の提供してもよい。例えば、特定の実施形態は、余分な送信および遅延をもたらす、不正確な B S R に起因して U E に与えられる過小サイズのグラントに関する問題を回避する。特定の実施形態は、トラフィックタイプを考慮し、したがって、必要性が高い場合、例えば、有界レイテンシトラフィックであり、トラフィックパターンが知られている場合、遅延を低減することができる。

【0038】

開示される実施形態、ならびにその実施形態の特徴および利点のより完全な理解のために、次に、添付の図面とともに行われる以下の説明への参照がなされる。

【図面の簡単な説明】

50

【0039】

【図1】アプリケーションおよびコアネットワークレイテンシを除く、無線アクセスネットワーク（RAN）にわたって測定されたフレームレイテンシの一例を示すグラフである。

【図2】20KB～300KBの範囲のサイズを有するビデオフレームを配信するために必要とされるトランスポートブロックの数の累積分布関数の一例を示すグラフである。

【図3】新しい拡張ショートBSR報告の例を示す。

【図4】新しい拡張ショートBSR報告の例を示す。

【図5】新しい拡張ショートBSR報告の例を示す。

【図6】新しい拡張ショートBSR報告の例を示す。

【図7】新しい拡張ショートBSR報告の例を示す。

10

【図8】無線ネットワークの例を示すブロック図である。

【図9】特定の実施形態による、例示的なユーザ機器を示す。

【図10】特定の実施形態による、無線デバイスにおける例示的な方法を示すフローチャートである。

【図11】特定の実施形態による、ネットワークノードにおける例示的な方法を示すフローチャートである。

【図12】特定の実施形態による、無線ネットワーク内の無線デバイスおよびネットワークノードの概略ブロック図を示す。

【図13】特定の実施形態による、例示的な仮想化環境を示す。

【図14】特定の実施形態による、中間ネットワークを介してホストコンピュータに接続される、例示的な電気通信ネットワークを示す。

20

【図15】特定の実施形態による、部分的無線接続を経由して基地局を介してユーザ機器と通信する、例示的なホストコンピュータを示す。

【図16】特定の実施形態による実装される方法を示すフローチャートである。

【図17】特定の実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示す、フローチャートである。

【図18】特定の実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示す、フローチャートである。

【図19】特定の実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。

30

【発明を実施するための形態】

【0040】

上記の説明に基づいて、低レイテンシ高レート無線アプリケーションのためのバッファステータス報告に関して特定の課題が現在存在する。本開示のいくつかの態様およびそれらの態様の実施形態は、これらの課題または他の課題に対するソリューションを提供し得る。

【0041】

例えば、特定の実施形態は、ヘッダビットをより正確に推定するためのネットワークスケジューラ機構および方法を提供する。いくつかの実施形態は、ユーザ機器（UE）が送信のためにバッファ内で待機しているデータユニットの数に関する明示的な情報をバッファステータス報告（BSR）に含める。

40

【0042】

添付の図面を参照しながら、特定の実施形態がより十分に説明される。しかしながら、他の実施形態が、本明細書で開示される主題の範囲内に含まれており、開示される主題は、本明細書で記載される実施形態のみに限定されると解釈されるべきではなく、むしろ、これらの実施形態は、当業者に主題の範囲を伝達するために例として提供される。

【0043】

余分なgrant遅延を回避するためにネットワークgrantサイズ推定精度を改善するために、特定の実施形態は、ネットワークによって設定されたときにUEによって使用され得る新しいBSRフォーマット（BSRおよびBSRフォーマットは互換的に使用され

50

得る)を含む。ネットワークは、例えば、特定のサービスが確立されたとき、または特定のトラフィックがサブされたとき、新しいB S Rフォーマットを用いてUEを設定することができる。いくつかの実施形態では、ネットワークは、特定の論理チャネル識別子(L C I D)または論理チャネルグループ(L C G)のための新しいB S Rフォーマットの使用を設定することができる。特定の実施形態では、B S Rフォーマットは、ネットワークが、グラントサイズの精度を改善するために、同じUEからの新しいB S R報告とレガシーB S R報告とからの情報を組み合わせることができるように、既存のレガシーB S Rとともにさらに設定され得る。

【0044】

パケットデータコンバージェンスプロトコル(P D C P)プロトコルデータユニット(P D U)は、無線リンク制御(R L C)レイヤに配信されるP D C PヘッダおよびP D C Pペイロードを含むデータユニットである。R L Cでは、P D C P P D UはR L C S D Uになる。したがって、P D C P P D UとR L C S D Uとの間には1対1の関係がある。P D C P P D Uはまた、R L C S D Uとサイズが同等である。すべての「P D C P P D U」インスタンスは、「R L C S D U」によって不明瞭に置き換えられ得、かかる場合、P D C PはR L Cになる。

【0045】

P D C P P D UがR L Cエンティティに伝達された後、P D C Pエンティティは、P D C PバッファからP D C P P D Uを削除しない。しかしながら、これは、バッファサイズがP D C PエンティティおよびR L Cエンティティにおける同じパケットの和であることを意味しない。データユニットは、それが異なるプロトコルレイヤを横断するときでさえ、1回だけカウントされる。

【0046】

B S Rフォーマットは、以下のうちの任意の1つまたは複数を報告することができる。

- ・前記P D C Pバッファ内のP D C P P D Uの数、
- ・P D C Pバッファ内のP D C P S D Uの数(これは、それがP D C P S D Uに関連するという暗黙的または明示的な指示を含み得る)、
- ・1つのアプリケーションP D Uに関連付けられたP D C Pバッファ内のP D C P P D Uの数、
- ・1つのアプリケーションP D Uに関連付けられたP D C Pバッファ内のP D C P S D Uの数(これは、それがP D C P S D Uに関連するという暗黙的または明示的な指示を含み得る)、
- ・同じレイテンシ限度に関連付けられたP D C Pバッファ内のP D C P P D Uの数、
- ・同じレイテンシ限度に関連付けられたP D C P S D Uの数(これは、それがP D C P S D Uに関連するという暗黙的または明示的な指示を含み得る)、
- ・同じレイテンシ限度を有する1つのアプリケーションP D Uに関連付けられたP D C Pバッファ内のP D C P P D Uの数、
- ・同じレイテンシ限度を有する1つのアプリケーションP D Uに関連付けられたP D C Pバッファ内のP D C P S D Uの数(これは、それがP D C P S D Uに関連するという暗黙的または明示的な指示を含み得る)、
- ・アプリケーションP D Uの数、およびP D C Pバッファ内の各アプリケーションP D Uに関連付けられたP D C P P D Uの対応する数、
- ・アプリケーションP D Uの数、およびP D C Pバッファ内の各アプリケーションP D Uに関連付けられたP D C P S D Uの対応する数(これは、それがP D C P S D Uに関連するという暗黙的または明示的な指示を含み得る)、
- ・各P D C P P D Uのサイズ(バイト/ビットの数)、
- ・1つのアプリケーションP D Uに関連付けられたすべてのP D C P P D Uの合計のサイズ(バイト/ビットの数)、
- ・1つのアプリケーションP D Uに関連付けられたすべてのP D C P S D Uの合計のサイズ(バイト/ビットの数)、

10

20

30

40

50

- ・同じレイテンシ限度に関連付けられたすべてのPDCP PDUの合計のサイズ（バイト／ビットの数）、
- ・同じレイテンシ限度に関連付けられたすべてのPDCP SDUの合計のサイズ（バイト／ビットの数）、
- ・同じレイテンシ限度を有する1つのアプリケーションPDUに関連付けられたすべてのPDCP PDUの合計のサイズ（バイト／ビットの数）、
- ・同じレイテンシ限度を有する1つのアプリケーションPDUに関連付けられたすべてのPDCP SDUの合計のサイズ（バイト／ビットの数）、
- ・各PDCP PDUの値範囲を指し示すインデックス値、
- ・各PDCP SDUの値範囲を指し示すインデックス値、
- ・1つのアプリケーションPDUに関連付けられたすべてのPDCP PDUの合計の値範囲を指し示すインデックス値、
- ・1つのアプリケーションPDUに関連付けられたすべてのPDCP SDUの合計の値の範囲を示すインデックス値、
- ・同じレイテンシ限度に関連付けられたすべてのPDCP PDUの合計の値範囲を指し示すインデックス値、
- ・同じレイテンシ限度に関連付けられたすべてのPDCP SDUの合計の値範囲を指し示すインデックス値、
- ・同じレイテンシ限度を有する1つのアプリケーションPDUに関連付けられたすべてのPDCP PDUの合計の値範囲を指し示すインデックス値、および、
- ・同じレイテンシ限度を有する1つのアプリケーションPDUに関連付けられたすべてのPDCP SDUの合計の値範囲を指し示すインデックス値。

【0047】

いくつかの実施形態では、BSRフォーマットのためのトリガリング機構は、TS 38.321 v16.4.0において現在指定されているものと同じであり得る。加えて、いくつかの実施形態は、以下の追加のトリガ機構のうちの任意の1つまたは複数を含む。

- ・設定された閾値を超える、設定されたLCIDまたはLCGのバッファサイズ、
- ・設定された閾値を下回る設定されたLCIDまたはLCGのバッファサイズ、
- ・バッファリングされたアプリケーションPDUの数が、設定された閾値を上回ること、
- ・バッファリングされたアプリケーションSDUの数が、設定された閾値を上回ること、
- ・バッファリングされたアプリケーションPDUの数が、設定された閾値未満であること、
- ・バッファリングされたアプリケーションSDUの数が設定された閾値未満であること、
- ・設定されたLCIDまたはLCGのための1つのアプリケーションPDUに関連付けられたすべてのPDCP PDUの合計のサイズが、設定された閾値を上回ること、
- ・設定されたLCIDまたはLCGについての1つのアプリケーションPDUに関連付けられたすべてのPDCP SDUの合計のサイズが、設定された閾値を上回ること、
- ・設定されたLCIDまたはLCGのための1つのアプリケーションPDUに関連付けられたすべてのPDCP PDUの合計のサイズが、設定された閾値を下回ること、
- ・設定されたLCIDまたはLCGについての1つのアプリケーションPDUに関連付けられたすべてのPDCP SDUの合計のサイズが、設定された閾値未満であること、
- ・1つのアプリケーションPDUに関連付けられたPDCP PDUのバッファ内の待ち時間が、設定された閾値を上回ること、
- ・1つのアプリケーションPDUに関連付けられたPDCP SDUのバッファにおける待ち時間が、設定された閾値を上回ること、
- ・1つのアプリケーションPDUに関連付けられたPDCP PDUのバッファ内の待ち時間が、設定された閾値未満であること、
- ・1つのアプリケーションPDUに関連付けられたPDCP SDUのバッファ内の待ち時間が、設定された閾値未満であること、および、
- ・1つまたは複数の特定のLCIDまたは対応するQoSフローが設定されること。

10

20

30

40

50

【0048】

以下では、BSRフォーマットの例、およびそれらが上記のセクションで説明した情報にどのようにマッピングされるかについて説明する。これらの例は、限定とみなされるべきではない。以下で説明されない多くの異なるBSRフォーマット代替形態があり得、各例について、異なる情報が異なる長さで追加され得る。

【0049】

第1の例では、レガシー拡張ショートBSRフォーマットは、データユニットの数、例えば、PDCP PDUの数を含めるために再利用される。この例では、示すことができるデータユニットの最大数は7である。さらに、指示されたデータユニットのサイズも続く。この例では、LCGまたはLCIDが示されていないため、情報は、このタイプのBSRフォーマットを使用するように設定されたLCIDに対応する。より多くのLCIDがこのタイプのBSRを使用するように設定される場合、別のBSRフォーマットが必要とされ得る。

【0050】

図3は、新しい拡張ショートBSR報告の例を示している。データユニットフィールドは、左端のオクテットとして示されている。

【0051】

非限定的な例として、ショートBSR報告フォーマットは、LCGまたはLCIDおよびバッファサイズのすべての情報が含まれるように、より多くのビットを有するデータユニットを含むように拡張され得る。一例を図4に示している。

【0052】

図4は、新たな拡張ショートBSR報告の別の例を示している。データユニットフィールドおよびLCGまたはLCIDフィールドは、第1のオクテットに示されている。

【0053】

別の変形例が図5に示されており、3ビットを有する1つのLCG ID（またはLCID）フィールドが含まれ、その後5ビットを有する新たなデータユニット数フィールドが続く。データユニット数フィールドは、サブされる最大32個のデータユニットを示すことができる。加えて、報告されたデータユニットのバッファサイズが含まれ得る。この例では、この目的のために1バイトが使用されるが、それより大きくてもよい。

【0054】

別の変形例を図6に示している。図示の例は、アプリケーションPDUの数と、それらの各々に関連付けられたデータユニットの対応する数と、バッファサイズとを示している。

【0055】

さらに別の代替形態では、図7に示すように、複数のLCGまたはLCID、例えば4つが示され、データユニットの数とバッファサイズの両方が示される。

【0056】

図8は、特定の実施形態による例示的な無線ネットワークを示している。無線ネットワークは、任意のタイプの通信、通信、データ、セルラ、および／もしくは無線ネットワーク、または他の類似のタイプのシステムを含んでもよく、ならびに／あるいはそれらとインターフェース接続してもよい。いくつかの実施形態では、無線ネットワークは、特定の規格または他のタイプのあらかじめ規定されたルールもしくはプロシージャに従って動作するように設定され得る。それ故、無線ネットワークの特定の実施形態は、汎欧州デジタル移動電話方式（GSM）、ユニバーサル移動体通信システム（UMTS）、Long Term Evolution（LTE）、および／または他の好適な2G、3G、4G、もしくは5G規格などの通信規格、IEEE 802.11規格などの無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）規格、ならびに／あるいはマイクロ波アクセスのための世界的相互運用性（WiMax）、ブルートゥース、Z-Wave、および／またはZigBee規格などの他の任意の適切な無線通信規格を実現してもよい。

【0057】

ネットワーク106は、1つまたは複数のバックホールネットワーク、コアネットワー

10

20

30

40

50

ク、IPネットワーク、公衆交換電話網（PSTN）、パケットデータネットワーク、光ネットワーク、ワイドエリアネットワーク（WAN）、ローカルエリアネットワーク（LAN）、無線ローカルエリアネットワーク（WLAN）、有線ネットワーク、無線ネットワーク、メトロポリタンエリアネットワーク、およびデバイス間の通信を可能にする他のネットワークを含んでもよい。

【0058】

ネットワークノード160およびWD110は、以下により詳しく説明する様々な構成要素を備える。これらの構成要素は、無線ネットワークにおいて無線接続を提供することなど、ネットワークノードおよび／または無線デバイス機能を提供するために協働する。異なる実施形態では、無線ネットワークは、任意の数の有線または無線ネットワーク、ネットワークノード、基地局、コントローラ、無線デバイス、中継局、ならびに／あるいは有線接続を介するのか無線接続を介するのかにかかわらず、データおよび／もしくは信号の通信を容易にするかまたはその通信に参加し得る、任意の他の構成要素またはシステムを備え得る。

【0059】

本明細書で使用されるネットワークノードは、無線デバイスと、ならびに／あるいは、無線デバイスへの無線アクセスを可能にし、および／または提供するための、および／または、無線ネットワークにおいて他の機能（例えば、アドミニストレーション）を実施するための、無線ネットワーク中の他のネットワークノードまたは機器と、直接または間接的に通信することが可能な、そうするように設定された、構成された、および／または動作可能な機器を指す。

【0060】

ネットワークノードの例は、限定はしないが、アクセスポイント（AP）（例えば、無線アクセスポイント）、基地局（BS）（例えば、無線基地局、ノードB、エボルブドノードB（eNB）およびNRノードB（gNB））を含む。基地局は、基地局が提供するカバレッジの量（または言い換えれば、基地局の送信電力レベル）に基づいてカテゴリ分けされてもよく、それ故、フェムト基地局、ピコ基地局、マイクロ基地局、マクロ基地局と呼ばれることもある。

【0061】

基地局は、リレーを制御する、リレーノードまたはリレードナーノードであり得る。ネットワークノードはまた、集中デジタルユニット、および／またはリモート無線ヘッド（RRH）と呼ばれることがあるリモート無線ユニット（RRU）など、分散無線基地局の1つまたは複数（またはすべて）の部分を含んでもよい。かかるリモートラジオユニットは、アンテナ統合無線機としてアンテナと統合されてもよいし、統合されなくてもよい。分散無線基地局の部分は、分散アンテナシステム（DAS）においてノードと呼ばれることもある。ネットワークノードのまたさらなる例は、マルチスタンダード無線（MSR）BSなどのMSR機器、無線ネットワークコントローラ（RNC）または基地局コントローラ（BSC）などのネットワークコントローラ、基地局トランシーバ局（BTS）、送信ポイント、送信ノード、マルチセル／マルチキャスト協調エンティティ（MCE）、コアネットワークノード（例えば、MSC、MME）、O&Mノード、OSSノード、SONノード、測位ノード（例えば、E-SMLC）、および／あるいはMDTを含む。

【0062】

別の例として、ネットワークノードは、以下でより詳細に説明されるように、仮想ネットワークノードであり得る。しかしながら、より一般的には、ネットワークノードは、無線ネットワークへのアクセスを可能にし、および／または無線デバイスに提供し、あるいは、無線ネットワークにアクセスした無線デバイスに何らかのサービスを提供することが可能な、そうするように設定された、構成された、および／または動作可能な任意の好適なデバイス（またはデバイスのグループ）を表し得る。

【0063】

図8では、ネットワークノード160は、処理回路170、デバイス可読媒体180、

10

20

30

40

50

インターフェース 190、補助機器 184、電源 186、電力回路 187、およびアンテナ 162を含む。図 8 の例示の無線ネットワークに示されるネットワークノード 160 は、ハードウェア構成要素の図示される組合せを含むデバイスを表してもよいが、他の実施形態は、構成要素の異なる組合せを有するネットワークノードを備えてもよい。

【0064】

ネットワークノードは、本明細書に開示するタスク、特徴、機能、および方法を実施するのに必要な、ハードウェアおよび／またはソフトウェアの任意の好適な組合せを備えることが理解されるべきである。その上、ネットワークノード 160 の構成要素が、より大きいボックス内に位置する単一のボックスとして、または複数のボックス内で入れ子にされている単一のボックスとして描画されているが、実際には、ネットワークノードは、単一の図示されている構成要素を組成する複数の異なる物理構成要素を備え得る（例えば、デバイス可読媒体 180 は、複数の別個のハードドライブならびに複数の RAM モジュールを備え得る）。

【0065】

同様に、ネットワークノード 160 は、複数の物理的に別個の構成要素（例えば、Node B 構成要素および RNC 構成要素、または BTS 構成要素および BSC 構成要素など）から組み立てられてもよく、これらはそれぞれ、自身のそれぞれの構成要素を有してもよい。ネットワークノード 160 が複数の別個の構成要素（例えば、BTS 構成要素および BSC 構成要素）を備えるいくつかのシナリオでは、別個の構成要素のうちの 1 つまたは複数が、いくつかのネットワークノードの間で共有され得る。例えば、単一の RNC が、複数のノード B を制御し得る。かかるシナリオでは、一意の Node B と RNC との各ペアは、いくつかの事例では、単一の別個のネットワークノードとみなされてもよい。

【0066】

いくつかの実施形態では、ネットワークノード 160 は、複数の無線アクセス技術（RAT）をサポートするように設定されてもよい。そのような実施形態では、いくつかの構成要素は複製され得（例えば、異なる RAT のための別個のデバイス可読媒体 180）、いくつかの構成要素は再使用され得る（例えば、同じアンテナ 162 が、RAT によって共有され得る）。ネットワークノード 160 は、ネットワークノード 160 に統合された、例えば、GSM、WCDMA、LTE、NR、Wi-Fi、または Bluetooth 無線技術など、異なる無線技術のための様々な示されている構成要素の複数のセットをも含み得る。これらの無線技術は、同じまたは異なるチップまたはチップのセット、およびネットワークノード 160 内の他の構成要素に統合され得る。

【0067】

処理回路 170 は、ネットワークノードによって提供されるものとして本明細書で説明される、任意の決定動作、計算動作、または同様の動作（例えば、いくつかの取得動作）を実施するように設定される。処理回路 170 によって実施されるこれらの動作は、処理回路 170 によって取得された情報を、例えば、取得された情報を他の情報に変換することによって、処理すること、取得された情報または変換された情報をネットワークノードに記憶された情報と比較すること、ならびに／あるいは、取得された情報または変換された情報に基づいて、および前記処理が決定を行ったことの結果として、1 つまたは複数の動作を実施することを含み得る。

【0068】

処理回路 170 は、単体で、またはデバイス可読媒体 180 などの他のネットワークノード 160 構成要素と併せてのいずれかで、ネットワークノード 160 機能を提供するように動作可能な、マイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、中央処理ユニット、デジタル信号プロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ、または任意の他の好適なコンピューティングデバイス、リソースのうちの 1 つまたは複数の組合せ、あるいはハードウェア、ソフトウェアおよび／または符号化された論理の組合せを備え得る。

【0069】

例えば、処理回路 170 は、デバイス可読媒体 180 に、または処理回路 170 内のメモリに格納された命令を実行してもよい。かかる機能は、本明細書で考察する様々な無線の特徴、機能、または利益のいずれかを提供することを含んでもよい。いくつかの実施形態では、処理回路 170 は、システムオンチップ（SOC）を含んでもよい。

【0070】

いくつかの実施形態では、処理回路 170 は、無線周波数（RF）トランシーバ回路 172、およびベースバンド処理回路 174 の 1 つまたは複数を含んでもよい。いくつかの実施形態では、無線周波数（RF）トランシーバ回路 172 およびベースバンド処理回路 174 は、別個のチップ（もしくはチップセット）、ボード、または無線ユニットおよびデジタルユニットなどのユニット上にあってもよい。代替実施形態では、RF トランシーバ回路 172 とベースバンド処理回路 174 との一部または全部は、同じチップまたはチップのセット、ボード、あるいはユニット上にあり得る。

【0071】

いくつかの実施形態では、ネットワークノード、基地局、eNB または他のそのようなネットワークデバイスによって提供されるものとして本明細書で説明される機能の一部またはすべては、処理回路 170 が、デバイス可読媒体 180、または処理回路 170 内のメモリに記憶された命令を実行することによって実施され得る。代替実施形態では、機能の一部またはすべては、ハードワイヤード様式でなど、別個のまたは個別のデバイス可読媒体に記憶された命令を実行することなしに、処理回路 170 によって提供され得る。それらの実施形態のいずれにおいても、デバイス可読記憶媒体に格納された命令を実行するか否かにかかわらず、処理回路 170 は、記載される機能を実施するように設定されてもよい。かかる機能によってもたらされる利益は、処理回路 170 単独またはネットワークノード 160 の他の構成要素に限定されず、ネットワークノード 160 全体によって、ならびに／または概してエンドユーザおよび無線ネットワークによって享受される。

【0072】

デバイス可読媒体 180 は、限定はしないが、永続記憶域、固体メモリ、リモートマウントメモリ、磁気媒体、光媒体、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読取り専用メモリ（ROM）、大容量記憶媒体（例えば、ハードディスク）、リムーバブル記憶媒体（例えば、フラッシュドライブ、コンパクトディスク（CD）またはデジタルビデオディスク（DVD））を含む、任意の形態の揮発性または不揮発性コンピュータ可読メモリ、ならびに／あるいは、処理回路 170 によって使用され得る情報、データ、および／または命令を記憶する、任意の他の揮発性または不揮発性、非一時的デバイス可読および／またはコンピュータ実行可能メモリデバイスを備え得る。デバイス可読媒体 180 は、コンピュータプログラム、ソフトウェア、論理、ルール、コード、テーブルなどのうちの 1 つまたは複数を含むアプリケーション、および／または処理回路 170 によって実行されることが可能であり、ネットワークノード 160 によって利用される、他の命令を含む、任意の好適な命令、データまたは情報を記憶し得る。デバイス可読媒体 180 は、処理回路 170 によって行われた任意の計算、および／またはインターフェース 190 を介して受信された任意のデータを格納するのに使用されてもよい。いくつかの実施形態では、処理回路 170 およびデバイス可読媒体 180 は、統合されるものとみなされてもよい。

【0073】

インターフェース 190 は、ネットワークノード 160、ネットワーク 106、および／または WD 110 の間のシグナリングおよび／またはデータのワイヤードまたは無線通信において使用される。図示されているように、インターフェース 190 は、例えば有線接続を通じてネットワーク 106 との間でデータを送るおよび受信するためのポート／端子 194 を備える。インターフェース 190 は、アンテナ 162 に結合されるか、またはいくつかの実施形態では、アンテナ 162 の一部であり得る、無線フロントエンド回路 192 をも含む。

【0074】

無線フロントエンド回路 192 は、フィルタ 198 および増幅器 196 を備える。無線

10

20

30

40

50

フロントエンド回路 192 は、アンテナ 162 および処理回路 170 に接続することができる。無線フロントエンド回路は、アンテナ 162 と処理回路 170 との間で通信される信号を調整するように設定されてもよい。無線フロントエンド回路 192 は、無線接続を介して他のネットワークノードまたはWDに送出されるべきであるデジタルデータを受信し得る。無線フロントエンド回路 192 は、デジタルデータを、フィルタ 198 および／または増幅器 196 の組合せを使用して適切なチャネルおよび帯域幅パラメータを有する無線信号に変換し得る。無線信号は次に、アンテナ 162 を介して送信されてもよい。同様に、データを受信すると、アンテナ 162 は無線信号を収集してもよく、無線信号は次に、無線フロントエンド回路 192 によってデジタルデータに変換される。デジタルデータは処理回路 170 に渡されてもよい。他の実施形態では、インターフェースは、異なる構成要素および／または構成要素の異なる組合せを備え得る。

10

【0075】

いくつかの代替実施形態では、ネットワークノード 160 は、別個の無線フロントエンド回路 192 を含まないことがあり、代わりに、処理回路 170 は、無線フロントエンド回路を備え得、別個の無線フロントエンド回路 192 なしでアンテナ 162 に接続され得る。同様に、いくつかの実施形態では、RF トランシーバ回路 172 のすべてまたは一部は、インターフェース 190 の一部とみなされ得る。さらに他の実施形態では、インターフェース 190 は、無線ユニット（図示せず）の一部として、1 つまたは複数のポートまたは端末 194 と、無線フロントエンド回路 192 と、RF トランシーバ回路 172 とを含み得、インターフェース 190 は、デジタルユニット（図示せず）の一部であるベースバンド処理回路 174 と通信し得る。

20

【0076】

アンテナ 162 は、無線信号を送り、および／または受信するように設定された、1 つまたは複数のアンテナまたはアンテナアレイを含み得る。アンテナ 162 は、無線フロントエンド回路 192 に結合され得、データおよび／または信号を無線で送信および受信することが可能な任意のタイプのアンテナであり得る。いくつかの実施形態では、アンテナ 162 は、例えば 2 GHz ～ 66 GHz の、無線信号を送信／受信するように動作可能な、1 つまたは複数の全方向性アンテナ、セクタアンテナ、またはパネルアンテナを含んでもよい。全指向性アンテナは、任意の方向で無線信号を送信／受信するのに使用されてもよく、セクタアンテナは、特定のエリア内のデバイスから無線信号を送信／受信するのに使用されてもよく、パネルアンテナは、比較的直線ラインで無線信号を送信／受信するのに使用される見通し線アンテナであってもよい。いくつかの事例では、2 つ以上のアンテナの使用は、MIMO と呼ばれることがある。いくつかの実施形態では、アンテナ 162 は、ネットワークノード 160 とは別個であり得、インターフェースまたはポートを通してネットワークノード 160 に接続可能であり得る。

30

【0077】

アンテナ 162、インターフェース 190、および／または処理回路 170 は、ネットワークノードによって実施されるものとして本明細書で説明される任意の受信動作および／またはいくつかの取得動作を実施するように設定され得る。任意の情報、データおよび／または信号が、無線デバイス、別のネットワークノードおよび／または任意の他のネットワーク機器から受信され得る。同様に、アンテナ 162、インターフェース 190、および／または処理回路 170 は、ネットワークノードによって実施されるものとして本明細書に記載する、任意の送信動作を実施するように設定されてもよい。任意の情報、データおよび／または信号が、無線デバイス、別のネットワークノードおよび／または任意の他のネットワーク機器に送信され得る。

40

【0078】

電力回路 187 は、電力管理回路を備えるか、または電力管理回路に結合されてもよく、本明細書に記載する機能を実施するための電力を、ネットワークノード 160 の構成要素に供給するように設定される。電力回路 187 は、電源 186 から電力を受け取ることができる。電源 186 および／または電力回路 187 は、それぞれの構成要素に好適な形

50

式で（例えば、各それぞれの構成要素のために必要とされる電圧および電流レベルにおいて）、ネットワークノード 160 の様々な構成要素に電力を提供するように設定され得る。電源 186 は、電力回路 187 および／またはネットワークノード 160 中に含まれるか、あるいは電力回路 187 および／またはネットワークノード 160 の外部にあるかのいずれかであり得る。

【0079】

例えば、ネットワークノード 160 は、電気ケーブルなどの入力回路またはインターフェースを介して、外部電源（例えば、電気コンセント）に接続可能であってもよく、それにより、外部電源が電力回路 187 に電力を供給する。さらなる例として、電源 186 は、電力回路 187 に接続された、または統合された、バッテリーまたはバッテリーバックの形態の電力源を備えてもよい。バッテリーは、外部電源が故障した場合に予備電力を提供してもよい。太陽電池デバイスなど、他のタイプの電源も使用されてもよい。

【0080】

ネットワークノード 160 の代替的な実施形態は、本明細書で説明される機能のいずれか、および／または本明細書で説明される主題をサポートするのに必要な任意の機能を含む、ネットワークノードの機能の特定の態様を提供することを担当し得る、図 8 に示されたもの以外の追加の構成要素を含み得る。例えば、ネットワークノード 160 は、ネットワークノード 160 への情報の入力を可能にし、ネットワークノード 160 からの情報の出力を可能にするユーザインターフェース機器を含んでもよい。これにより、ユーザが、ネットワークノード 160 の診断、保守、修復、および他の管理機能を実施することを可能にしてもよい。

【0081】

本明細書で使用する時、無線デバイス（WD）は、ネットワークノードおよび／または他の無線デバイスと無線で通信することができる、そのように配置された、ならびに／あるいはそのように動作可能なデバイスを指す。別段の指定がない限り、WD という用語は、本明細書ではユーザ機器（UE）と互換可能に使用されてもよい。無線で通信することは、空中で情報を伝達するのに好適な、電磁波、電波、赤外波、および／または他のタイプの信号を使用して、無線信号を送信および／または受信することを伴ってもよい。

【0082】

いくつかの実施形態では、WD は、直接の人間の対話なしで情報を送信および／または受信するように設定されてもよい。例えば、WD は、内部もしくは外部イベントによってトリガされると、またはネットワークからの要求に応答して、所定のスケジュールでネットワークに情報を送信するように設計されてもよい。

【0083】

WD の例は、限定はしないが、スマートフォン、モバイルフォン、セルフォン、ボイスオーバー IP（VoIP）フォン、無線ローカル・ループ電話、デスクトップコンピュータ、携帯情報端末（PDA）、無線カメラ、ゲーミングコンソールまたはデバイス、音楽記憶デバイス、再生器具、ウェアラブル端末デバイス、無線エンドポイント、移動局、タブレット、ラップトップコンピュータ、ラップトップ組込み機器（LEE）、ラップトップ搭載機器（LME）、スマートデバイス、無線顧客構内機器（CPE）、車載無線端末デバイスなどを含む。WD は、例えば、サイドリンク通信、V2V（Vehicle-to-Vehicle）、V2I（Vehicle-to-Infrastructure）、V2X（Vehicle-to-Everything）のための 3GPP 規格を実装することによって、D2D（device-to-device）通信をサポートしてもよく、この場合、D2D 通信デバイスと呼ばれることがある。

【0084】

また別の特定の例として、モノのインターネット（IoT）シナリオでは、WD は、監視および／または測定を実施し、そのような監視および／または測定の結果を別の WD および／またはネットワークノードに送信する、マシンまたは他のデバイスを表し得る。WD は、この場合、マシンツーマシン（M2M）デバイスであり得、M2M デバイスは、3

G P P コンテキストでは M T C デバイスと呼ばれることがある。一例として、W D は、3 G P P 狭帯域モノのインターネット（N B - I o T）規格を実装する U E であり得る。そのようなマシンまたはデバイスの例は、センサ、電力計などの計量デバイス、産業用機械類、あるいは家庭用または個人用電気器具（例えば、冷蔵庫、テレビジョンなど）、個人用ウェアラブル（例えば、時計、フィットネストラッカーなど）である。

【 0 0 8 5 】

他のシナリオでは、W D は車両または他の機器を表し得、車両または他の機器は、その動作ステータスを監視することおよび／またはその動作ステータスに関して報告すること、あるいはその動作に関連する他の機能が可能である。上記で説明された W D は無線接続のエンドポイントを表し得、その場合、デバイスは無線端末と呼ばれることがある。さらに、上記で説明された W D はモバイルであり得、その場合、デバイスはモバイルデバイスまたはモバイル端末と呼ばれることもある。

【 0 0 8 6 】

図示されるように、無線デバイス 1 1 0 は、アンテナ 1 1 1 と、インターフェース 1 1 4 と、処理回路 1 2 0 と、デバイス可読媒体 1 3 0 と、ユーザインターフェース機器 1 3 2 と、補助機器 1 3 4 と、電源 1 3 6 と、電力回路 1 3 7 とを含む。W D 1 1 0 は、例えば、ほんの数例を挙げると、G S M、W C D M A、L T E、N R、W i F i、W i M A X、または B l u e t o o t h 無線技術など、W D 1 1 0 がサポートする異なる無線技術のための、例示する構成要素のうち 1 つまたは複数のものの複数セットを含んでもよい。これらの無線技術は、W D 1 1 0 内の他の構成要素と同じもしくは異なるチップまたはチップセットに統合されてもよい。

【 0 0 8 7 】

アンテナ 1 1 1 は、無線信号を送り、および／または受信するように設定された、1 つまたは複数のアンテナまたはアンテナアレイを含み得、インターフェース 1 1 4 に接続される。いくつかの代替実施形態では、アンテナ 1 1 1 は、W D 1 1 0 とは別個であり、インターフェースまたはポートを通して W D 1 1 0 に接続可能であり得る。アンテナ 1 1 1、インターフェース 1 1 4、および／または処理回路 1 2 0 は、W D によって実施されるものとして本明細書に記載する任意の受信または送信動作を実施するように設定されてもよい。任意の情報、データおよび／または信号が、ネットワークノードおよび／または別の W D から受信され得る。いくつかの実施形態では、無線フロントエンド回路および／またはアンテナ 1 1 1 は、インターフェースとみなされてもよい。

【 0 0 8 8 】

図示されるように、インターフェース 1 1 4 は、無線フロントエンド回路 1 1 2 とアンテナ 1 1 1 とを備える。無線フロントエンド回路 1 1 2 は、1 つまたは複数のフィルタ 1 1 8 および増幅器 1 1 6 を備える。無線フロントエンド回路 1 1 2 は、アンテナ 1 1 1 および処理回路 1 2 0 に接続され、アンテナ 1 1 1 と処理回路 1 2 0 との間で通信される信号を調整するように設定される。無線フロントエンド回路 1 1 2 は、アンテナ 1 1 1 に結合されるか、またはアンテナ 1 1 1 の一部であり得る。いくつかの実施形態では、W D 1 1 0 は別個の無線フロントエンド回路 1 1 2 を含まないことがあり、むしろ、処理回路 1 2 0 が、無線フロントエンド回路を備え得、アンテナ 1 1 1 に接続され得る。同様に、いくつかの実施形態では、R F トランシーバ回路 1 2 2 の一部または全部が、インターフェース 1 1 4 の一部とみなされ得る。

【 0 0 8 9 】

無線フロントエンド回路 1 1 2 は、無線接続を介して他のネットワークノードまたは W D に送出されるべきデジタルデータを受信してもよい。無線フロントエンド回路 1 1 2 は、デジタルデータを、フィルタ 1 1 8 および／または増幅器 1 1 6 の組合せを使用して、適切なチャネルおよび帯域幅パラメータを有する無線信号に変換してもよい。無線信号は次に、アンテナ 1 1 1 を介して送信されてもよい。同様に、データを受信するとき、アンテナ 1 1 1 は無線信号を集め得、次いで、無線信号は無線フロントエンド回路 1 1 2 によってデジタルデータに変換される。デジタルデータは、処理回路 1 2 0 に渡されてもよい

。他の実施形態では、インターフェースは、異なる構成要素および／または構成要素の異なる組合せを備え得る。

【0090】

処理回路120は、単独で、またはデバイス可読媒体130などの他のWD110構成要素と併せて、WD110の機能性を提供するように動作可能な、マイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、中央処理装置、デジタル信号プロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ、もしくは他の任意の好適なコンピューティングデバイス、リソースのうち1つもしくは複数の組合せ、またはハードウェア、ソフトウェア、および／もしくは符号化された論理の組合せを備えてもよい。かかる機能は、本明細書で考察する様々な無線の特徴または利益のいずれかを提供することを含んでもよい。例えば、処理回路120は、デバイス可読媒体130に、または処理回路120内のメモリに格納された命令を実行して、本明細書に開示する機能を提供してもよい。

10

【0091】

図示されるように、処理回路120は、RFトランシーバ回路122、ベースバンド処理回路124、およびアプリケーション処理回路126のうち1つまたは複数を含む。他の実施形態では、処理回路は、異なる構成要素および／または構成要素の異なる組合せを備え得る。いくつかの実施形態では、WD110の処理回路120は、SOCを備え得る。いくつかの実施形態では、RFトランシーバ回路122、ベースバンド処理回路124、およびアプリケーション処理回路126は、別個のチップまたはチップセット上にあってもよい。

20

【0092】

代替実施形態では、ベースバンド処理回路124およびアプリケーション処理回路126の一部またはすべては、1つのチップまたはチップのセットになるように組み合わせられ得、RFトランシーバ回路122は、別個のチップまたはチップのセット上にあり得る。さらに代替の実施形態では、RFトランシーバ回路122およびベースバンド処理回路124の一部またはすべては、同じチップまたはチップのセット上にあり得、アプリケーション処理回路126は、別個のチップまたはチップのセット上にあり得る。さらに他の代替実施形態では、RFトランシーバ回路122、ベースバンド処理回路124、およびアプリケーション処理回路126の一部またはすべては、同じチップまたはチップセット内で組み合わせられてもよい。いくつかの実施形態では、RFトランシーバ回路122はインターフェース114の一部であってもよい。RFトランシーバ回路122は、処理回路120のためにRF信号を調整してもよい。

30

【0093】

特定の実施形態では、WDによって実施されるものとして本明細書に記載される機能の一部またはすべては、特定の実施形態ではコンピュータ可読記憶媒体であってもよい、デバイス可読媒体130に格納された命令を実行する処理回路120によって提供されてもよい。代替実施形態では、機能の一部またはすべては、ハードワイヤード様式でなど、別個のまたは個別のデバイス可読記憶媒体に記憶された命令を実行することなしに、処理回路120によって提供され得る。

40

【0094】

それらの実施形態のいずれにおいても、デバイス可読記憶媒体に格納された命令を実行するか否かにかかわらず、処理回路120は、記載される機能を実施するように設定されてもよい。そのような機能によって提供される利益は、処理回路120単独に、またはWD110の他の構成要素に限定されないが、WD110によって、ならびに／または概してエンドユーザおよび無線ネットワークによって、享受される。

【0095】

処理回路120は、WDによって実施されるものとして本明細書に記載する、任意の決定動作、計算動作、または同様の動作（例えば、いくつかの取得動作）を実施するように設定されてもよい。処理回路120によって実施されるようなこれらの動作は、処理回路

50

120によって取得された情報を、例えば、取得された情報を他の情報に変換することによって、処理すること、取得された情報または変換された情報をWD110によって記憶された情報と比較すること、ならびに／あるいは、取得された情報または変換された情報に基づいて、および前記処理が決定を行ったことの結果として、1つまたは複数の動作を実施することを含み得る。

【0096】

デバイス可読媒体130は、コンピュータプログラム、ソフトウェア、アプリケーション（論理、規則、コード、テーブルなどの1つまたは複数を含む）、および／または処理回路120によって実行することが可能である他の命令を格納するように動作可能であってもよい。デバイス可読媒体130は、コンピュータメモリ（例えば、ランダムアクセスメモリ（RAM）または読出し専用メモリ（ROM））、大容量記憶媒体（例えば、ハードディスク）、リムーバブル記憶媒体（例えば、コンパクトディスク（CD）もしくはデジタルビデオディスク（DVD））、ならびに／または、処理回路120によって使用されてもよい情報、データ、および／もしくは命令を格納する、他の任意の揮発性もしくは不揮発性、非一時的デバイス可読および／もしくはコンピュータ実行可能メモリデバイスを含んでもよい。いくつかの実施形態では、処理回路120およびデバイス可読媒体130は、統合され得る。

【0097】

ユーザインターフェース機器132は、人間のユーザがWD110と対話することを可能にする構成要素を提供してもよい。そのような対話は、視覚、聴覚、触覚など、多くの形態のものであり得る。ユーザインターフェース機器132は、ユーザへの出力を作り出すように、およびユーザがWD110への入力を提供することを可能にするように動作可能であり得る。対話のタイプは、WD110にインストールされるユーザインターフェース機器132のタイプに応じて異なってもよい。例えば、WD110がスマートフォンである場合、対話はタッチスクリーンを介したものであり得、WD110がスマートメーターである場合、対話は、使用量（例えば、使用されたガロンの数）を提供するスクリーン、または（例えば、煙が検出された場合）可聴警報を提供するスピーカーを通したものであり得る。

【0098】

ユーザインターフェース機器132は、入力インターフェース、デバイス、および回路、ならびに出力インターフェース、デバイス、および回路を含んでもよい。ユーザインターフェース機器132は、WD110への情報の入力を可能にするように設定され、処理回路120が入力情報を処理することを可能にするため、処理回路120に接続される。ユーザインターフェース機器132は、例えば、マイクロフォン、近接度または他のセンサ、キー／ボタン、タッチディスプレイ、1つまたは複数のカメラ、USBポート、あるいは他の入力回路を含み得る。ユーザインターフェース機器132はまた、WD110からの情報の出力を可能にするように、また処理回路120がWD110からの情報を出力するのを可能にするように設定される。ユーザインターフェース機器132は、例えば、スピーカー、ディスプレイ、振動回路、USBポート、ヘッドフォンインターフェース、または他の出力回路を含んでもよい。ユーザインターフェース機器132の1つまたは複数の入力および出力インターフェース、デバイス、および回路を使用して、WD110は、エンドユーザおよび／または無線ネットワークと通信し、エンドユーザおよび／または無線ネットワークが本明細書で説明される機能から利益を得ることを可能にし得る。

【0099】

補助機器134は、概してWDによって実施されないことがある、より固有の機能を提供するように動作可能である。これは、様々な目的のために測定を行うための特殊化されたセンサ、有線通信などの追加のタイプの通信のためのインターフェースなどを備え得る。補助機器134の構成要素の包含、および補助機器134の構成要素のタイプは、実施形態および／またはシナリオに応じて変動し得る。

【0100】

電源 136 は、いくつかの実施形態では、バッテリーまたはバッテリーパックの形態であってもよい。外部電源（例えば、電気コンセント）、光起電力デバイスまたは電池など、他のタイプの電源も使用され得る。WD 110 は、本明細書で説明または指し示される任意の機能を行うために電源 136 からの電力を必要とする、WD 110 の様々な部分に電源 136 から電力を配信するための電力回路 137 をさらに備え得る。電力回路 137 は、いくつかの実施形態では、電力管理回路を備え得る。

【0101】

電力回路 137 は、加えてまたは代わりに、外部電源から電力を受信するように動作可能であってもよく、その場合、WD 110 は、入力回路または電力ケーブルなどのインターフェースを介して（電気コンセントなどの）外部電源に接続可能であってもよい。電力回路 137 はまた、いくつかの実施形態では、外部電源から電源 136 に電力を配信するように動作可能であり得る。これは、例えば、電源 136 の充電用であってもよい。電力回路 137 は、電源 136 からの電力に対して、その電力を、電力が供給される WD 110 のそれぞれの構成要素に好適であるようにするために、任意のフォーマット、変換、または他の修正を実施し得る。

【0102】

本明細書で説明される主題は、任意の好適な構成要素を使用する任意の適切なタイプのシステムにおいて実装され得るが、本明細書で開示される実施形態は、図 8 に図示されている例示的な無線ネットワークなどの無線ネットワークに関して説明される。単純にするため、図 8 の無線ネットワークは、ネットワーク 106、ネットワークノード 160 および 160b、ならびに WD 110、110b、および 110c のみを図示する。実際には、無線ネットワークはさらに、無線デバイス間の通信、あるいは無線デバイスと、固定電話、サービスプロバイダ、または他の任意のネットワークノードもしくはエンドデバイスなど、別の通信デバイスとの間の通信をサポートするのに好適な、任意の追加の要素を含んでもよい。例示される構成要素のうち、ネットワークノード 160 および無線デバイス (WD) 110 について、さらに詳しく説明する。無線ネットワークは、1 つまたは複数の無線デバイスに通信および他のタイプのサービスを提供して、無線デバイスの、無線ネットワークへのアクセス、および／あるいは、無線ネットワークによってまたは無線ネットワークを介して提供されるサービスの使用を容易にし得る。

【0103】

図 9 は、特定の実施形態による例示的なユーザ機器を示している。本明細書で使用されるユーザ機器または UE は、関連するデバイスを所有し、かつ／または動作させる人間のユーザという意味でのユーザを必ずしも有する必要はない。代わりに、UE は、人間のユーザへの販売、または人間のユーザによる操作が意図されるデバイスであるが、特定の人間のユーザと関連付けられないことがあるか、または特定の人間のユーザと最初は関連付けられないことがあるデバイス（例えば、スマートスプリンクラーコントローラ）を表してもよい。代替的に、UE は、エンドユーザへの販売、またはエンドユーザによる動作を意図されないが、ユーザに関連するか、またはユーザの利益のために動作され得る、デバイス（例えば、スマート電力計）を表し得る。UE 200 は、NB-IoT UE、マシン型通信 (MTC) UE、および／または拡張 MTC (eMTC) UE を含む、第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) によって識別される任意の UE であってもよい。図 9 に図示されている UE 200 は、第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) の GSM、UMTS、LTE、および／または 5G 規格など、3GPP によって公表された 1 つまたは複数の通信規格による通信のために設定された WD の一例である。前述のように、WD および UE という用語は、互換的に使用され得る。したがって、図 9 は UE であるが、本明細書で検討する構成要素は WD に等しく適用可能であり、その逆もまた同様である。

【0104】

図 9 では、UE 200 は、入出力インターフェース 205、無線周波数 (RF) インターフェース 209、ネットワーク接続インターフェース 211、メモリ 215 (ランダム

10

20

30

40

50

アクセスメモリ（RAM）217、読出し専用メモリ（ROM）219、記憶媒体221などを含む）、通信サブシステム231、電源213、および／または他の任意の構成要素、あるいは上記の任意の組合せに動作可能に結合された、処理回路201を含む。記憶媒体221は、オペレーティングシステム223、アプリケーションプログラム225、およびデータ227を含む。他の実施形態では、記憶媒体221は、他の同様のタイプの情報を含むことができる。特定のUEは、図9に示されるすべての構成要素、または構成要素のサブセットのみを使用し得る。構成要素間の統合のレベルは、UEごとに異なってもよい。さらに、いくつかのUEは、複数のプロセッサ、メモリ、トランシーバ、送信機、受信機など、構成要素の複数の事例を含んでいることがある。

【0105】

図9では、処理回路201は、コンピュータ命令およびデータを処理するように設定されてもよい。処理回路201は、（例えば、ディスクリート論理、FPGA、ASICなどにおける）1つまたは複数のハードウェア実装状態マシンなど、マシン可読コンピュータプログラムとしてメモリに格納されたマシン命令を実行するように動作可能な任意の逐次状態マシン、適切なファームウェアと一緒のプログラマブル論理、適切なソフトウェアと一緒のマイクロプロセッサまたはデジタル信号プロセッサ（DSP）など、1つまたは複数のプログラム内蔵、汎用プロセッサ、あるいは上記の任意の組合せを実現するように設定されてもよい。例えば、処理回路201は、2つの中央処理装置（CPU）を含んでもよい。データは、コンピュータによる使用に好適な形式での情報であり得る。

【0106】

描画されている実施形態では、入／出力インターフェース205は、入力デバイス、出力デバイス、または入出力デバイスに通信インターフェースを提供するように設定され得る。UE200は、入出力インターフェース205を介して出力デバイスを使用するように設定され得る。

【0107】

出力デバイスは、入力デバイスと同じタイプのインターフェースポートを使用し得る。例えば、UE200への入力およびUE200からの出力を提供するために、USBポートが使用され得る。出力デバイスは、スピーカー、サウンドカード、ビデオカード、ディスプレイ、モニタ、プリンタ、アクチュエータ、エミッタ、スマートカード、別の出力デバイス、または上記の任意の組合せであってもよい。

【0108】

UE200は、ユーザがUE200に情報をキャプチャすることを可能にするために、入出力インターフェース205を介して入力デバイスを使用するように設定され得る。入力デバイスは、タッチセンシティブまたはプレゼンスセンシティブディスプレイ、カメラ（例えば、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、ウェブカメラなど）、マイクロフォン、センサ、マウス、トラックボール、方向性パッド、トラックパッド、スクロールホイール、スマートカードなどを含み得る。プレゼンスセンシティブディスプレイは、ユーザからの入力を検知するための容量性または抵抗性タッチセンサを含み得る。センサは、例えば、加速度計、ジャイロスコープ、チルトセンサ、力センサ、磁力計、光センサ、近接度センサ、別の同じようなセンサ、またはそれらの任意の組合せであり得る。例えば、入力デバイスは、加速度計、磁力計、デジタルカメラ、マイクロフォン、および光センサであり得る。

【0109】

図9では、RFインターフェース209は、送信機、受信機、およびアンテナなど、RF構成要素に通信インターフェースを提供するように設定されてもよい。ネットワーク接続インターフェース211は、通信インターフェースをネットワーク243aに提供するように設定されてもよい。ネットワーク243aは、ローカルエリアネットワーク（LAN）、ワイドエリアネットワーク（WAN）、コンピュータネットワーク、無線ネットワーク、通信ネットワーク、別の同様のネットワークまたは上記の任意の組合せなど、有線および／または無線ネットワークを包含してもよい。例えば、ネットワーク243aはW

10

20

30

40

50

i - F i ネットワークを含んでもよい。ネットワーク接続インターフェース 2 1 1 は、イーサネット、TCP / IP、SONET、ATM など、1 つまたは複数の通信プロトコルに従って通信ネットワークを通じて 1 つまたは複数の他のデバイスと通信するために使用される、受信機および送信機インターフェースを含むように設定され得る。ネットワーク接続インターフェース 2 1 1 は、通信ネットワークリンク（例えば、光学的、電気的など）に適した受信機および送信機機能を実装し得る。送信機および受信機機能は、回路構成要素、ソフトウェアもしくはファームウェアを共有してもよく、または別の方法として別個に実現されてもよい。

【0 1 1 0】

RAM 2 1 7 は、オペレーティングシステム、アプリケーションプログラム、およびデバイスドライバなどのソフトウェアプログラムの実行中に、データまたはコンピュータ命令を格納またはキャッシングするため、バス 2 0 2 を介して処理回路 2 0 1 にインターフェース接続するように設定されてもよい。ROM 2 1 9 は、コンピュータ命令またはデータを処理回路 2 0 1 に提供するように設定されてもよい。例えば、ROM 2 1 9 は、不揮発性メモリに格納される、基本入出力（I / O）、起動、またはキーボードからのキーストロークの受信など、基本システム機能に関する不変低レベルシステムコードまたはデータを格納するように設定されてもよい。

【0 1 1 1】

記憶媒体 2 2 1 は、RAM、ROM、プログラマブル読出し専用メモリ（PROM）、消去可能プログラマブル読出し専用メモリ（EPROM）、電気的消去可能プログラマブル読出し専用メモリ（EEPROM）、磁気ディスク、光学ディスク、フロッピーディスク、ハードディスク、リムーバブルカートリッジ、またはフラッシュドライブなどの、メモリを含むように設定されてもよい。一例では、記憶媒体 2 2 1 は、オペレーティングシステム 2 2 3 と、ウェブブラウザアプリケーション、ウィジェット、もしくはガジェットエンジン、または別のアプリケーションなどのアプリケーションプログラム 2 2 5 と、データファイル 2 2 7 とを含むように設定されてもよい。記憶媒体 2 2 1 は、UE 2 0 0 による使用のため、多種多様の様々なオペレーティングシステムまたはオペレーティングシステムの組合せのうちいずれかを格納してもよい。

【0 1 1 2】

記憶媒体 2 2 1 は、独立ディスクの冗長アレイ（RAID）、フロッピーディスクドライブ、フラッシュメモリ、USBフラッシュドライブ、外部ハードディスクドライブ、サムドライブ、ペンドライブ、キードライブ、高密度デジタル多用途ディスク（HDDVD）光学ディスクドライブ、内蔵ハードディスクドライブ、Blu-Ray 光学ディスクドライブ、ホログラフィックデジタルデータ記憶（HDDS）光学ディスクドライブ、外部ミニデュアルインラインメモリモジュール（DIMM）、シンクロナスダイナミックランダムアクセスメモリ（SDRAM）、外部マイクロDIMM SDRAM、加入者識別モジュールもしくはリムーバブルユーザ識別情報（SIM / RUIM）モジュールなどのスマートカードメモリ、他のメモリ、または上記の任意の組合せなど、多数の物理ドライブユニットを含むように設定されてもよい。記憶媒体 2 2 1 は、UE 2 0 0 が、一時的もしくは非一時的メモリ媒体に格納された、コンピュータ実行可能命令、アプリケーションプログラムなどにアクセスすること、データをオフロードすること、またはデータをアップロードすることを可能にしてもよい。通信システムを利用する製造品などの製造品は、記憶媒体 2 2 1 中に有形に具現され得、記憶媒体 2 2 1 はデバイス可読媒体を備え得る。

【0 1 1 3】

図 9 では、処理回路 2 0 1 は、通信サブシステム 2 3 1 を使用してネットワーク 2 4 3 b と通信するように設定されてもよい。ネットワーク 2 4 3 a およびネットワーク 2 4 3 b は、同じ 1 つもしくは複数のネットワーク、または異なる 1 つもしくは複数のネットワークであってもよい。通信サブシステム 2 3 1 は、ネットワーク 2 4 3 b と通信するのに使用される、1 つまたは複数のトランシーバを含むように設定されてもよい。例えば、通信サブシステム 2 3 1 は、IEEE 802.2、CDMA、WCDMA、GSM、LTE

10

20

30

40

50

、UTRAN、WiMaxなど、1つまたは複数の通信プロトコルに従って、無線アクセスネットワーク（RAN）の別のWD、UE、または基地局など、無線通信が可能な別のデバイスの1つまたは複数のリモートランシーバと通信するために使用される、1つまたは複数のランシーバを含むように設定され得る。各ランシーバは、RANリンクに適した送信機機能または受信機機能（例えば、周波数割り当てなど）をそれぞれ実現する、送信機233および／または受信機235を含んでもよい。さらに、各ランシーバの送信機233および受信機235は、回路構成要素、ソフトウェア、もしくはファームウェアを共有してもよく、または別個に実現されてもよい。

【0114】

例示の実施形態では、通信サブシステム231の通信機能は、データ通信、ボイス通信、マルチメディア通信、Bluetoothなどの短距離通信、ニアフィールド通信、ロケーションを決定するのに全地球測位システム（GPS）を使用するなどのロケーションベース通信、別の同様の通信機能、または上記の任意の組合せを含んでもよい。例えば、通信サブシステム231は、セルラ通信、Wi-Fi通信、Bluetooth通信、およびGPS通信を含んでもよい。ネットワーク243bは、ローカルエリアネットワーク（LAN）、ワイドエリアネットワーク（WAN）、コンピュータネットワーク、無線ネットワーク、通信ネットワーク、別の同様のネットワーク、または上記の任意の組合せなど、有線および／または無線ネットワークを包含してもよい。例えば、ネットワーク243bは、セルラネットワーク、Wi-Fiネットワーク、および／またはニアフィールドネットワークであってもよい。電源213は、UE200の構成要素に交流（AC）または直流（DC）電力を提供するように設定され得る。

【0115】

本明細書に記載する特徴、利益、および／または機能は、UE200の構成要素の1つで実現されるか、またはUE200の複数の構成要素にわたって分割されてもよい。さらに、本明細書に記載される特徴、利益、および／または機能は、ハードウェア、ソフトウェア、またはファームウェアの任意の組合せで実現されてもよい。一例では、通信サブシステム231は、本明細書に記載する構成要素のいずれかを含むように設定されてもよい。さらに、処理回路201は、バス202を通じてそのような構成要素のうちのいずれかと通信するように設定され得る。別の例では、かかる構成要素のいずれかは、処理回路201によって実行されると、本明細書に記載する対応する機能を実施する、メモリに格納されたプログラム命令によって表されてもよい。別の例では、かかる構成要素のいずれかの機能は、処理回路201と通信サブシステム231との間で分割されてもよい。別の例では、かかる構成要素のうちいずれかの非計算集約的機能は、ソフトウェアまたはファームウェアで実現されてもよく、計算集約的機能はハードウェアで実現されてもよい。

【0116】

図10は、特定の実施形態による、無線デバイスにおける例示的な方法を示すフローチャートである。特定の実施形態では、図10の1つまたは複数のステップは、図8に関して説明された無線デバイス110によって実施され得る。

【0117】

本方法はステップ1012において開始し、ここにおいて、無線デバイス（例えば、無線デバイス110）は、BSRのためのフォーマットに関連する1つまたは複数の設定パラメータを取得する。1つまたは複数の設定パラメータは、BSRによって報告されるデータの量に追加される1つまたは複数のRLCヘッダおよびMACサブヘッダのサイズに関連する。

【0118】

特定の実施形態においては、BSRのためのフォーマットに関連する1つまたは複数の設定パラメータは、PDCPバッファ内のPDCPデータユニットの数、アプリケーションデータユニットに関連付けられているPDCPデータユニットの数、同じレイテンシ限度に関連付けられているPDCPデータユニットの数、1つまたは複数のPDCPデータユニットのサイズ、アプリケーションデータユニットに関連付けられているすべてのPD

ＣＰデータユニットのサイズ、およびレイテンシ限度に関連付けられているすべてのＰＤＣＰデータユニットのサイズのうちの任意の１つまたは複数の指示を含む。

【０１１９】

ステップ１０１４において、無線デバイスは、ＢＳＲを送信するためのトリガに関連する１つまたは複数の設定パラメータを取得する。

【０１２０】

特定の実施形態では、ＢＳＲを送信するためのトリガに関連する１つまたは複数の設定パラメータは、論理チャネルまたは論理チャネルグループバッファサイズに関連付けられた閾値サイズ、バッファリングされたアプリケーションデータユニットの数に関連付けられた閾値数、バッファリングされたＰＤＣＰデータユニットの数に関連付けられた閾値数、アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべてのバッファリングされたＰＤＣＰデータユニットに関連付けられた閾値サイズ、アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべてのバッファリングされたＰＤＣＰデータユニットに関連付けられた閾値待ち時間、および特定の論理チャネルまたは対応するサービスフローの質の設定のうちの１つまたは複数の指示を含む。

10

【０１２１】

特定の実施形態では、ＰＤＣＰデータユニットは、ＰＤＣＰ ＰＤＵおよびＰＤＣＰ ＳＤＵのうちの１つを含む。

【０１２２】

特定の実施形態では、ＢＳＲのフォーマットおよび／またはＢＳＲを送信するためのトリガに関連する１つまたは複数の設定パラメータは、特定のサービスが確立されたときに取得される。

20

【０１２３】

特定の実施形態では、ＢＳＲのためのフォーマットおよび／またはＢＳＲを送信するためのトリガに関連する１つまたは複数の設定パラメータは、特定のトラフィックがサーブされるときに取得される。

【０１２４】

ステップ１０１６において、無線デバイスは、ＢＳＲトリガイイベントを検出する。例えば、無線デバイスは、上記で説明したトリガリングイベントのいずれかを検出し得る。

【０１２５】

ステップ１０１８において、無線デバイスは、取得されたフォーマットに従ってＢＳＲを送信する。特定の利点は、ＢＳＲが、ネットワークノードが改善されたスケジューリング決定を行うために使用することができるより正確な情報を含むことである。

30

【０１２６】

図１０の方法１０００に対して、修正、追加、または省略が行われてもよい。加えて、図１０の方法における１つまたは複数のステップは、並行して、または任意の好適な順序で行われてもよい。

【０１２７】

図１１は、特定の実施形態による、ネットワークノードにおける例示的な方法を示すフローチャートである。特定の実施形態では、図１１の１つまたは複数のステップは、図８に関して説明されたネットワークノード１６０によって実施され得る。

40

【０１２８】

方法は、ステップ１１１２において開始し、ネットワークノード（例えば、ネットワークノード１６０）は、ＢＳＲのためのフォーマットに関連する１つまたは複数の設定パラメータを無線デバイスに送信する。１つまたは複数の設定パラメータは、ＢＳＲによって報告されるデータの量に追加される１つまたは複数のＲＬＣヘッダおよびＭＡＣサブヘッダのサイズに関連する。

【０１２９】

特定の実施形態においては、ＢＳＲのためのフォーマットに関連する１つまたは複数の設定パラメータは、ＰＤＣＰバッファ内のＰＤＣＰデータユニットの数、アプリケーション

50

ンデータユニットに関連付けられているPDCPデータユニットの数、同じレイテンシ限度に関連付けられているPDCPデータユニットの数、1つまたは複数のPDCPデータユニットのサイズ、アプリケーションデータユニットに関連付けられているすべてのPDCPデータユニットのサイズ、およびレイテンシ限度に関連付けられているすべてのPDCPデータユニットのサイズのうちの任意の1つまたは複数の指示を含む。

【0130】

ステップ1114において、ネットワークノードは、無線デバイスにBSRを送信するためのトリガに関連する1つまたは複数の設定パラメータを送信する。特定の実施形態では、BSRを送信するためのトリガに関連する1つまたは複数の設定パラメータは、論理チャネルまたは論理チャネルグループバッファサイズに関連付けられた閾値サイズ、バッファリングされたアプリケーションデータユニットの数に関連付けられた閾値数、バッファリングされたPDCPデータユニットの数に関連付けられた閾値数、アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべてのバッファリングされたPDCPデータユニットに関連付けられた閾値サイズ、アプリケーションデータユニットに関連付けられたすべてのバッファリングされたPDCPデータユニットに関連付けられた閾値待ち時間、および特定の論理チャネルまたは対応するサービスフローの質の設定のうちの1つまたは複数の指示を含む。

【0131】

特定の実施形態では、BSRのフォーマットおよび／またはBSRを送信するためのトリガに関連する1つまたは複数の設定パラメータは、特定のサービスが確立されたときに送信される。

【0132】

特定の実施形態では、BSRのフォーマットおよび／またはBSRを送信するためのトリガに関連する1つまたは複数の設定パラメータは、特定のトラフィックがサーブされるときに送信される。

【0133】

特定の実施形態では、PDCPデータユニットは、PDCP PDUおよびPDCP SDUのうちの1つを含む。

【0134】

ステップ1116において、ネットワークノードは、取得されたフォーマットに従ってBSRを受信し、ステップ1118において、ネットワークノードは、受信されたBSRに基づいて無線デバイスのためのリソースをスケジュールする。特定の利点は、ネットワークノードが、BSRである情報に基づいてスケジューリングパラメータを改善することができることである。

【0135】

図11の方法1100に対して変更、追加、または省略が行われてもよい。加えて、図11の方法における1つまたは複数のステップは、並行して、または任意の好適な順序で行われてもよい。

【0136】

図12は、無線ネットワーク（例えば、図8に示す無線ネットワーク）における2つの装置の概略ブロック図を示している。装置は、無線デバイスおよびネットワークノード（例えば、図8に示される無線デバイス110およびネットワークノード160）を含む。装置1600および1700は、それぞれ図10および図11を参照して説明された例示的な方法、および場合によっては本明細書で開示される任意の他のプロセスまたは方法を実行するように動作可能である。また、図10および図11の方法は、必ずしも装置1600および／または1700のみによって行われるとは限らないことを理解されたい。方法の少なくともいくつかの動作は、1つまたは複数の他のエンティティによって実施することができる。

【0137】

仮想装置1600および1700は、1つまたは複数のマイクロプロセッサまたはマイ

10

20

30

40

50

クロコントローラを含み得る、処理回路、ならびに、デジタル信号プロセッサ（DSP）、専用デジタル論理などを含み得る、他のデジタルハードウェアを備え得る。処理回路は、読取り専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ、キャッシュメモリ、フラッシュメモリデバイス、光記憶デバイスなど、1つまたはいくつかのタイプのメモリを含み得るメモリに記憶されたプログラムコードを実行するように設定され得る。メモリに記憶されたプログラムコードは、いくつかの実施形態では、1つまたは複数の通信および／またはデータ通信プロトコルを実行するためのプログラム命令、ならびに本明細書で説明される技法のうちの1つまたは複数を行うための命令を含む。

【0138】

いくつかの実装形態では、処理回路は、受信モジュール1602、決定モジュール1604、送信モジュール1606、および装置1600の任意の他の好適なユニットに、本開示の1つまたは複数の実施形態による、対応する機能を実施させるために使用され得る。同様に、上記で説明された処理回路は、受信モジュール1702、決定モジュール1704、送信モジュール1706、および装置1700の他の好適なユニットに、本開示の1つまたは複数の実施形態による、対応する機能を実施させるように使用され得る。

【0139】

図12に示されるように、装置1600は、本明細書で説明される実施形態および例のいずれかに従って、BSRのためのフォーマットおよび／またはBSRを送信するためのトリガに関連する1つまたは複数の設定パラメータを取得するように設定された受信モジュール1602を含む。決定モジュール1604は、本明細書で説明される実施形態および例のいずれかに従って、BSRトリガリングイベントを検出するように設定される。送信モジュール1606は、本明細書で説明される実施形態および例のいずれかに従って、BSRを送信するように設定される。

【0140】

図12に示されるように、装置1700は、本明細書で説明される実施形態および例のいずれかに従ってBSRを受信するように設定された受信モジュール1702を含む。決定モジュール1704は、本明細書で説明される実施形態および例のいずれかに従ってスケジューリングパラメータを決定するように設定される。送信モジュール1706は、本明細書で説明する実施形態および例のいずれかに従って、BSRのためのフォーマットに関連する設定パラメータおよび／またはBSRを無線デバイスに送信するためのトリガを送信するように設定される。

【0141】

図13は、いくつかの実施形態によって実装される機能が仮想化されてもよい、仮想化環境300を示す概略ブロック図である。本コンテキストでは、仮想化することは、ハードウェアプラットフォーム、記憶デバイスおよびネットワークリソースを仮想化することを含み得る、装置またはデバイスの仮想バージョンを作成することを意味する。本明細書で使用するとき、仮想化は、ノード（例えば、仮想化基地局もしくは仮想化無線アクセスノード）に、あるいはデバイス（例えば、UE、無線デバイス、もしくは他の任意のタイプの通信デバイス）またはその構成要素に適用可能であり、（例えば、1つもしくは複数のネットワークにおける1つもしくは複数の物理的な処理ノード上で実行する1つもしくは複数のアプリケーション、構成要素、機能、仮想マシン、またはコンテナを介して）1つまたは複数の仮想構成要素として機能の少なくとも一部分が実現される、実装形態に関係がある。

【0142】

いくつかの実施形態では、本明細書に記載する機能の一部またはすべては、ハードウェアノード330の1つまたは複数のホストする1つまたは複数の仮想環境300で実現される、1つまたは複数の仮想マシンによって実行される、仮想構成要素として実現されてもよい。さらに、仮想ノードが無線アクセスノードではないか、または無線接続性（例えば、コアネットワークノード）を必要としない実施形態では、ネットワークノードは完全に仮想化されてもよい。

10

20

30

40

50

【0143】

機能は、本明細書で開示される実施形態のうちいくつかの特徴、機能、および／または利益のうちいくつかを実現するように動作する、1つまたは複数のアプリケーション320（あるいは、ソフトウェアインスタンス、仮想アプライアンス、ネットワーク機能、仮想ノード、仮想ネットワーク機能などと呼ばれることがある）によって実現されてもよい。アプリケーション320は、処理回路360およびメモリ390を備えるハードウェア330を提供する、仮想化環境300において稼働される。メモリ390は、処理回路360によって実行可能であって、それにより、本明細書に開示される特徴、利益、および／または機能のうち1つまたは複数の提供するようにアプリケーション320が動作する、命令395を含む。

10

【0144】

仮想化環境300は、1つもしくは複数のプロセッサのセットまたは処理回路360を備える、汎用または専用のネットワークハードウェアデバイス330を備え、1つもしくは複数のプロセッサのセットまたは処理回路360は、商用オフザシェルフ（COTS）プロセッサ、専用の特定用途向け集積回路（ASIC）、あるいは、デジタルもしくはアナログハードウェア構成要素または専用プロセッサを含む他の任意のタイプの処理回路であってもよい。各ハードウェアデバイスは、処理回路360によって実行される命令395またはソフトウェアを一時的に格納する非永続メモリであってもよい、メモリ390-1を備えてもよい。各ハードウェアデバイスは、ネットワークインターフェースカードとしても知られる、1つまたは複数のネットワークインターフェースコントローラ（NIC）370を備え得、ネットワークインターフェースコントローラ（NIC）370は物理ネットワークインターフェース380を含む。各ハードウェアデバイスはまた、処理回路360によって実行可能なソフトウェア395および／または命令が格納された、非一時的、永続的、マシン可読記憶媒体390-2を含んでもよい。ソフトウェア395は、1つまたは複数の（ハイパーバイザとも呼ばれる）仮想化レイヤ350をインスタンス化するためのソフトウェア、仮想マシン340を実行するためのソフトウェア、ならびに、それが、本明細書で説明されるいくつかの実施形態との関係において説明される機能、特徴および／または利益を実行することを可能にするソフトウェアを含む、任意のタイプのソフトウェアを含み得る。

20

【0145】

仮想マシン340は、仮想処理、仮想メモリ、仮想ネットワーキングまたはインターフェース、および仮想ストレージを含み、対応する仮想化レイヤ350またはハイパーバイザによって稼働されてもよい。仮想アプライアンス320の事例の異なる実施形態が、仮想マシン340の1つまたは複数で実装されてもよく、実装は異なるやり方で行われてもよい。

30

【0146】

動作中に、処理回路360は、ソフトウェア395を実行してハイパーバイザまたは仮想化レイヤ350をインスタンス化し、ハイパーバイザまたは仮想化レイヤ350は、時々、仮想マシンモニタ（VMM）と呼ばれることがある。仮想化レイヤ350は、仮想マシン340に対してネットワーキングハードウェアのように見える仮想動作プラットフォームを提示してもよい。

40

【0147】

図13に示すように、ハードウェア330は、一般的なまたは特定の構成要素を有するスタンドアロンネットワークノードであってもよい。ハードウェア330は、アンテナ3225を備えてもよく、仮想化を介していくつかの機能を実装してもよい。あるいは、ハードウェア330は、多くのハードウェアノードが協働し、特に、アプリケーション320のライフサイクル管理を監督する、管理およびオーケストレーション（MANO）3100を介して管理される、（例えば、データセンタまたは顧客構内機器（CPE）内などの）ハードウェアのより大きいクラスタの一部であってもよい。

【0148】

50

ハードウェアの仮想化は、いくつかの文脈において、ネットワーク機能仮想化（NFV）と呼ばれる。NFVは、多くのネットワーク機器タイプを、データセンタおよび顧客構内機器中に位置し得る、業界標準高ボリュームサーバハードウェア、物理スイッチ、および物理記憶域上にコンソリデートするために使用され得る。

【0149】

NFVのコンテキストでは、仮想マシン340は、プログラムを、そのプログラムが、物理的な仮想化されていないマシン上で実行しているかのように稼働させる、物理マシンのソフトウェア実装形態であり得る。各仮想マシン340、および当該仮想マシンを実行するハードウェア330の部分は、当該仮想マシン専用のハードウェアおよび／または当該仮想マシンが他の仮想マシン340と共有するハードウェアである場合、別個の仮想ネットワーク要素（VNE）を形成する。

10

【0150】

さらにNFVの文脈では、仮想ネットワーク機能（VNF）は、ハードウェアネットワークインフラストラクチャ330の上の1つまたは複数の仮想マシン340において稼働する特定のネットワーク機能をハンドリングすることを担当し、図18中のアプリケーション320に対応する。

【0151】

いくつかの実施形態では、各々、1つまたは複数の送信機3220と1つまたは複数の受信機3210を含む、1つまたは複数の無線ユニット3200が、1つまたは複数のアンテナ3225に結合され得る。無線ユニット3200は、1つまたは複数の適切なネットワークインターフェースを介してハードウェアノード330と直接通信してもよく、無線アクセスノードまたは基地局など、無線能力を仮想ノードに提供するのに、仮想構成要素と組み合わせ使用されてもよい。

20

【0152】

いくつかの実施形態では、何らかのシグナリングが、ハードウェアノード330と無線ユニット3200との間の通信のために代替的に使用され得る制御システム3230を使用して、実現され得る。

【0153】

図14を参照すると、一実施形態によれば、通信システムは、無線アクセスネットワークなどのアクセスネットワーク411とコアネットワーク414を含む、3GPPタイプセルラネットワークなどの通信ネットワーク410を含む。アクセスネットワーク411は、対応するカバレッジエリア413a、413b、413cをそれぞれ規定する、NB、eNB、gNB、または他のタイプの無線アクセスポイントなど、複数の基地局412a、412b、412cを備える。各基地局412a、412b、412cは、有線または無線接続415を通じてコアネットワーク414に接続可能である。カバレッジエリア413c中に位置する第1のUE491が、対応する基地局412cに無線で接続するか、または対応する基地局412cによってページングされるように設定される。カバレッジエリア413a中の第2のUE492が、対応する基地局412aに無線で接続可能である。この例では複数のUE491、492が示されているが、開示される実施形態は、単一のUEがカバレッジエリアにある状況、または単一のUEが対応する基地局412に接続している状況に等しく適用可能である。

30

40

【0154】

通信ネットワーク410自体はホストコンピュータ430に接続されており、ホストコンピュータ430は、独立型サーバ、クラウド実装型サーバ、または分散型サーバのハードウェアおよび／またはソフトウェアにおいて、またはサーバファームにおける処理リソースとして具体化されてもよい。ホストコンピュータ430は、サービスプロバイダの所有下にあるかもしくは制御下にあってもよく、またはサービスプロバイダによって、もしくはサービスプロバイダに代わって運用されてもよい。通信ネットワーク410とホストコンピュータ430との間の接続421および422は、コアネットワーク414からホストコンピュータ430に直接延び得るか、または随意的中間ネットワーク420を介し

50

て進み得る。中間ネットワーク４２０は、公衆ネットワーク、プライベートネットワーク、またはホスト型ネットワークのうち１つ、あるいはそれらのうち２つ以上の組合せであってもよく、中間ネットワーク４２０が存在する場合は、バックボーンネットワークまたはインターネットであってもよく、特に中間ネットワーク４２０は、２つ以上のサブネットワーク（図示なし）を備えてもよい。

【０１５５】

図１４の通信システムは、全体として、接続されたＵＥ４９１、４９２とホストコンピュータ４３０との間のコネクティビティを可能にする。コネクティビティは、オーバーザトップ（OTT: over-the-top）接続４５０として記述されてもよい。ホストコンピュータ４３０および接続されたＵＥ４９１、４９２は、中間体として、アクセスネットワーク４１１、コアネットワーク４１４、任意の中間ネットワーク４２０、および可能なさらなるインフラストラクチャ（図示なし）を使用して、OTT接続４５０を介してデータおよび／またはシグナリングを通信するように設定される。OTT接続４５０は、OTT接続４５０が通過する、参加する通信デバイスが、アップリンクおよびダウンリンク通信のルーティングに気づいていないという意味において、透過的であり得る。例えば、基地局４１２は、接続されたＵＥ４９１に転送（例えば、ハンドオーバ）されるべき、ホストコンピュータ４３０から発生したデータを含む、入ってくるダウンリンク通信の過去のルーティングについて、通知されなくてもよくまたは通知されることを必要としない。同様に、基地局４１２は、ホストコンピュータ４３０に向けてＵＥ４９１から発生した、出ていくアップリンク通信の将来のルーティングを認識することを必要としない。

【０１５６】

図１５は、特定の実施形態による、部分的無線接続を経由して基地局を介してユーザ機器と通信する、例示的なホストコンピュータを示している。次に、前の段落において論じられたＵＥ、基地局およびホストコンピュータの、実施形態による、例示的な実装形態が図１５を参照しながら説明される。通信システム５００では、ホストコンピュータ５１０が、通信システム５００の異なる通信デバイスのインターフェースとの有線または無線接続をセットアップおよび維持するように設定された通信インターフェース５１６を含む、ハードウェア５１５を備える。ホストコンピュータ５１０はさらに、ストレージおよび／または処理能力を有してもよい処理回路５１８を備える。とりわけ、処理回路５１８は、１つまたは複数のプログラマブルプロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ、または、命令を実行するように適応されたこれらの組合せ（図示せず）を備え得る。ホストコンピュータ５１０はさらに、ホストコンピュータ５１０に格納されるかまたはホストコンピュータ５１０によってアクセス可能であり、処理回路５１８によって実行可能な、ソフトウェア５１１を備える。ソフトウェア５１１は、ホストアプリケーション５１２を含む。ホストアプリケーション５１２は、ＵＥ５３０とホストコンピュータ５１０とにおいて終端するOTT接続５５０を介して接続するＵＥ５３０などのリモートユーザにサービスを提供するように動作可能であり得る。リモートユーザにサービスを提供することにおいて、ホストアプリケーション５１２は、OTT接続５５０を使用して送信されるユーザデータを提供し得る。

【０１５７】

通信システム５００はさらに、基地局５２０を含み、基地局５２０は、通信システム内に提供され、ホストコンピュータ５１０およびＵＥ５３０と通信できるようにするハードウェア５２５を備える。ハードウェア５２５は、通信システム５００の異なる通信デバイスのインターフェースとの有線または無線接続をセットアップおよび維持するための通信インターフェース５２６、ならびに基地局５２０によってサーブされるカバレージエリア（図１５中に図示せず）中に位置するＵＥ５３０との少なくとも無線接続５７０をセットアップおよび維持するための無線インターフェース５２７を含み得る。通信インターフェース５２６は、ホストコンピュータ５１０に対する接続５６０を容易にするように設定されてもよい。接続５６０は直接であり得るか、あるいは、接続５６０は、通信システムのコアネットワーク（図１５中に図示せず）を、および／または通信システムの外側の１つ

または複数の中間ネットワークを通過し得る。図示される実施形態では、基地局 520 のハードウェア 525 はさらに、命令を実行するように適合された 1 つもしくは複数のプログラム可能プロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ、またはこれらの組合せ（図示なし）を備えてもよい、処理回路 528 を含む。基地局 520 はさらに、内部に格納されるかまたは外部接続を介してアクセス可能なソフトウェア 521 を有する。

【0158】

通信システム 500 はさらに、既に言及した UE 530 を含む。UE 530 のハードウェア 535 は、UE 530 が現在位置するカバレッジエリアをサーブする基地局との無線接続 570 をセットアップおよび維持するように設定された、無線インターフェース 537 を含み得る。UE 530 のハードウェア 535 はさらに、処理回路 538 を含み、処理回路 538 は、命令を実行するように適合された 1 つもしくは複数のプログラム可能プロセッサ、特定用途向け集積回路、フィールドプログラマブルゲートアレイ、またはこれらの組合せ（図示なし）を備えてもよい。UE 530 はさらに、UE 530 に格納されるかまたは UE 530 によってアクセス可能であり、処理回路 538 によって実行可能な、ソフトウェア 531 を備える。ソフトウェア 531 は、クライアントアプリケーション 532 を含む。クライアントアプリケーション 532 は、ホストコンピュータ 510 にサポートされて、UE 530 を介して人間または人間以外のユーザにサービスを提供するように動作可能であってもよい。ホストコンピュータ 510 では、実行中のホストアプリケーション 512 は、UE 530 およびホストコンピュータ 510 で終端する OTT 接続 550 を介して実行中のクライアントアプリケーション 532 と通信してもよい。ユーザにサービスを提供する際に、クライアントアプリケーション 532 は、ホストアプリケーション 512 から要求データを受信し、要求データに応答してユーザデータを提供し得る。OTT 接続 550 は、要求データとユーザデータとの両方を転送し得る。クライアントアプリケーション 532 は、提供するユーザデータを生成するためにユーザと対話してもよい。

【0159】

図 15 に図示されているホストコンピュータ 510、基地局 520 および UE 530 は、それぞれ、図 13 のホストコンピュータ 430、基地局 412a、412b、412c のうちの 1 つ、および UE 491、492 のうちの 1 つと同様または同等であり得ることに留意されたい。即ち、これらのエンティティの内部作業は図 15 に示されるようなものであってもよく、またそれとは別に、周囲のネットワークポロジは図 13 のものであってもよい。

【0160】

図 15 では、OTT 接続 550 は、仲介デバイスとこれらのデバイスを介したメッセージの正確なルーティングとへの明示的言及なしに、基地局 520 を介したホストコンピュータ 510 と UE 530 との間の通信を図示するために抽象的に描かれている。ネットワークインフラストラクチャはルーティングを決定してもよく、ネットワークインフラストラクチャは UE 530 から、またはホストコンピュータ 510 を運用するサービスプロバイダから、またはそれら両方からルーティングを隠すように設定されてもよい。OTT 接続 550 がアクティブである間、ネットワークインフラストラクチャは、さらに、ネットワークインフラストラクチャが（例えば、ネットワークの負荷分散考慮または再設定に基づいて）ルーティングを動的に変更する判断を行い得る。

【0161】

UE 530 と基地局 520 との間の無線接続 570 は、本開示全体を通して記載される実施形態の教示にしたがう。様々な実施形態のうち 1 つまたは複数は、無線接続 570 が最後のセグメントを形成する OTT 接続 550 を使用して、UE 530 に提供される OTT サービスの性能を改善する。より正確には、これらの実施形態の教示は、シグナリングオーバーヘッドを改善し、レイテンシを低減し得、これは、ユーザのためのより速いインターネットアクセスを提供し得る。

【0162】

1つまたは複数の実施形態が改善する、データレート、レイテンシおよび他のファクタを監視する目的での、測定プロシージャが提供され得る。測定結果の変動に応答して、ホストコンピュータ510とUE530との間のOTT接続550を再設定する、任意選択のネットワーク機能がさらに存在してもよい。測定プロシージャおよび／またはOTT接続550を再設定するためのネットワーク機能は、ホストコンピュータ510のソフトウェア511およびハードウェア515で、またはUE530のソフトウェア531およびハードウェア535で、またはその両方で実装され得る。実施形態では、OTT接続550が通過する通信デバイスに、またはその通信デバイスと関連付けられて、センサ（図示なし）が配備されてもよく、センサは、上記に例証した監視された量の値を供給すること、またはソフトウェア511、531が監視された量を算出もしくは推定する基にしてもよい他の物理量の値を供給することによって、測定手順に関与してもよい。OTT接続550の再設定は、メッセージフォーマット、再送信セッティング、好ましいルーティングなどを含み得、再設定は、基地局520に影響を及ぼす必要がなく、再設定は、基地局520に知られていないかまたは知覚不可能であり得る。かかる手順および機能は、当技術分野で知られており実践されていることがある。特定の実施形態では、測定は、ホストコンピュータ510による、スループット、伝播時間、レイテンシなどの測定を容易にする、独自のUEシグナリングを伴ってもよい。ソフトウェア511および531に、伝播時間、エラーなどを監視しながら、OTT接続550を使用してメッセージを、特に空の、または「ダミー」メッセージを送信させるという点において、測定が実現されてもよい。

【0163】

図16は、一実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を図示するフローチャートである。通信システムは、図14および図15を参照して記載したものであってもよい、ホストコンピュータ、基地局、およびUEを含む。本開示を単純にするため、図16への図面参照のみをこのセクションに含む。

【0164】

ステップ610において、ホストコンピュータはユーザデータを提供する。ステップ610の（任意選択的であり得る）サブステップ611において、ホストコンピュータは、ホストアプリケーションを実行することによりユーザデータを提供する。ステップ620において、ホストコンピュータは、ユーザデータをUEに搬送する送信を開始する。（任意選択であってもよい）ステップ630で、基地局は、本開示全体を通して記載される実施形態の教示にしたがって、ホストコンピュータが開始した送信において伝達されたユーザデータをUEに送信する。（同じく随意であり得る）ステップ640において、UEは、ホストコンピュータによって実行されるホストアプリケーションに関連付けられたクライアントアプリケーションを実行する。

【0165】

図17は、一実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図14および図15を参照して記載したものであってもよい、ホストコンピュータ、基地局、およびUEを含む。本開示を簡単にするために、図17への図面参照のみがこのセクションに含まれる。

【0166】

本方法のステップ710で、ホストコンピュータはユーザデータを提供する。任意選択的なサブステップ（図示せず）において、ホストコンピュータは、ホストアプリケーションを実行することによってユーザデータを提供する。ステップ720において、ホストコンピュータは、ユーザデータをUEに伝達する送信を開始する。送信は、本開示の全体において説明されている実施形態の教示にしたがって、基地局を介して通り得る。（任意選択であってもよい）ステップ730で、UEは、送信において伝達されたユーザデータを受信する。

【0167】

図18は、一実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図14および図15を参照して記載したものであってもよい

い、ホストコンピュータ、基地局、およびUEを含む。本開示を簡単にするために、図18への図面参照のみがこのセクションに含まれる。

【0168】

(随意であり得る) ステップ810において、UEは、ホストコンピュータによって提供された入力データを受信する。追加または代替として、ステップ820において、UEはユーザデータを提供する。ステップ820の(任意選択的であり得る) サブステップ821において、UEはクライアントアプリケーションを実行することによりユーザデータを提供する。ステップ810の(任意選択であってもよい) サブステップ811で、UEは、ホストコンピュータによって提供される受信された入力データに反応してユーザデータを提供するクライアントアプリケーションを実行する。ユーザデータを提供する際、実行されたクライアントアプリケーションはさらに、ユーザから受信したユーザ入力を考慮してもよい。ユーザデータが提供された特定の手法にかかわらず、UEは、(任意選択的であり得る) サブステップ830において、ホストコンピュータへのユーザデータの送信を開始する。本方法のステップ840で、ホストコンピュータは、本開示全体を通して記載される実施形態の教示にしたがって、UEから送信されたユーザデータを受信する。

【0169】

図19は、一実施形態による、通信システムにおいて実装される方法を示すフローチャートである。通信システムは、図14および図15を参照して記載したものであってもよい、ホストコンピュータ、基地局、およびUEを含む。本開示を簡単にするために、図19への図面参照のみがこのセクションに含まれる。

【0170】

(任意選択であってもよい) ステップ910で、本開示全体を通して記載される実施形態の教示にしたがって、基地局はUEからユーザデータを受信する。(任意選択であってもよい) ステップ920で、基地局は、ホストコンピュータへの受信したユーザデータの送信を開始する。(任意選択的であり得る) ステップ930において、ホストコンピュータは、基地局により開始された送信において伝達されたユーザデータを受信する。

【0171】

ユニットという用語は、エレクトロニクス、電気デバイス、および／または電子デバイスの分野での従来の意味を有し得、例えば、本明細書で説明されるものなど、それぞれのタスク、プロシージャ、算出、出力、および／または表示機能を行うための、電気および／または電子回路、デバイス、モジュール、プロセッサ、メモリ、論理ソリッドステートおよび／または個別デバイス、コンピュータプログラムまたは命令などを含み得る。

【0172】

本発明の範囲から逸脱することなく、本明細書で開示されるシステムおよび装置に対して修正、追加、または省略が行われ得る。システムおよび装置の構成要素は、統合されるかまたは分離されていてもよい。さらに、システムおよび装置の動作は、より多数の、より少数の、または他の構成要素によって実施されてもよい。加えて、システムおよび装置の動作は、ソフトウェア、ハードウェア、および／または他の論理を含む任意の好適な論理を使用して実施されてもよい。本明細書で使用されるとき、「各」は、セットの各メンバーまたはセットのサブセットの各メンバーを指す。

【0173】

本発明の範囲から逸脱することなく、本明細書で開示される方法に対して修正、追加、または省略が行われ得る。本方法は、より多数の、より少数の、または他のステップを含んでもよい。加えて、ステップは任意の好適な順序で実施されてもよい。

【0174】

上記の説明は、多数の具体的な詳細を記載する。ただし、実施形態は、これらの具体的な詳細なしに実践され得ることを理解されたい。他の事例では、よく知られている回路、構造および技法は、この説明の理解を不明瞭にしないために詳細に示されていない。当業者は、含まれた説明を用いて、過度の実験なしに適切な機能を実装することが可能になる。

【0175】

「一実施形態 (one embodiment)」、「実施形態 (an embodiment)」、「例示的な実施形態」などへの本明細書における言及は、説明される実施形態が、特定の特徵、構造、または特性を含み得ることを指し示すが、あらゆる実施形態が、必ずしも、特定の特徵、構造、または特性を含むとは限らないことがある。その上、そのような句は必ずしも同じ実施形態を指しているとは限らない。さらに、特定の特徵、構造、または特性が、実施形態に関して説明されるとき、明示的に説明されるか否かにかかわらず、他の実施形態に関するそのような特徵、構造、または特性を実装することは、当業者の知識内にあることが具申される。

【0176】

本開示を特定の実施形態に関して記載してきたが、実施形態の改変および置換が当業者には明らかとなるであろう。したがって、実施形態の上述の記載は本開示を制約しない。他の変更、置き換え、および改変が、以下の特許請求の範囲によって規定される、本開示の範囲から逸脱することなく可能である。

10

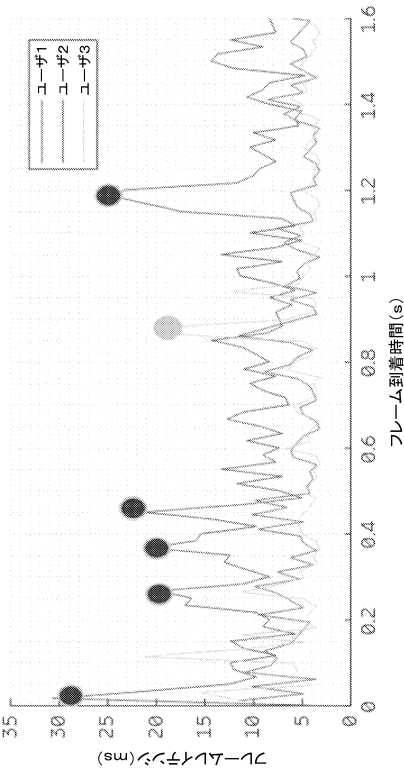
20

30

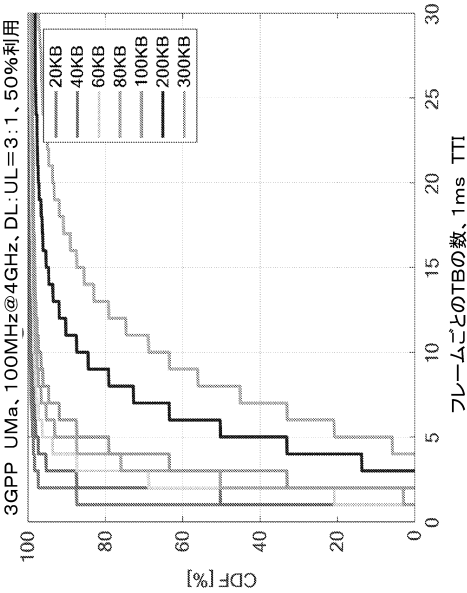
40

50

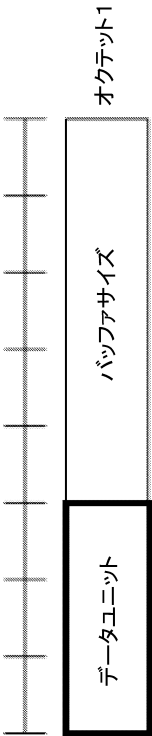
【図面】
【図 1】



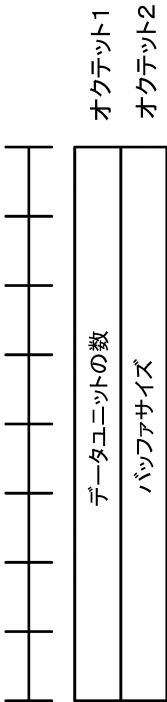
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

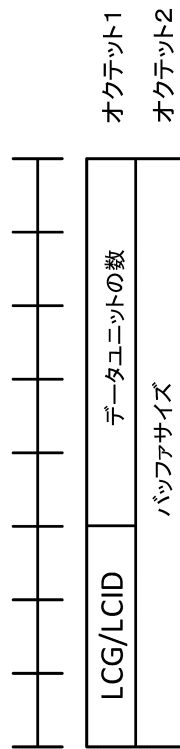
20

30

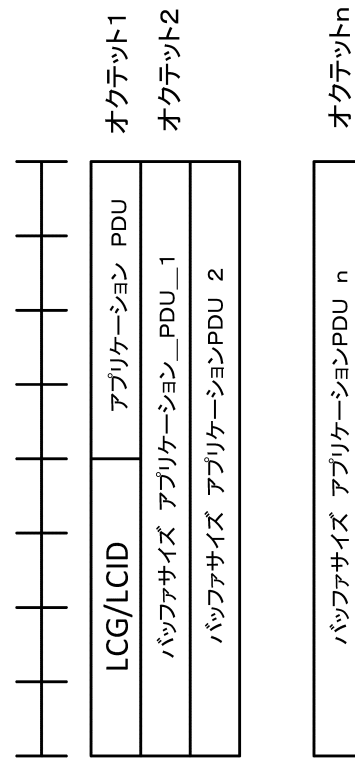
40

50

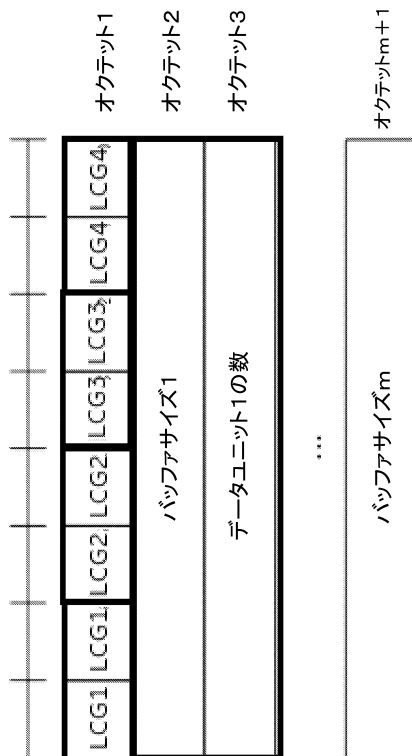
【図 5】



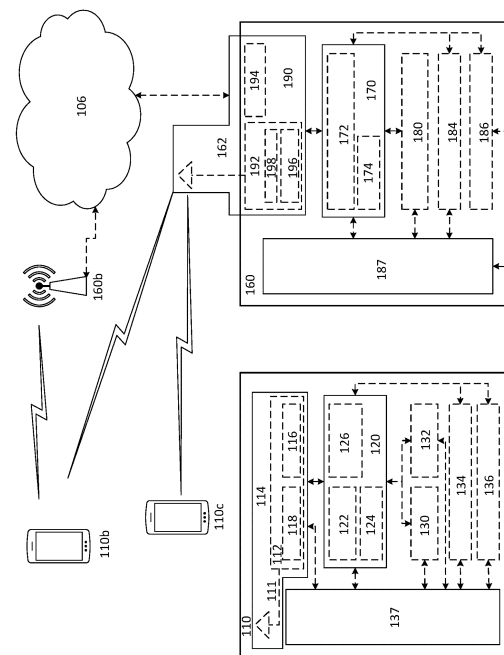
【図 6】



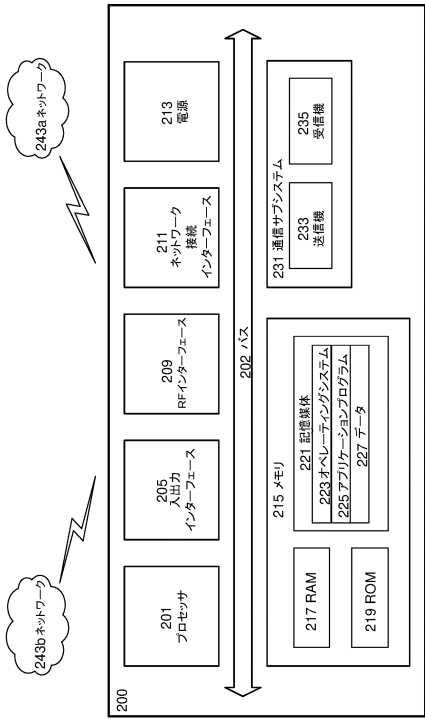
【圖 7】



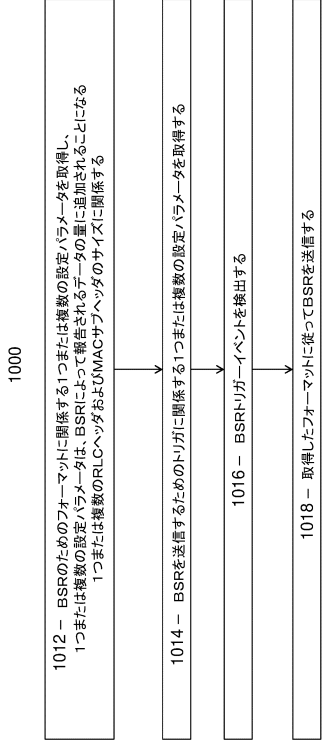
【圖 8】



【図 9】



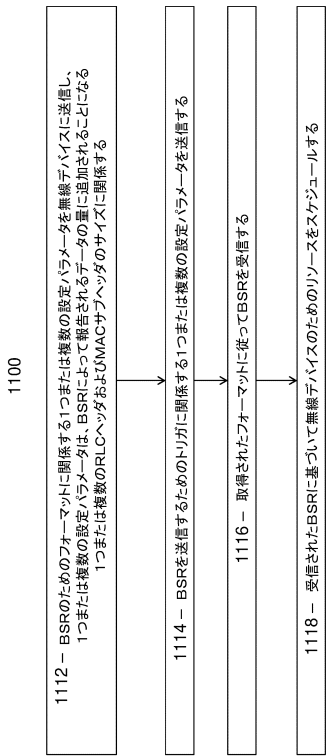
【図 10】



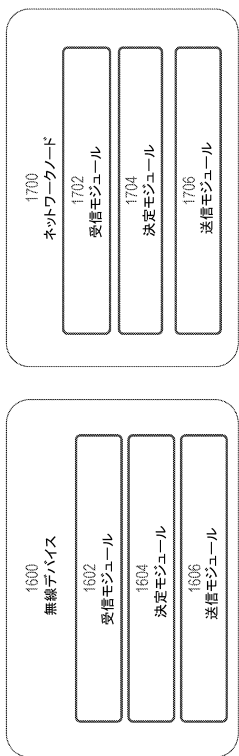
10

20

【図 11】



【図 12】

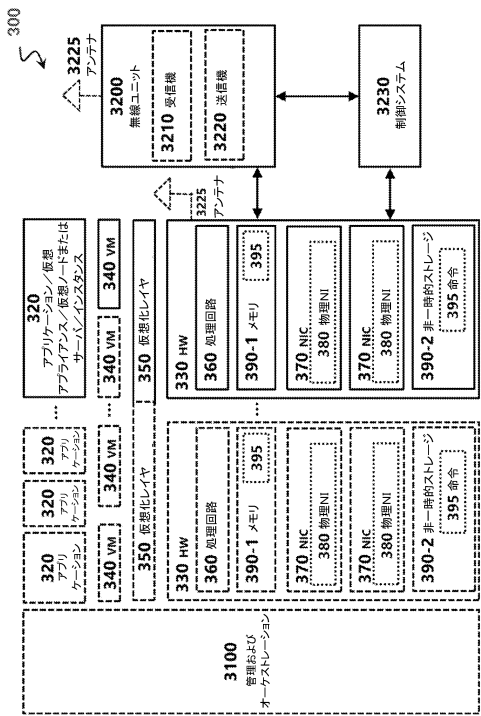


30

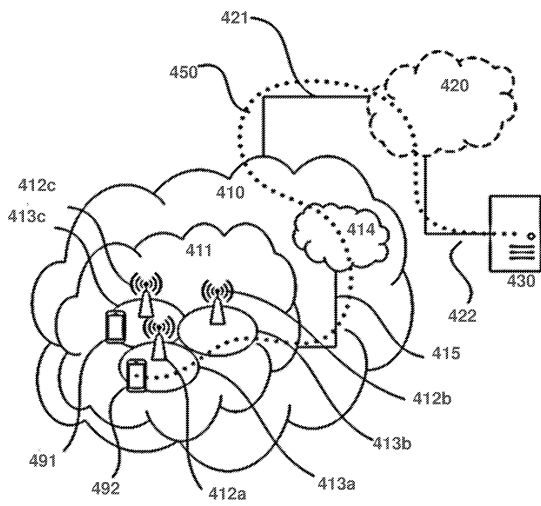
40

50

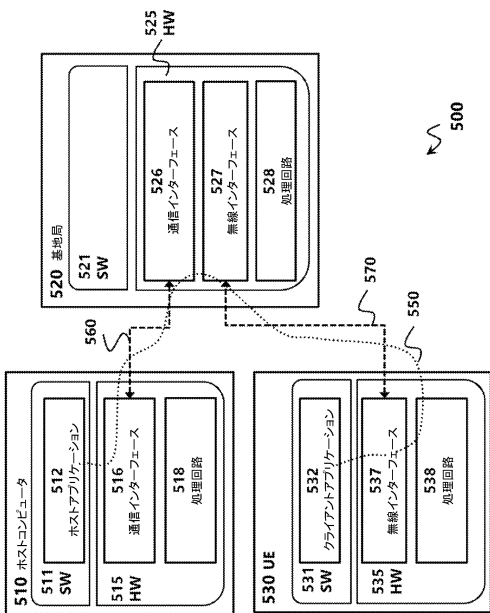
【図 1 3】



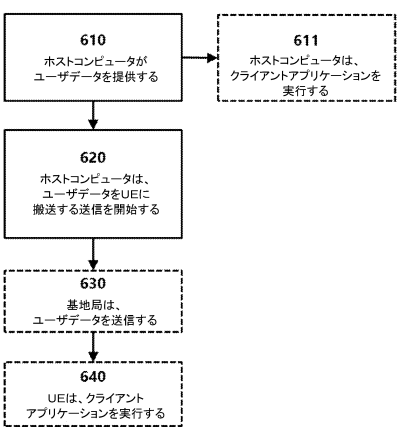
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

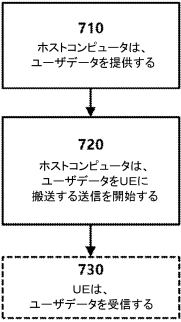
20

30

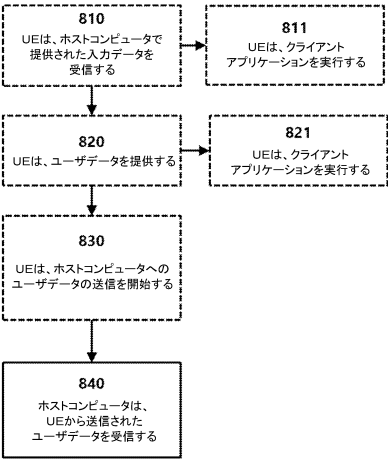
40

50

【図 1 7】

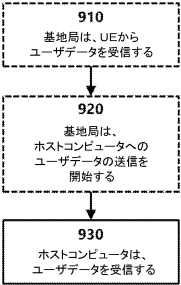


【図 1 8】



10

【図 1 9】



20

30

40

50

フロントページの続き

- ストックホルム, オラ ハンソンズガータン 4
- (72)発明者 カン, トゥホ
スウェーデン国 エスエー192 51 ソレントゥナ, スロットツヴェーゲン 28
- (72)発明者 ブラダス, ホセ ルイス
スウェーデン国 エスエー118 27 スtockホルム, シアーガータン 9, 1 ティーアール
- 審査官 松野 吉宏
- (56)参考文献 米国特許出願公開第2020/0296752 (US, A1)
米国特許出願公開第2019/0349908 (US, A1)
米国特許出願公開第2017/0245171 (US, A1)
米国特許出願公開第2011/0141983 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1、4