

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-533235
(P2018-533235A)

(43) 公表日 平成30年11月8日(2018.11.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 76/10 (2018.01)	HO4W 76/10	5K067
HO4W 28/24 (2009.01)	HO4W 28/24	
HO4W 88/04 (2009.01)	HO4W 88/04	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 60 頁)

(21) 出願番号 特願2018-500752 (P2018-500752)
 (86) (22) 出願日 平成28年8月8日 (2016.8.8)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年1月9日 (2018.1.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/003635
 (87) 国際公開番号 W02017/051494
 (87) 国際公開日 平成29年3月30日 (2017.3.30)
 (31) 優先権主張番号 15186950.0
 (32) 優先日 平成27年9月25日 (2015.9.25)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

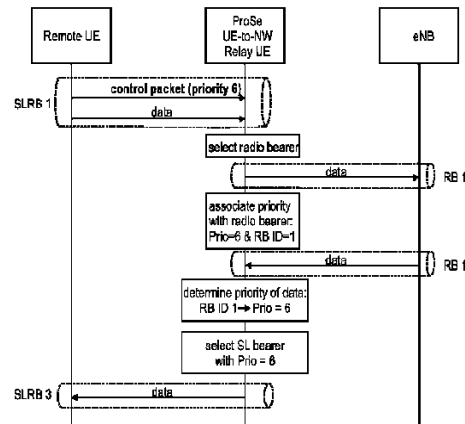
(71) 出願人 514136668
 パナソニック インテレクチュアル プロ
 パティ コーポレーション オブ アメリ
 カ
 Panasonic Intellectual
 ual Property Corpor
 ation of America
 アメリカ合衆国 90503 カリフォル
 ニア州, トーランス, スイート 200,
 マリナー アベニュー 20000
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 鷲田 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ProSeリレーのための改善されたベアラマッピング

(57) 【要約】

本開示は、リモートUEと無線基地局との間でプロトコルデータユニットを中継するためのリレーUEに関する。制御パケットが、リレーUEによって第1のサイドリンクベアラを介してリモートUEから受信され、これは第1のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器によって送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度指標を含む。リレーUEは、優先度指標とリレーUEによってプロトコルデータパケットを中継するために使用される無線ベアラとの間の関連を記憶する。リレーUEは、第1の無線ベアラを介して基地局から受信されたプロトコルデータユニットがリモートUEに送信されるべきである優先度を、記憶した関連に基づいて決定し、そして決定した優先度に対応する第2のサイドリンクベアラを使用してリモートユーザ機器に受信したプロトコルデータユニットを中継する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

移動通信ネットワーク内でリモートユーザ機器と交換されるプロトコルデータユニットを中継するためのリレーユーザ機器であって、前記リレーユーザ機器が、無線基地局に接続され、前記リレーユーザ機器が、前記リモートユーザ機器と前記無線基地局との間の通信を中継し、かつ前記リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じて前記プロトコルデータユニットを交換し、

動作中、第 1 のサイドリンクベアラを介して前記リモートユーザ機器から制御パケットを受信し、前記制御パケットが、前記第 1 のサイドリンクベアラを介して前記リモートユーザ機器によって送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標を含む、受信器と、

動作中、前記制御パケットで受信された前記優先度指標と前記リモートユーザ機器から受信される前記プロトコルデータパケットを前記無線基地局に中継するために前記リレーユーザ機器によって使用される第 1 の無線ベアラとの間の関連を記憶するプロセッサであって、

動作中、前記第 1 の無線ベアラを介して前記無線基地局から受信されたプロトコルデータユニットが前記リモートユーザ機器に送信されるべきである前記優先度を、前記記憶した関連に基づいて決定するプロセッサと、

動作中、前記決定した優先度に対応する第 2 のサイドリンクベアラを使用して前記リモートユーザ機器に前記受信したプロトコルデータユニットを中継する送信器とを備える、リレーユーザ機器。

【請求項 2】

前記制御パケットが、前記優先度の前記指標を通知するために意図されるパケットデータ収束プロトコル (P D C P) 制御 P D U であり、前記 P D C P 制御 P D U が、フォーマットインジケータをさらに備え、

前記プロセッサが、動作中、前記受信した P D C P 制御 P D U に備えられる前記フォーマットインジケータに基づいて、前記受信した P D C P 制御 P D U が前記優先度の前記指標を通知するために意図されると決定する、請求項 1 に記載のリレーユーザ機器。

【請求項 3】

前記プロセッサが、動作中、前記リモートユーザ機器から受信された前記プロトコルデータユニットに含まれる情報および前記リレーユーザ機器に記憶される対応するパケットフィルタ規則に基づいて、前記無線基地局に前記プロトコルデータユニットを中継するために使用されることになる前記第 1 の無線ベアラを決定し、

前記送信器が、動作中、前記決定した第 1 の無線ベアラを使用して前記無線基地局に前記プロトコルデータユニットを送信し、かつ、

好ましくは、前記プロセッサが、動作中、前記第 1 のサイドリンクベアラを介して前記リモートユーザ機器から受信される複数のプロトコルデータユニットの最初の 1 つのための前記第 1 の無線ベアラを決定した後にのみ、前記制御パケットで受信された前記優先度指標と前記第 1 の無線ベアラとの間の前記関連を生成および記憶する、請求項 1 または 2 に記載のリレーユーザ機器。

【請求項 4】

前記リレーユーザ機器が、前記無線基地局から前記プロトコルデータユニットを受信した上で、

前記リモートユーザ機器に前記受信したプロトコルデータユニットを中継するように、前記決定した優先度を持つサイドリンクベアラが利用可能でない場合、前記決定した優先度を持つ新たな第 2 のサイドリンクベアラを設定するか、または、

前記決定した優先度を持つサイドリンクベアラが利用可能である場合、前記決定した優先度に対応する前記第 2 のサイドリンクベアラを選択する、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のリレーユーザ機器。

【請求項 5】

10

20

30

40

50

移動通信ネットワーク内でリモートユーザ機器と交換されるプロトコルデータユニットを中継するためのリレーユーザ機器を動作させるための方法であって、前記リレーユーザ機器が、無線基地局に接続され、前記リレーユーザ機器が、前記リモートユーザ機器と前記無線基地局との間の通信を中継し、かつ前記リモートユーザ機器とサイドリンクペアラを通じて前記プロトコルデータユニットを交換し、前記リレーユーザ機器によって行われる、

第1のサイドリンクペアラを介して前記リモートユーザ機器から制御パケットを受信し、前記制御パケットが、前記第1のサイドリンクペアラを介して前記リモートユーザ機器によって送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標を含む、ステップと、

前記制御パケットで受信された前記優先度指標と前記リモートユーザ機器から受信される前記プロトコルデータパケットを前記無線基地局に中継するために前記リレーユーザ機器によって使用される第1の無線ペアラとの間の関連を記憶するステップと、

前記第1の無線ペアラを介して前記無線基地局から受信されたプロトコルデータユニットが前記リモートユーザ機器に送信されるべきである前記優先度を、前記記憶した関連に基づいて決定するステップと、

前記決定した優先度に対応する第2のサイドリンクペアラを使用して前記リモートユーザ機器に受信したプロトコルデータユニットを中継するステップとを含む、方法。

【請求項6】

移動通信ネットワーク内で無線基地局に接続されるリレーユーザ機器にプロトコルデータユニットを送信するためのリモートユーザ機器であって、前記リレーユーザ機器が、前記リモートユーザ機器と前記無線基地局との間の通信を中継し、かつ前記リレーユーザ機器とサイドリンクペアラを通じてプロトコルデータユニットを交換し、

動作中、第1のサイドリンクペアラを介して前記リレーユーザ機器に制御パケットを送信し、前記制御パケットが、前記第1のサイドリンクペアラを介して前記リモートユーザ機器によって前記リレーユーザ機器に送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標を含む、送信器を備える、リモートユーザ機器。

【請求項7】

前記送信器が、動作中、前記第1のサイドリンクペアラを介して前記リレーユーザ機器に送信されることになるプロトコルデータユニットの前記優先度を変更すると、前記リレーユーザ機器に制御パケットを送信する、請求項6に記載のリモートユーザ機器。

【請求項8】

動作中、プロトコルデータユニットが前記リモートユーザ機器に送信されることになることと決定し、前記プロトコルデータユニットが、優先度と関連づけられる、プロセッサをさらに備え、

前記プロセッサが、動作中、前記プロトコルデータユニットが前記リレーユーザ機器に送信されることになる優先度に対応するサイドリンクペアラがないと決定し、前記決定の上で、前記プロセッサが、前記優先度に対応する前記リレーユーザ機器へのサイドリンクペアラを設定し、前記送信器が、前記設定したサイドリンクペアラを介して前記リモートユーザ機器に前記プロトコルデータユニットを送信する前に、前記設定したサイドリンクペアラを介して前記リモートユーザ機器に前記優先度を含む前記制御パケットを送信する、請求項7に記載のリモートユーザ機器。

【請求項9】

移動通信ネットワーク内で無線基地局に接続されるリレーユーザ機器にプロトコルデータユニットを送信するためのリモートユーザ機器を動作させるための方法であって、前記リレーユーザ機器が、前記リモートユーザ機器と前記無線基地局との間の通信を中継し、かつ前記リレーユーザ機器とサイドリンクペアラを通じてプロトコルデータユニットを交換し、前記リモートユーザ機器によって行われる、

第1のサイドリンクペアラを介して前記リレーユーザ機器に制御パケットを送信し、前記制御パケットが、前記第1のサイドリンクペアラを介して前記リモートユーザ機器によ

10

20

30

40

50

って前記リレーユーザ機器に送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標を含む、ステップを含む、方法。

【請求項 10】

移動通信ネットワーク内でリモートユーザ機器と交換されるプロトコルデータユニットを中継するためのリレーユーザ機器であって、前記リレーユーザ機器が、無線基地局に接続され、前記リレーユーザ機器が、前記リモートユーザ機器と前記無線基地局との間の通信を中継し、かつ前記リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じて前記プロトコルデータユニットを交換し、

動作中、所定の優先度と関連づけられるアプリケーションレベルシグナリングメッセージを受信する受信器と、

動作中、前記所定の優先度に基づいて、デフォルトベアラを使用して前記無線基地局に前記アプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信すると、かつ前記アプリケーションレベルシグナリングメッセージが前記無線基地局に送信されることになる優先度を上げると決定するプロセッサと、

動作中、前記デフォルトベアラを介して前記無線基地局に前記アプリケーションレベルシグナリングメッセージを前記上昇した優先度で送信する送信器とを備える、リレーユーザ機器。

【請求項 11】

前記プロセッサが、動作中、前記所定の優先度を前記デフォルトベアラと関連して記憶せず、

前記プロセッサが、動作中、前記デフォルト無線ベアラを介して前記無線基地局から受信されるさらなるアプリケーションレベルシグナリングメッセージを前記リモートユーザ機器に送信するために使用されることになるサイドリンクベアラを決定し、好ましくは前記決定したサイドリンクベアラが、高優先度を有し、かつ、

前記送信器が、動作中、前記決定したサイドリンクベアラを使用して前記リモートユーザ機器に前記さらなるアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信する、請求項 10 に記載のリレーユーザ機器。

【請求項 12】

個別無線ベアラが、前記リレーユーザ機器と前記無線基地局との間に設定されて、さらなるアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信するために使用され、

前記個別シグナリング無線ベアラを設定した上で、前記リレーユーザ機器が、前記所定の優先度と異なるさらなる優先度と関連づけられるさらなるサイドリンクベアラを使用して前記リモートユーザ機器にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信する、請求項 10 または 11 に記載のリレーユーザ機器。

【請求項 13】

移動通信ネットワーク内でリモートユーザ機器と交換されるプロトコルデータユニットを中継するためのリレーユーザ機器を動作させるための方法であって、前記リレーユーザ機器が、無線基地局に接続され、前記リレーユーザ機器が、前記リモートユーザ機器と前記無線基地局との間の通信を中継し、かつ前記リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じて前記プロトコルデータユニットを交換し、前記リレーユーザ機器によって行われる、

所定の優先度と関連づけられるアプリケーションレベルシグナリングメッセージを受信するステップと、

デフォルトベアラを使用して前記無線基地局に前記アプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信すると、かつ前記アプリケーションレベルシグナリングメッセージが前記無線基地局に送信されることになる優先度を上げると、前記所定の優先度に基づいて決定するステップと、

前記デフォルトベアラを介して前記無線基地局に前記アプリケーションレベルシグナリングメッセージを前記上昇した優先度で送信するステップとを含む、方法。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

移動通信ネットワーク内で無線基地局に接続されるリレーユーザ機器にプロトコルデータユニットを送信するためのリモートユーザ機器であって、前記リレーユーザ機器が、前記リモートユーザ機器と前記無線基地局との間の通信を中継し、かつ前記リモートユーザ機器とサイドリンクペアラを通じてプロトコルデータユニットを交換し、

動作中、前記リレーユーザ機器に送信されることになるアプリケーションレベルシグナリングメッセージと関連づけられることになる所定の優先度を決定するプロセッサと、

動作中、前記アプリケーションレベルシグナリングメッセージが前記無線基地局に送信されることになる優先度を上げるように前記リレーユーザ機器に示すように、前記リレーユーザ機器に前記アプリケーションレベルシグナリングメッセージおよび前記関連する所定の優先度を送信する送信器とを備える、リモートユーザ機器。

10

【請求項 15】

移動通信ネットワーク内で無線基地局に接続されるリレーユーザ機器にプロトコルデータユニットを送信するためのリモートユーザ機器を動作させるための方法であって、前記リレーユーザ機器が、前記リモートユーザ機器と前記無線基地局との間の通信を中継し、かつ前記リモートユーザ機器とサイドリンクペアラを通じてプロトコルデータユニットを交換し、前記リモートユーザ機器によって行われる、

前記リレーユーザ機器に送信されることになるアプリケーションレベルシグナリングメッセージと関連づけられることになる所定の優先度を決定するステップと、

前記アプリケーションレベルシグナリングメッセージが前記無線基地局に送信されることになる優先度を上げるように前記リレーユーザ機器に示すように、前記リレーユーザ機器に前記アプリケーションレベルシグナリングメッセージおよび前記関連する所定の優先度を送信するステップとを含む、方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、リレーユーザ機器とリモートユーザ機器との間でプロトコルデータユニットを中継するための方法に関する。本開示は、本明細書に記載される方法に関する。リレーユーザ機器およびリモートユーザ機器も提供している。

【背景技術】

【0002】

<ロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution)>

WCDMA (登録商標) 無線アクセス技術に基づく第3世代移動システム (3G) が世界中至る所で広範に展開されている。この技術を強化または進化させる際の第1段階は、HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access) および HSUPA (High Speed Uplink Packet Access) とも称される拡張アップリンクを導入し、競争力の高い無線アクセス技術を提供する。

【0003】

さらに増加するユーザ需要に備え、かつ新たな無線アクセス技術に対して競争力を備えるよう、3GPPは、LTEと呼ばれる新たな移動通信システムを導入した。LTEは、次の10年間、高速データおよびメディア転送の他に大容量音声サポートの通信事業者要求を満たすように設計されている。高ビットレートを提供できる能力がLTEにとっての主要な方策である。

40

【0004】

Evolved UTRA (UMTS Terrestrial Radio Access) および UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) と呼ばれる LTE に関する作業項目 (WI: work item) 仕様が Release 8 (LTE Rel. 8) として完成されている。LTE システムは、低遅延および低コストでフルIPベースの機能性を提供する効率的なパケットベースの無線アクセスおよび無線アクセスネットワークを表している。LTEでは、所与のスペクトルを用いて柔軟なシステム展開を達成するために、1.4、3.0、5.0、10.0、15.0 および 20.0 MHz などのスケーラブルな複数の送信帯域幅が設

50

定される。ダウンリンクでは、直交周波数分割多重（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）ベースの無線アクセスが、低シンボルレートによるマルチパス干渉（MPI）に対するその固有の耐性、サイクリックプレフィックス（CP：Cyclic Prefix）の使用、および異なる送信帯域幅の配置に対するその親和性のために採用された。ユーザ機器（UE：User Equipment）の制限される送信電力を考慮すると、ピークデータレートの向上よりも広域カバレッジを備えることが優先されるため、アップリンクではシングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA：Single-Carrier Frequency Division Multiple Access）ベースの無線アクセスが採用された。LTE Rel. 8/9では、多くの主要なパケット無線アクセス技法が、MIMO（Multiple Input Multiple Output）チャネル送信技術を含めて利用され、高効率の制御シグナリング構造が達成される。

10

【0005】

<LTEアーキテクチャ>

全体的なLTEアーキテクチャを図1に示す。E-UTRANはeNodeBから構成され、ユーザ機器（UE）に向けたE-UTRAユーザプレーン（PDCP/RLC/MAC/PHY）プロトコルの終端および制御プレーン（RRC）プロトコルの終端を提供する。eNodeB（eNB）は、物理（PHY）、メディアアクセス制御（MAC）、無線リンク制御（RLC）および、ユーザプレーンヘッダ圧縮および暗号化の機能を含むパケットデータ制御プロトコル（PDCP）レイヤをホストする。eNodeBは、制御プレーンに対応する無線リソース制御（RRC：Radio Resource Control）機能も提供する。eNodeBは、無線リソース管理、アドミッションコントロール、スケジューリング、ネゴシエートされたアップリンクサービス品質（QoS：Quality of Service）の実施、セル情報ブロードキャスト、ユーザおよび制御プレーンデータの暗号化/解読、ならびにダウンリンク/アップリンクユーザプレーンパケットヘッダの圧縮/解凍を含む多くの機能を行う。eNodeBは、X2インタフェースを用いて相互接続される。

20

【0006】

eNodeBはまた、S1インタフェースを用いてEPC（Evolved Packet Core）に、より詳細には、S1-MMEを用いてMME（Mobility Management Entity）に接続され、S1-Uを用いてサービングゲートウェイ（SGW：Serving Gateway）に接続される。S1インタフェースは、MME/サービングゲートウェイとeNodeBとの間の多対多の関係をサポートする。SGWは、ユーザデータパケットをルーティングおよび転送する一方で、eNodeB間でのハンドオーバー中にユーザプレーンのためのモビリティアンカとして、および、（S4インタフェースを終端し、2G/3GシステムとPDN GWとの間のトラフィックを中継する）LTEと他の3GPP技術との間のモビリティのためのアンカとして機能する。アイドル（Idle）状態のユーザ機器に対しては、SGWはダウンリンクデータを終端し、ユーザ機器に対してダウンリンクデータが到着するとページングをトリガする。SGWはユーザ機器コンテキスト、例えば、IPベアラサービスのパラメータ、またはネットワーク内部ルーティング情報を管理および記憶する。SGWは、合法的傍受の場合にはユーザトラフィックの複製も行う。

30

【0007】

MMEは、LTEアクセスネットワークにとって主要な制御ノードである。MMEは、再送を含むアイドルモードのユーザ機器のトラッキングおよびページングプロシージャに対する役割を担う。MMEはベアラアクティブ化/非アクティブ化プロセスに関与し、かつ初期アタッチ時およびコアネットワーク（CN：Core Network）ノード再配置を伴うLTE内ハンドオーバー時にユーザ機器に対するSGWを選択する役割も担う。MMEは、（HSSと対話することによって）ユーザを認証する役割を担う。非アクセス層（NAS：Non-Access Stratum）シグナリングはMMEで終端し、MMEは一時的な識別子の生成およびユーザ機器への割当ての役割も担う。MMEは、サービスプロバイダのPLMN（Public Land Mobile Network）にキャンプするためにユーザ機器の認証を確認し、ユーザ機器のローミング制限を実施する。MMEは、NASシグナリングに対する暗号化/整合性

40

50

保護のためのネットワークにおける終端点であり、セキュリティキー管理を扱う。シグナリングの合法的傍受も MME によってサポートされる。MME は、S3 インタフェースが SGSN から MME で終端して、LTE および 2G / 3G アクセスネットワーク間のモビリティのための制御プレーン機能も提供する。MME は、ローミングユーザ機器に対してホーム HSS に向けた S6a インタフェースも終端する。

【0008】

< LTE におけるコンポーネントキャリア構造 >

3GPP LTE システムのダウンリンクコンポーネントキャリアは、時間 - 周波数領域で、いわゆるサブフレームに分割される。3GPP LTE では、図 2 に図示するように、各サブフレームは 2 つのダウンリンクスロットに分割され、ここでは第 1 のダウンリンクスロットは第 1 の OFDM シンボル内に制御チャンネル領域 (PDCCH 領域) を備える。各サブフレームは時間領域で所与の数の OFDM シンボル (3GPP LTE (Release 8) では 12 または 14 個の OFDM シンボル) から成り、ここでは各 OFDM シンボルはコンポーネントキャリアの帯域幅全体に渡る。OFDM シンボルは、したがって各々、それぞれのサブキャリアで送信されるいくつかの変調シンボルから成る。LTE では、各スロットでの送信信号は、 $N_{RB}^{DL} \times N_{SC}^{RB}$ 個のサブキャリアと N_{symb}^{DL} 個の OFDM シンボルのリソースグリッドによって描写される。 N_{RB}^{DL} は帯域幅内のリソースブロックの数である。量 N_{RB}^{DL} はセルに構成されるダウンリンク送信帯域幅に依存し、

$N_{min}^{DL, RB} \leq N_{RB}^{DL} \leq N_{max}^{DL, RB}$ を満たすものとし、式中、 $N_{min}^{DL, RB} = 6$ および $N_{max}^{DL, RB} = 110$ はそれぞれ、仕様の現行バージョンによってサポートされる最小および最大ダウンリンク帯域幅である。 N_{SC}^{RB} は 1 つのリソースブロック内のサブキャリアの数である。通常サイクリックプレフィックスサブフレーム構造の場合、 $N_{SC}^{RB} = 12$ および $N_{symb}^{DL} = 7$ である。

【0009】

例えば、3GPP LTE に使用されるような、OFDM を利用するマルチキャリア通信システムを前提とすると、スケジューラによって割り当てられることができるリソースの最小単位は 1 つの「リソースブロック」である。物理リソースブロック (PRB: Physical Resource Block) は、時間領域では連続する OFDM シンボル (例えば 7 つの OFDM シンボル)、および、周波数領域では図 2 に例示するように連続するサブキャリア (例えばコンポーネントキャリアとして 12 個のサブキャリア) として定義される。3GPP LTE (Release 8) では、物理リソースブロックはリソースエレメントから成り、時間領域では 1 つのスロットに、また周波数領域では 180 kHz に対応する (ダウンリンクリソースグリッドに関するさらなる詳細については、例えば <http://www.3gpp.org> で入手可能であり、かつ参照により本明細書に援用される非特許文献 1 の 6.2 節を参照のこと)。

【0010】

1 つのサブフレームは 2 つのスロットから成り、その結果、いわゆる「通常 (normal)」CP (サイクリックプレフィックス) が使用されるときにはサブフレームに 14 個の OFDM シンボルがあり、いわゆる「拡張 (extended)」CP が使用されるときにはサブフレームに 12 個の OFDM シンボルがある。専門用語のために、以下では、サブフレーム全体に渡る同じ連続するサブキャリアに相当する時間 - 周波数リソースを、「リソースブロックペア」または同意義の「RB ペア」もしくは「PRB ペア」と呼ぶ。

【0011】

「コンポーネントキャリア」という用語は、周波数領域でのいくつかのリソースブロックの組合せを指す。LTE の将来のリリースでは、「コンポーネントキャリア」という用語はもはや使用されず、代わりに専門用語は、ダウンリンクおよび任意選択でアップリンクリソースの組合せを指す「セル」に変更される。ダウンリンクリソースのキャリア周波数とアップリンクリソースのキャリア周波数との間の関連づけ (リンクング) は、ダウン

10

20

30

40

50

リンクリソースで送信されるシステム情報に示される。

コンポーネントキャリア構造に対する同様の前提が、後のリリースにも当てはまることになる。

【0012】

<より広帯域幅のサポートのためのLTE-Aでのキャリアアグリゲーション>

IMT-Advancedのための周波数スペクトルがWRC-07 (World Radio communication Conference 2007) で決定された。IMT-Advancedのための全周波数スペクトルが決定されたとは言え、実際に利用可能な周波数帯域幅は各地域または国によって異なる。しかしながら、利用可能な周波数スペクトル概要に関する決定に続いて、無線インタフェースの標準化が第3世代パートナーシッププロジェクト (3GPP: 3rd Generation Partnership Project) で始まった。3GPP TSG RAN#39会合で、「E-UTRAに対するさらなる向上 (LTE-Advanced)」に関する検討項目明細が承認された。その検討項目は、E-UTRAの進化が、例えばIMT-Advancedに関する要件を満たすために考慮すべき技術要素を包含する。

10

【0013】

LTE-Advancedシステムがサポートすることができる帯域幅が100MHzである一方で、LTEシステムは20MHzしかサポートすることができない。最近では、電波スペクトルの不足がワイヤレスネットワークの発展のボトルネックになっており、結果として、LTE-Advancedシステムのために十分に広いスペクトル帯を見つけることは困難である。結果的に、より広い電波スペクトル帯を得る方途を見つけることが急務であり、ここで考え得る解答がキャリアアグリゲーション機能である。

20

【0014】

キャリアアグリゲーションでは、100MHzまでのより広い送信帯域幅をサポートするために、2つ以上のコンポーネントキャリアがアグリゲートされる。LTEシステムでのいくつかのセルがアグリゲートされて、たとえLTEでのこれらのセルが異なる周波数帯にあるとしても、100MHzに対して十分に広いLTE-Advancedシステムでの1つのより広いチャネルになる。

【0015】

すべてのコンポーネントキャリアは、少なくともコンポーネントキャリアの帯域幅がLTE Rel. 8/9セルのサポートされる帯域幅を超えない場合、LTE Rel. 8/9互換性があるように構成されることができる。ユーザ機器によってアグリゲートされるすべてのコンポーネントキャリアが必ずしもRel. 8/9互換性があるわけではなくてもよい。現存のメカニズム (例えば禁止 (barring)) を使用して、Rel. 8/9ユーザ機器がコンポーネントキャリアにキャンプすることを回避してもよい。

30

【0016】

ユーザ機器は、その能力に応じて1つまたは複数のコンポーネントキャリア (複数のサービングセルに対応する) を同時に受信または送信してもよい。キャリアアグリゲーションのための受信および/または送信能力を持つLTE-A Rel. 10ユーザ機器は、複数のサービングセルで同時に受信および/または送信することができる一方で、LTE Rel. 8/9ユーザ機器は、コンポーネントキャリアの構造がRel. 8/9仕様に従うとの条件で、単一のサービングセルのみで受信および送信することができる。

40

【0017】

キャリアアグリゲーションは連続および非連続コンポーネントキャリア両方に対してサポートされるが、各コンポーネントキャリアは (3GPP LTE (Release 8/9) のニューメロロジー (numerology) を用いて) 周波数領域で最大で110個のリソースブロックに制限される。

【0018】

3GPP LTE-A (Release 10) 互換のユーザ機器を、同じeNodeB (基地局) から発信し、かつ場合によりアップリンクおよびダウンリンクで異なる帯域幅の異なる数のコンポーネントキャリアをアグリゲートするように構成することが可能であ

50

る。構成することができるダウンリンクコンポーネントキャリアの数はUEのダウンリンクアグリゲーション能力に依存する。反対に、構成することができるアップリンクコンポーネントキャリアの数はUEのアップリンクアグリゲーション能力に依存する。移動端末をダウンリンクコンポーネントキャリアよりアップリンクコンポーネントキャリアが多くなるように構成することは、現在、可能でなくてもよい。典型的なTDD展開では、アップリンクおよびダウンリンクでのコンポーネントキャリアの数および各コンポーネントキャリアの帯域幅は同じである。同じeNodeBから発信するコンポーネントキャリアが同じカバレージを提供する必要はない。

【0019】

連続してアグリゲートされるコンポーネントキャリアの中心周波数間隔の間隔は300kHzの倍数であるものとする。これは、3GPP LTE (Release 8/9)の100kHz周波数ラスタ(raster)と互換性があり、かつ同時に15kHz間隔を持つサブキャリアの直交性を保持するためである。アグリゲーションシナリオに応じて、 $n \times 300$ kHz間隔は、連続したコンポーネントキャリア間への少数の未使用サブキャリアの挿入によって容易にされることができる。

10

【0020】

複数のキャリアのアグリゲーションの性質は、MACレイヤまでしか明らかにされていない。アップリンクおよびダウンリンク両方に関して、各アグリゲートされるコンポーネントキャリアごとにMACで1つのHARQエンティティが必要とされる。(アップリンクに対するSU-MIMOの不在下では)コンポーネントキャリア当たり多くとも1つの

20

【0021】

キャリアアグリゲーションが構成されるとき、移動端末は、ネットワークとは1つのRRC接続しか有しない。RRC接続確立/再確立時に、1つのセルが、LTE Release 8/9と同様に、セキュリティ入力(1つのECGI、1つのPCIおよび1つのARFCN)ならびに非アクセス層モビリティ情報(例えばTAI)を提供する。RRC接続確立/再確立後に、そのセルに対応するコンポーネントキャリアはダウンリンクプライマリセル(PCell: Primary Cell)と称される。接続状態のユーザ機器当たり常に1つであり、1つだけのダウンリンクPCell(DL PCell)および1つのアップリンクPCell(UL PCell)が構成される。構成された一組のコンポーネントキャリア内で、他のセルはセカンダリセル(SCell: Secondary Cell)と称され、SCellのキャリアはDL SCC(Downlink Secondary Component Carrier)およびUL SCC(Uplink Secondary Component Carrier)である。PCellを含めて最大5つのサービングセルが1つのUEに対して構成されることができる。

30

【0022】

ダウンリンクおよびアップリンクPCellの特性は:

1. 各SCellごとに、ダウンリンクリソースに加えてUEによるアップリンクリソースの使用が構成可能である(構成されるDL SCCの数は、したがって常にUL SCCの数以上であり、そしてどのSCellも、アップリンクリソースのみの使用のために構成することはできない)

40

2. ダウンリンクPCellは、SCellとは異なり、非アクティブ化することはできない

3. ダウンリンクSCellがレイリーフェージング(RLF)を経験するときではなく、ダウンリンクPCellがRLFを経験するときに、再確立がトリガされる

4. 非アクセス層情報がダウンリンクPCellから取得される

5. PCellは、ハンドオーバー手順につれて(すなわちセキュリティキー変更およびRACH手順につれて)のみ変更することができる

6. PCellは、PUCCHの送信のために使用される

7. アップリンクPCellは、レイヤ1アップリンク制御情報の送信のために使用さ

50

れる

8. UE観点から、各アップリンクリソースは、1つのサービングセルにのみ帰属する【0023】

コンポーネントキャリアの構成および再構成の他に、追加および削除はRRCによって行われることができる。アクティブ化および非アクティブ化は、MAC制御要素を介して行われる。LTE内ハンドオーバー時に、RRCは、ターゲットセルでの使用のためにSCellを追加、削除または再構成することもできる。新たなSCellを追加するとき、SCellのシステム情報を送るために個別RRCシグナリングが使用されるが、情報は(Rel-8/9でのハンドオーバーのためと同様に)送受信のために必要である。各SCellには、SCellが1つのUEに追加されるときにサービングセルインデックスが設定されるが、PCellは常にサービングセルインデックス0を有する。

10

【0024】

ユーザ機器にキャリアアグリゲーションが構成されると、少なくとも一対のアップリンクおよびダウンリンクコンポーネントキャリアが常にアクティブである。その対のダウンリンクコンポーネントキャリアは「DLアンカキャリア」とも称されることがある。同じことがアップリンクに関しても当てはまる。

【0025】

キャリアアグリゲーションが構成されると、ユーザ機器は、複数のコンポーネントキャリアに同時にスケジュールされてもよいが、多くとも1つのランダムアクセス手順がいかなる時にも進行中であるものとする。クロスキャリアスケジューリングは、コンポーネントキャリアのPDCCHが別のコンポーネントキャリア上のリソースをスケジュールするのを許容する。この目的で、コンポーネントキャリア識別フィールドがそれぞれのDCI(Downlink Control Information)フォーマットに導入され、CIFと呼ばれている。

20

【0026】

アップリンクおよびダウンリンクコンポーネントキャリア間の、RRCシグナリングによって確立される関連づけは、クロスキャリアスケジューリングがないときに、グラントが適用されるアップリンクコンポーネントキャリアを特定することを許容する。アップリンクコンポーネントキャリアへのダウンリンクコンポーネントキャリアの関連づけは、必ずしも1対1である必要はない。言い換えると、2つ以上のダウンリンクコンポーネントキャリアが、同じアップリンクコンポーネントキャリアに関連することができる。同時に、ダウンリンクコンポーネントキャリアは、1つのアップリンクコンポーネントキャリアにしか関連することができない。

30

【0027】

<レイヤ2 - MACレイヤ/エンティティ、RRCレイヤ>

LTEレイヤ2ユーザプレーン/制御プレーンプロトコルスタックは、4つのサブレイヤ(RRC、PDCP、RLCおよびMAC)を備える。MAC(Medium Access Control)レイヤはLTE無線プロトコルスタックのレイヤ2アーキテクチャにおける最下位サブレイヤであり、例えば非特許文献2によって規定される。下位の物理レイヤへの接続はトランスポートチャネルを通じてであり、上位のRLCレイヤへの接続は論理チャネルを通じてである。MACレイヤはしたがって、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化および逆多重化を行い、送信側のMACレイヤは、論理チャネルを通じて受け取られるMAC SDUから、トランスポートブロックとして知られるMAC PDUを構築し、受信側のMACレイヤは、トランスポートチャネルを通じて受け取られるMAC PDUからMAC SDUを復元する。

40

【0028】

MACレイヤは、制御データ(例えばRRCシグナリング)を通知する制御論理チャネルか、またはユーザプレーンデータを通知するトラヒック論理チャネルかである論理チャネルを通じてRLCレイヤにデータ転送サービス(参照により本明細書に援用される非特許文献2の5.4および5.3項を参照のこと)を提供する。以下の制御論理チャネルが規定される:ブロードキャスト制御チャネル(BCH:broadcast control channel)

50

、ページング制御チャネル（P C C H : paging control channel）、共通制御チャネル（C C C H : common control channel）、マルチキャスト制御チャネル（M C C H : multicast control channel）および個別制御チャネル（D C C H : dedicated control channel）。トラフィック論理チャネルは個別トラフィックチャネル（D T C H : dedicated traffic channel）およびマルチキャストトラフィックチャネル（M T C H : multicast traffic channel）である。

【 0 0 2 9 】

論理チャネルは、例えば、バッファ状況報告の目的で、L C G I D 0 ~ 3 を持つ 4 つの異なる論理チャネルグループ（L C G : Logical Channel Group）のうちの 1 つと関連づけられる。

【 0 0 3 0 】

他方で、M A C レイヤからのデータは、ダウンリンクまたはアップリンクと分類されるトランスポートチャネルを通じて物理レイヤと交換される。データは、それがどのように無線で送信されるかに応じてトランスポートチャネルに多重化される。以下のダウンリンクトランスポートチャネルが規定される：ブロードキャストチャネル（B C H : Broadcast channel）、ダウンリンク共有チャネル（D L - S C H : downlink shared channel）、ページングチャネル（P C H : paging channel）およびマルチキャストチャネル（M C H : multicast channel）。以下のアップリンクトランスポートチャネルが規定される：アップリンク共有チャネル（U L - S C H : uplink shared channel）およびランダムアクセスチャネル（R A C H）。論理チャネルおよびトランスポートチャネルおよびそれらの間のマッピングに関するさらなる情報は、参照により本明細書にその全体が援用される非特許文献 2 の 4 . 5 節「Channel Structure」に見られることができる。

【 0 0 3 1 】

無線リソース制御（R R C）レイヤは、無線インタフェースでの U E と e N B との間の通信、およびいくつかのセルを渡って移動する U E のモビリティを制御する。R R C プロトコルは N A S 情報の転送もサポートする。R R C _ I D L E の U E に対して、R R C は、着呼のネットワークからの通知をサポートする。R R C 接続制御は、ページング、測定構成および報告、無線リソース構成、初期セキュリティアクティブ化、ならびにシグナリング無線ベアラ（S R B : Signalling Radio Bearer）の、およびユーザデータを通知する無線ベアラ（データ無線ベアラ（D R B : Data Radio Bearer））の確立を含む、R R C 接続の確立、修正および解除に関連したすべての手順を包含する。

【 0 0 3 2 】

個別 R R C メッセージはシグナリング無線ベアラを渡って輸送されて、論理チャネル - 接続確立中に共通制御チャネル（C C C H）か、または R R C _ C O N N E C T E D で個別制御チャネル（D C C H）かに、P D C P および R L C レイヤを介してマッピングされる。システム情報およびページングメッセージは論理チャネル、それぞれブロードキャスト制御チャネル（B C C H）およびページング制御チャネル（P C C H）に直接マッピングされる。

【 0 0 3 3 】

L T E（Long Term Evolution）アーキテクチャを使用する移動ネットワークでは、ベアラは、ユーザ機器をインターネットなどのパケットデータネットワーク（P D N : Packet Data Network）に接続するために使用される「トンネル」である。L T E ネットワークでは、Q o S が U E と P D N ゲートウェイとの間に実装され、一組のベアラに適用される。「ベアラ」は基本的に仮想概念であり、かつ一組のトラフィックに特別な処理を提供する一組のネットワーク構成であり、例えば V o I P パケットはウェブブラウザトラフィックと比較してネットワークによって優先される。本質的に、異なる特性（例えば遅延、配信時間、スループット、S N R、誤り率ジッタなど）の各ストリームが異なるベアラにマッピングされる。したがって、ベアラは Q o S 制御の単位であり、一組の Q o S 要件を満たすために 1 つのベアラが使用される。L T E では、Q o S は、総称的に図 3 に図示する E P S ベアラと呼ばれる、無線ベアラ、S 1 ベアラおよび S 5 / S 8 ベアラに適用される。

10

20

30

40

50

図3は、リレーUEとリレーUEによって対応されるリモートUEとの間のサイドリンク無線ベアラも例示する（ProSeサイドリンクに関する情報については後節を参照のこと）。

【0034】

LTE移動ネットワークでは、ユーザ機器装置がアクティブ化される（これは、ユーザ機器がオンであり、かつ認証を行ったことを意味する）ときはいつでも、デフォルトP-GWに対して1つのデフォルトベアラが確立される。1つのデフォルトP-GWに対して少なくとも1つのデフォルトベアラがなければならないが、単一のユーザ機器装置に対して同じまたは他のP-GWに対する11個までの他のベアラがアクティブであることができる。ベアラは、GPRSトンネリングプロトコル、ユーザプレーン（GTP-U：GPRS tunneling protocol, user plane）でユーザデータをカプセル化する。GTP-U情報は、次いでUDPで、かつIPパケット内で送られる。あらゆるユーザ機器装置が、それが接続する各P-GWに対して「常にオンである」デフォルトベアラを有する。例えば、ユーザ機器が1つのP-GWを通してインターネットに、および別のP-GWを通して企業イントラネットに接続する場合、2つのデフォルトベアラがアクティブであることになる。加えて、ユーザ機器は、サービス品質（QoS）要件に基づいて、他のPDNに対して他の個別ベアラを確立することができる。例えば、インターネットを通じてストリーミングビデオを見ることは、個別ベアラを通じて行われることができる。個別ベアラが帯域保証（保証ビットレート、もしくはGBR：guaranteed bit rate）を使用することができるか、またはユーザ機器が非GBRベアラを確立することができる。

10

20

【0035】

LTEには2種類の無線ベアラがある：制御シグナリング、例えばRRCシグナリング/NAS情報を通知するシグナリング無線ベアラ（SRB）（LTEには数種類のSRBがある：SRB0、SRB1およびSRB2）、ならびにユーザプレーントラフィック/データを通知するデータ無線ベアラ（DRB）。UEは8つまでのDRBをサポートする。

【0036】

EPSベアラ自体は、以下の順に確立される、（非ローミング状況で）3つの部分から成る連結トンネルである。

- S5ベアラ - このトンネルはサービングゲートウェイ（S-GW）をP-GWに接続する。（トンネルはP-GWからPDNサービスネットワークまで延長することができるが、これはここでは考慮されない。）

30

- S1ベアラ - このトンネルは進化型NodeB（eNodeBまたはeNB）無線セルをS-GWと接続する。ハンドオーバーがエンドツーエンド接続のために新たなS1ベアラを確立する。

- 無線ベアラ - このトンネルはユーザ機器をeNodeB（eNB）に接続する。このベアラは、移動ユーザが1つのセルから別のセルに移動するときに無線ネットワークがハンドオーバーを行うにあたり、MME（Mobile Management Entity）の指示の下でユーザに追従する。

【0037】

以上列記されたすべての異なる種類のベアラに関して、1対1マッピングの関係がある。言い換えると、EPSベアラとE-RABとの間、E-RABと無線ベアラとの間、および無線ベアラとS1ベアラとの間に、固有の対応がある。

40

【0038】

各ベアラは一組のQoSパラメータを使用して、ビットレート、パケット遅延、パケットロス、ビット誤り率およびスケジューリングポリシーなどの、トランスポートチャネルのプロパティを記述する。4つのキーパラメータがここで概説される。

【0039】

QoSクラスインジケータ（QCI：QoS class indicator）：QCIは基本的にベアラの固有の期待される処理を規定し、たとえネットワークノードが異なるベンダによって開発されるとしても、同じQCIのベアラの同様の取扱いを提供するものと意図される。

50

受信されるQCI値に基づいて、各ネットワークノードが対応する関連ベアラの取扱い方を知ることになり、すなわちQCI値がベアラに関連づけられている。現行の規定されたQCI値の一覧が非特許文献3の6.1.7節に見られることができる。

【0040】

割当ておよび保持優先度（ARP：allocation and retention priority）：ARPは、ベアラが受け取る制御プレーントラヒックに対する転送処理を特定する。ARPは、ベアラ確立および修正の他に、接続設定および解除を可能にする。例えば、ARPは、リソース限界またはトラヒック輻輳中にどのベアラが解除されるべきかを決定するためにEPSによって使用されることができる。

【0041】

最大ビットレート（MBR：maximum bit rate）：MBRは、リアルタイムサービスに対してのみ適用可能であり、GBRベアラに対して規定される。MBRは、ベアラ上のトラヒックが超えてはいけないうビットレートである。

【0042】

保証ビットレート（GBR）：GBRは、ネットワークがそのベアラに対して（例えばアドミッションコントロール機能の使用を通じて）保証するビットレートを特定する。3GPP Release 8以降では、MBRはGBRに等しく設定されなければならない、すなわち保証レートはシステムによって許容される最大レートでもある。

【0043】

<論理チャネル優先順位付け（LCP：Logical Channel Prioritization）手順>

アップリンクについて、UEが、割り当てられた無線リソースを使用して送信されることになるMAC PDUを作成するプロセスは完全に標準化されるが、LCP手順は、最適でかつ異なるUE実装間で一貫した方途でUEが各構成された無線ベアラのQoSを充足することを保証するように設計される。PDCCHでシグナリングされるアップリンク送信リソースグラントメッセージに基づいて、UEは、新たなMAC PDUに含まれるべき各論理チャネルに対するデータ量を決定しなければならない、必要ならば、MAC制御要素のためにスペースも割り当てなければならない。

【0044】

複数の論理チャネルからのデータでMAC PDUを構築する際、最も単純かつ最も直観的な方法は絶対優先度ベースの方法であり、この方法ではMAC PDUスペースは論理チャネル優先度の降順に論理チャネルに割り当てられる。つまり、最高優先度の論理チャネルからのデータがMAC PDUで最初に扱われ、次の最高優先度の論理チャネルからのデータが後続し、MAC PDUスペースが尽きるまで続く。絶対優先度ベースの方法はUE実装の点で非常に単純であるとは言え、その方法は時には低優先度の論理チャネルからのデータの枯渇につながる。枯渇は、高優先度の論理チャネルからのデータがすべてのMAC PDUスペースを占めるために低優先度の論理チャネルからのデータが送信されることができないことを意味する。

【0045】

LTEでは、重要性の順にデータを送信するが、しかしより低い優先度を持つデータの枯渇を回避もするために、優先ビットレート（PBR：Prioritized Bit Rate）が各論理チャネルに対して規定される。PBRは、論理チャネルに対して保証される最小データレートである。たとえ論理チャネルが低優先度を有するとしても、PBRを保証するために、少なくとも少量のMAC PDUスペースが割り当てられる。したがって、PBRを使用することによって、枯渇の問題は回避されることができる。

【0046】

PBRを持つMAC PDUを構築することは、2つのラウンドから成る。第1のラウンドでは、各論理チャネルは論理チャネル優先度の降順に扱われるが、MAC PDUに含まれる各論理チャネルからのデータ量は、最初、論理チャネルの設定されたPBR値に対応する量に制限される。すべての論理チャネルがそれらのPBR値まで扱われた後、MAC PDUに残された余地があれば、第2のラウンドが行われる。第2のラウンドでは

10

20

30

40

50

、各論理チャネルは優先度の降順に再び扱われる。第1のラウンドと比較した第2のラウンドについての大きな違いは、より高い優先度のすべての論理チャネルがもはや送信するデータを有しない場合だけ、より低い優先度の各論理チャネルがMAC PDUスペースを割り当てられることができることである。

【0047】

MAC PDUは、各設定された論理チャネルからのMAC SDUだけでなくMAC CEも含んでもよい。パディングBSRを除いて、MAC CEは、それがMACレイヤの動作を制御するので、論理チャネルからのMAC SDUより高い優先度を有する。したがって、MAC PDUが構成されるとき、MAC CEが存在すれば、それが含まれるべき最初のものであり、残りのスペースが論理チャネルからのMAC SDUのために使用される。次いで、追加のスペースが残され、それがBSRを含むのに十分大きければ、パディングBSRがトリガされてMAC PDUに含められる。

10

【0048】

論理チャネル優先順位付けは、例えば参照によって本明細書に援用される非特許文献2の5.4.3.1項に標準化される。

【0049】

論理チャネル優先順位付け(LCP: Logical Channel Prioritization)手順は、新たな送信が行われるときに適用される。

RRCは、各論理チャネルに対するシグナリングによって、アップリンクデータのスケジューリングを制御する：

20

- 大きい優先度値ほど低い優先度レベルを示すpriority、
- 優先ビットレート(PBR: Prioritized Bit Rate)を設定するprioritisedBitRate、
- パケットサイズ継続時間(BSD: Bucket Size Duration)を設定するbucketSizeDuration。

【0050】

UEは、各論理チャネルjのための変数 B_j を維持するものとする。 B_j は、関連した論理チャネルが確立されるときにゼロに初期化され、各TTIごとに積 $PBR \times TTI$ 継続時間だけインクリメントされるものとし、ここでPBRは論理チャネルjの優先ビットレートである。しかしながら、 B_j の値は決してパケットサイズを超えることができず、 B_j の値が論理チャネルjのパケットサイズより大きければ、 B_j の値はパケットサイズに設定されるものとする。論理チャネルのパケットサイズは $PBR \times BSD$ に等しく、ここでPBRおよびBSDは上位のレイヤによって設定される。

30

【0051】

UE(MACエンティティ)は、新たな送信が行われるときに以下の論理チャネル優先順位付け手順を行うものとする：

- UE(MACエンティティ)は、以下のステップで論理チャネルにリソースを割り当てるものとする：
 - - ステップ1： $B_j > 0$ のすべての論理チャネルが優先度降順にリソースを割り当てられる。無線ベアラのPBRが「無限大」に設定されれば、UEは、より低い優先度無線ベアラのPBRを満たす前に、無線ベアラでの送信のために利用可能であるすべてのデータのためにリソースを割り当てるものとする。
 - - ステップ2：UE(MACエンティティ)は、ステップ1で論理チャネルjに分配されるMAC SDUの総サイズだけ B_j をデクリメントするものとする。

40

注： B_j の値は負でありえる。

【0052】

- - ステップ3：任意のリソースが残れば、どちらが先にせよその論理チャネルのためのデータかまたはULグラントがいずれかが尽きるまで、すべての論理チャネルが(B_j の値に関係なく)厳密な優先度降順に扱われる。等しい優先度が設定される論理チャネルは等しく扱われるべきである。

50

- UE (MACエンティティ)は、以上のスケジューリング手順の間、以下の規則にも従うものとする：

- - UE (MACエンティティ)は、全体のSDU (または部分的に送信されるSDUもしくは再送信されるRLC PDU)が残りのリソースに収まれば、RLC SDU (または部分的に送信されるSDUもしくは再送信されるRLC PDU)をセグメント化するべきでない。

- - UE (MACエンティティ)が論理チャネルからのRLC SDUをセグメント化する場合、UEは、可能な限りグラントを満たすようにセグメントのサイズを最大化するものとする。

- - UE (MACエンティティ)はデータの送信を最大化するべきである。

- - UE (MACエンティティ)が、送信のために利用可能なデータを有しつつ、4バイト以上であるULグラントサイズを与えられれば、UE (MACエンティティ)は、パディングBSRおよび/またはパディングのみを送信することはしないものとする (ULグラントサイズが7バイト未満であり、かつAMD PDUセグメントが送信される必要がある場合を除く)。

【0053】

UEは、停止されている無線ベアラに対応する論理チャネルのためのデータを送信しないものとする (無線ベアラが停止されていると考えられるときの条件は、TS 36.211に規定される)。

【0054】

論理チャネル優先順位付け手順に関して、UEは以下の相対的優先度を降順に考慮するものとする：

- C-RNTIに関するMAC制御要素またはUL-CCCHからのデータ；
- パディングのために含まれるBSRを除くBSRに関するMAC制御要素；
- PHRもしくは拡張PHRまたは二重接続PHRに関するMAC制御要素；
- UL-CCCHからのデータを除く、任意の論理チャネルからのデータ；
- パディングのために含まれるBSRに関するMAC制御要素。

【0055】

UEが1つのTTIに複数のMAC PDUを送信するように要求されるとき、ステップ1~3および関連する規則が各グラントに独立してか、またはグラントの容量の和にいずれかで適用されてもよい。また、グラントが処理される順序は、UE実装次第である。UEが1つのTTIに複数のMAC PDUを送信するように要求されるとき、どのMAC PDUにMAC制御要素が含まれるか決定することはUE実装次第である。

【0056】

<LTEデバイスツーデバイス (D2D : Device to Device) 近接サービス (ProSe : Proximity Services) >

近接ベースのアプリケーションおよびサービスが、新興の社会的技術的傾向を表している。特定される領域は、事業者およびユーザにとって関心がある商用サービスおよび公衆安全 (Public Safety) に関連したサービスを含む。LTEへの近接サービス (ProSe) 能力の導入は、3GPP業界がこの発展市場に対応するのを許容するであろうし、同時に、LTEに共同で関与するいくつかの公衆安全地域の急務を満たすであろう。

【0057】

デバイスツーデバイス (D2D : Device to Device) 通信は、セルラネットワークに対するアンダーレイとしてのD2Dがスペクトル効率を上昇させるのを許容するLTE-Rel. 12により導入される技術要素である。例えば、セルラネットワークがLTEであれば、すべてのデータ通知用物理チャネルはD2DシグナリングのためにSC-FDMAを使用する。D2D通信では、ユーザ機器は、無線基地局を通しての代わりにセルラリソースを使用する直接リンクを通じて互いにデータ信号を送信する。本開示を通して、「D2D」、「ProSe」および「サイドリンク」という用語は交換可能である。

【0058】

10

20

30

40

50

< LTEでのD2D通信 >

LTEでのD2D通信は2つの領域：発見および通信に重点を置いている。

ProSe（近接ベースのサービス）直接発見（Direct Discovery）が、ProSe対応UEによって、PC5インタフェースを介してE-UTRA直接無線信号を使用してその近接の他のProSe対応UEを発見するために使用される手順として規定され、後により詳細に記載することになる。

【0059】

D2D通信では、UEは、基地局（BS：Base Station）を通しての代わりにセルラリソースを使用する直接リンクを通じて互いにデータ信号を送信する。D2Dユーザは、BS下で制御されたまま、すなわち少なくともeNBのカバレッジにいるときに直接通信する。したがって、D2Dは、セルラリソースを再使用することによってシステム性能を向上させることができる。

10

【0060】

D2Dは、（FDDの場合）アップリンクLTEスペクトル、または、（カバレッジ外の場合を除き、TDDの場合）カバレッジを与えるセルのアップリンクサブフレームで動作することを前提とする。さらには、D2D送信/受信は所与のキャリアで全二重を使用しない。個々のUEの観点から、所与のキャリアで、D2D信号受信およびLTEアップリンク送信は全二重を使用しない、すなわちD2D信号受信およびLTE UL送信の同時は不可能である。

20

【0061】

D2D通信では、1つの特定のUE1が送信の役割を有するとき（送信ユーザ機器または送信端末）、UE1はデータを送信し、別のUE2（受信ユーザ機器）がそのデータを受信する。UE1およびUE2はそれらの送信および受信役割を交換することができる。UE1からの送信は、UE2のような1つまたは複数のUEによって受信されることができる。

【0062】

ユーザプレーンプロトコルに関して、D2D通信の観点からの取決めの一部を以下に挙げる（参照により本明細書に援用される非特許文献4の9.2.2節も参照のこと）。

- PDCP：

- - 1：M D2Dブロードキャスト通信データ（すなわちIPパケット）は、通常のユーザプレーンデータとして取り扱われるべきである。

30

- - PDCPでのヘッダ圧縮/伸長は、1：M D2Dブロードキャスト通信に適用可能である。

- - - Uモードは、公共安全（public safety）のためのD2Dブロードキャスト動作のためのPDCPでのヘッダ圧縮のために使用される。

【0063】

- RLC：

- - RLC UMは1：M D2Dブロードキャスト通信のために使用される。

- - セグメンテーションおよび再構築はRLC UMによってL2でサポートされる。

40

- - 受信UEは、送信ピアUE当たり少なくとも1つのRLC UMエンティティを維持する必要がある。

- - RLC UM受信側エンティティは、最初のRLC UMデータユニットの受信前に設定される必要はない。

- - ここまで、ユーザプレーンデータ送信のためのD2D通信のためのRLC AMまたはRLC TMの必要性は確認されていない。

【0064】

- MAC：

- - 1：M D2Dブロードキャスト通信に対して、HARQフィードバックは前提とされない。

50

- - 受信UEは、受信側RLC UMエンティティを識別するためにソースIDを知る必要がある。

- - MACヘッダは、MACレイヤでパケットをフィルタリングすることを許容するL2ターゲットIDを備える。

- - L2ターゲットIDはブロードキャスト、グループキャストまたはユニキャストアドレスでもよい。

- - - L2グループキャスト/ユニキャスト：MACヘッダで通知されるL2ターゲットIDは、受信RLC UM PDUをRLC受信側エンティティに送る前にさえそれを破棄することを許容するであろう。

- - - L2ブロードキャスト：受信UEは、すべての送信機からのすべての受信RLC PDUを処理し、IPパケットを再構築して上位のレイヤに送ろうとするであろう。

- - MACサブヘッダは、複数の論理チャネルを区別するLCIDを含む。

- - 少なくとも多重化/逆多重化、優先度処理およびパディングはD2Dに対して有用である。

【0065】

< ProSe 直接通信レイヤ2リンク >

要するに、2つのUE間にPC5上の安全なレイヤ2リンクを確立することによって、ProSe直接1対1通信が実現される。各UEは、それがレイヤ2リンクで送信するあらゆるフレームのソースレイヤ2IDフィールドに、およびそれがレイヤ2リンクで受信するあらゆるフレームの宛先レイヤ2IDに含まれるユニキャスト通信のためのレイヤ2IDを有する。UEは、ユニキャスト通信のためのレイヤ2IDが少なくともローカルで一意であることを保証する必要がある。そこで、UEは、不特定のメカニズムを使用して隣接するUEとのレイヤ2ID競合を取り扱う（例えば、競合が検出されると、ユニキャスト通信のための新たなレイヤ2IDを自己割り当てする）備えができておくべきである。ProSe1対1直接通信のためのレイヤ2リンクは、2つのUEのレイヤ2IDの組合せによって識別される。これは、UEが、同じレイヤ2IDを使用してProSe1対1直接通信のための複数のレイヤ2リンクに係わることができることを意味する。

【0066】

ProSe1対1直接通信は、参照により本明細書に援用される非特許文献8の7.1.2節に詳細に説明される以下の手順で構成される。

- PC5上の安全なレイヤ2リンクの確立。
- IPアドレス/プレフィックス割当て。
- PC5上のレイヤ2リンク維持。
- PC5上のレイヤ2リンク解除。

【0067】

図4は、PC5インタフェース上の安全なレイヤ2リンクの確立のさせ方を開示する。

1. UE-1が、相互認証をトリガするためにUE-2に直接通信要求(Direct Communication Request)メッセージを送信する。リンクイニシエータ(UE-1)は、ステップ1を実行するためにピア(UE-2)のレイヤ2IDを知る必要がある。例として、リンクイニシエータは、最初に発見手順を実行することによって、またはピアを含むProSe1対多通信に関与したことによってピアのレイヤ2IDを学習してもよい。

2. UE-2が、相互認証のための手順を開始する。認証手順の完了成功が、PC5上の安全なレイヤ2リンクの確立を完了する。

【0068】

少なくとも以下の標準IETFメカニズムが、IPアドレス/プレフィックス割当てのために使用されることができる：

- IPv4アドレスの割当てのためのDHCPベースのIPアドレス設定。
- IPv6プレフィックスの割当てのためのRFC4862に明記されるIPv6ステートレスアドレス(Stateless Address)自動設定。

【0069】

10

20

30

40

50

2つのUEの一方は、DHCPサーバまたはIPv6デフォルトルータとして機能する。ProSe UE-NWリレーの場合には(ProSeリレーに関する後章も参照のこと)、リレーは、PC5上の安全なレイヤ2リンクを通じてそれに接続するすべてのリモートUEに対してDHCPサーバまたはIPv6デフォルトルータとして機能する。

独立した(非リレー)1対1通信に係わるUEは、リンクローカルアドレスも使用してもよい。

【0070】

PC5シグナリングプロトコル(Signalling Protocol)は、UEがProSe通信距離でなくなる時を検出するために使用されるキープalive機能をサポートするものとし、その結果UEは黙示のレイヤ2リンク解除を始めることができる。

10

【0071】

PC5上のレイヤ2リンク解除は、他方のUEに送信される切断要求(Disconnect Request)メッセージを使用することによって行われることができ、これはすべての関連するコンテキストデータも削除する。切断要求メッセージの受信に応じて、他方のUEは、切断応答(Disconnect Response)メッセージで応答し、レイヤ2リンクと関連づけられるすべてのコンテキストデータを削除する。

【0072】

<ProSe直接通信関連識別情報>

非特許文献5の現行バージョン13.3.0が、ProSe直接通信のために使用する以下の識別情報を8.3項に規定する：

20

- SL-RNTI：ProSe直接通信スケジューリングのために使用される固有の識別；

- ソースレイヤ2ID：サイドリンクProSe直接通信でデータの送信側を識別する。ソースレイヤ2IDは長さ24ビットであり、受信側でのRLC UMエンティティおよびPDCPエンティティの識別のためのProSeレイヤ2宛先IDおよびLCIDと共に使用される；

- 宛先レイヤ2ID：サイドリンクProSe直接通信でデータのターゲットを識別する。宛先レイヤ2IDは長さ24ビットであり、MACレイヤで2つのビット列に分割される：

- 1つのビット列は宛先レイヤ2IDのLSB部(8ビット)であり、サイドリンク制御レイヤ1IDとして物理レイヤに転送される。これはサイドリンク制御の意図されたデータのターゲットを識別し、物理レイヤでパケットフィルタリングのために使用される。

30

- 第2のビット列は宛先レイヤ2IDのMSB部(16ビット)であり、MACヘッダ内で通知される。これはMACレイヤでパケットフィルタリングのために使用される。

【0073】

アクセス層シグナリングは、グループ形成のために、ならびにUEでソースレイヤ2ID、宛先レイヤ2IDおよびサイドリンク制御L1IDを設定するために必要とされない。これらの識別情報は上位レイヤによって提供されるか、または上位レイヤによって提供される識別情報から導出されるかいずれかである。グループキャストおよびブロードキャストの場合には、上位レイヤによって提供されるProSe UE IDはソースレイヤ2IDとして直接使用され、上位レイヤによって提供されるProSeレイヤ2グループIDはMACレイヤで宛先レイヤ2IDとして直接使用される。

40

【0074】

<近接サービスのための無線リソース割当て>

送信UEの観点から、近接サービス対応UE(ProSe対応UE)は、リソース割当てのための2つのモードで動作することができる。

【0075】

モード1はeNBスケジューリングリソース割当てを指し、ここでUEがeNB(またはリ

50

リリース10中継ノード)に送信リソースを要求し、eNodeB(またはリリース10中継ノード)は次いで直接データおよび直接制御情報を送信するためにUEによって使用されるリソースをスケジュールする(例えばスケジューリング割当て)。UEは、データを送信するためにRRC_CONNECTEDである必要がある。特に、UEはeNBにスケジューリング要求(D-SRまたはランダムアクセス)を送信し、通例のようにバッファ状況報告(BSR:Buffer Status Report)が後続する(以下の章「D2D通信のための送信手順」も参照のこと)。BSRに基づいて、eNBは、UEがProSe直接通信送信のためのデータを有すると判定することができ、送信のために必要とされるリソースを推定することができる。

【0076】

他方では、モード2はUE自律リソース選択を指し、ここでUEが、直接データおよび直接制御情報を送信するためにリソースプールからリソース(時間および周波数)を単独で選択する(すなわちSA)。1つのリソースプールが、例えばSIB18の内容によって、すなわちフィールドcommTxPoolNormalCommonによって規定され、この特定のリソースプールはセルでブロードキャストされ、次いでなおRRC_Idle状態のセルにおけるすべてのUEに共通に利用可能である。實際上、eNBは、上記プールの4つまでの異なるインスタンス、それぞれSAMESSAGEおよび直接データの送信のための4つのリソースプールを規定してもよい。しかしながら、たとえ複数のリソースプールを設定されたとしても、UEは列記に規定される第1のリソースプールを常に使用するものとする。

【0077】

代替策として、別のリソースプールがeNBによって規定され、SIB18で、すなわちフィールドcommTxPoolExceptionalを使用することによってシグナリングされることができ、そのリソースプールは例外的な場合にUEによって使用されることができる。

【0078】

UEがどのリソース割当てモードを使用する予定かは、eNBによって設定可能である。さらには、UEがD2Dデータ通信のためにどのリソース割当てモードを使用する予定かは、また、RRC状態、すなわちRRC_IDLEまたはRRC_CONNECTED、およびUEのカバレッジ状態、すなわちカバレッジ内、カバレッジ外に依存してもよい。UEは、それがサービングセルを有する(すなわちUEがRRC_CONNECTEDであるかまたはRRC_IDLEのセルにキャンプしている)とすれば、カバレッジ内と考えられる。

【0079】

図5は、オーバーレイ(LTE)およびアンダーレイ(D2D)システムのための送信/受信リソースの使用を例示する。

基本的に、eNodeBは、UEがモード1またはモード2送信を適用してもよいかどうかを制御する。一旦UEが、それがD2D通信を送信(または受信)することができるそのリソースを知ると、UEは対応する送信/受信のための対応するリソースのみを使用する。例えば、図5で、D2Dサブフレームは、D2D信号を受信または送信するためにのみ使用されることになる。D2DデバイスとしてのUEは半二重モードで動作するのであるから、UEは任意の時点でD2D信号を受信かまたは送信かいずれかすることができる。同様に、図5に例示するその他のサブフレームは、LTE(オーバーレイ)送信および/または受信のために使用することができる。

【0080】

<D2D通信のための送信手順>

D2Dデータ送信手順は、リソース割当てモードに応じて異なる。モード1について上記したように、eNBは、UEからの対応する要求後、スケジューリング割当ておよびD2Dデータ通信のためのリソースを明示的にスケジュールする。特に、UEは、D2D通信が通常許容されるが、しかしモード2リソース(すなわちリソースプール)は提供され

10

20

30

40

50

ないことを eNB によって通知されてもよく；これは、例えば UE による D2D 通信関心インジケーションおよび対応する応答（D2D 通信応答）の交換で行われてもよく、ここで、上述した対応する例示的な ProSeCommConfig 情報要素は commTxPoolNormalCommon を含まないであろうから、送信を伴う直接通信を開始したい UE が E-UTRAN に各個々の送信のためのリソースを割り当てるように要求しなければならないことを意味する。したがって、そのような場合に、UE は各個々の送信のためのリソースを要求しなくとも、以下に要求/グラント手順の異なるステップがこのモード 1 リソース割当てに関して例示的に列記される：

【0081】

- ステップ 1：UE が PUCCH を介して eNB に SR（スケジューリング要求）を送信する；

- ステップ 2：eNB が PDCCH を介して（UE が BSR を送信するための）UL リソースを、C-RNTI によってスクランブルして許可する；

- ステップ 3：UE が PUSCH を介してバッファ状況を示す D2D BSR を送信する；

- ステップ 4：eNB が PDCCH を介して（UE がデータを送信するための）D2D リソースを、D2D-RNTI によってスクランブルして許可する。

- ステップ 5：D2D Tx UE がステップ 4 で受信したグラントに従って SA/D2D データを送信する。

【0082】

SCI（Sidelink Control Information：サイドリンク制御情報）とも名付けられるスケジューリング割当て（SA：Scheduling Assignment）は、制御情報、例えば対応する D2D データ送信のための時間/周波数リソースへのポインタ、変調および符号体系ならびにグループ宛先 ID（Group Destination ID）を含むコンパクトな（低ペイロード）メッセージである。SCI は、1 つの（ProSe）宛先 ID に対するサイドリンクスケジューリング情報を搬送する。SA（SCI）の内容は基本的に、上記ステップ 4 で受信したグラントに従う。D2D グラントおよび SA 内容（すなわち SCI 内容）は、参照により本明細書に援用される非特許文献 6 の 5.4.3 項に規定され、特に SCI format 0 を規定する。

【0083】

他方では、モード 2 リソース割当てに関して、上記ステップ 1～4 は基本的に必要でなく、UE は、eNB によって設定および提供される送信リソースプールから SA および D2D データ送信のためのリソースを自律的に選択する。

【0084】

図 6 は、2 つの UE（UE-A および UE-B）に対するスケジューリング割当ておよび D2D データの送信を例示的に示し、ここでスケジューリング割当てを送信するためのリソースは周期的であり、D2D データ送信のために使用されるリソースは対応するスケジューリング割当てによって示される。

【0085】

< ProSe ネットワークアーキテクチャおよび ProSe エンティティ >

図 7 は、それぞれの UE A および B における異なる ProSe アプリケーションの他に、ネットワークにおける ProSe アプリケーションサーバおよび ProSe 機能を含む、非ローミングケースについての高レベルの例示的なアーキテクチャを例示する。図 7 のアーキテクチャ例は、参照により本明細書に援用される非特許文献 7 のバージョン 13.0.0 の 4.2 章「Architectural Reference Model」から取られている。

【0086】

機能エンティティは、参照により本明細書に援用される、上記引用した非特許文献 7 の 4.4 項「Functional Entities」に詳細に提示および説明されている。ProSe 機能は、ProSe のために必要とされるネットワーク関連行動のために使用される論理機能であり、ProSe の特徴の各々のための異なる役割を果たす。ProSe 機能は 3GP

10

20

30

40

50

PのEPCの一部であり、近接サービスに関連した、許可、認証、データ操作などのようなすべての関連するネットワークサービスを提供する。ProSe直接発見および通信に関して、UEは、PC3基準点を通じてProSe機能から、特定のProSe UE識別情報、他の構成情報の他に許可を得てもよい。ネットワークには複数のProSe機能を展開することができるが、例解の容易さのために、単一のProSe機能を提示する。ProSe機能は、ProSe特徴に応じて異なる役割を行う3つの主な副機能：直接供給機能(DPF: Direct Provision Function)、直接発見名管理機能およびEPCレベル発見機能から成る。DPFは、ProSe直接発見およびProSe直接通信を使用するために、UEに必要なパラメータを供給するために使用される。

【0087】

上記関連で使用される用語「UE」は、以下などのProSe機能性をサポートするProSe対応UEを指す。

【0088】

ProSeアプリケーションサーバは、EPC ProSeユーザIDおよびProSe機能IDの記憶、ならびにアプリケーションレイヤユーザIDおよびEPC ProSeユーザIDのマッピングをサポートする。ProSeアプリケーションサーバ(AS: Application Server)は3GPPの範囲外のエンティティである。UEにおけるProSeアプリケーションは、アプリケーションレイヤ基準点PC1を介してProSe ASと通信する。ProSe ASはPC2基準点を介して3GPPネットワークに接続される。

【0089】

< D2DのためのUEカバレッジ状態 >

既に前述したように、D2D通信のためのリソース割当て方法は、RRC状態、すなわちRRC_IDLEおよびRRC_CONNECTEDとは別に、UEのカバレッジ状態、すなわちカバレッジ内、カバレッジ外にも依存する。UEは、それがサービングセルを有する(すなわちUEがRRC_CONNECTEDであるかまたはRRC_IDLEのセルにキャンピングしている)とすれば、カバレッジ内と考えられる。

【0090】

ここまで述べた2つのカバレッジ状態、すなわちカバレッジ内(IC: in-coverage)およびカバレッジ外(OOC: out-of-coverage)は、D2Dに関して下位状態にさらに

【0091】

- 状態1: UE1はアップリンクおよびダウンリンクカバレッジを有する。この状態では、ネットワークは各D2D通信セッションを制御する。さらには、ネットワークは、UE1がリソース割当てモード1かまたはモード2かどちらを使用すべきかを設定する。
- 状態2: UE2はアップリンクを除いたダウンリンクカバレッジ、すなわちDLカバレッジのみを有する。ネットワークは(競合ベースの)リソースプールをブロードキャストする。この状態では、送信UEは、ネットワークによって設定されるリソースプールからSAおよびデータのために使用されるリソースを選択するが、リソース割当ては、そのような状態のD2D通信のためのモード2に従って可能であるのみである。

【0092】

- 状態3: UE3はアップリンクおよびダウンリンクカバレッジを有しないので、UE3は厳密に言えば、既にカバレッジ外(OOC: out-of-coverage)として考えられる。しかしながら、UE3は、それら自体(例えばUE1)セルのカバレッジ内であるいくつかのUEのカバレッジ内であり、すなわちそれらのUEはCP中継UEまたは単にリレーUEとも称されることができる(ProSeリレーに関する後章も参照のこと)。したがって、図8における状態3UEの領域は、CP UE中継カバレッジ範囲として示されることができる。この状態3のUEはOOC状態3UEとも称される。この状態では、UEは、eNB(SIB)によって送信してもよく、セルのカバレッジ内のCP UE中継U

10

20

30

40

50

EによってPD2DSCHを介してOOC状態3UEに転送される何らかのセル固有情報を受信してもよい。(競合ベースの)ネットワーク制御リソースプールがPD2DSCHによってシグナリングされる。

- 状態4: UE4はカバレッジ外であり、セルのカバレッジ内である他のUEからPD2DSCHを受信しない。状態4OOCとも称されるこの状態では、送信UEは、リソースの予め設定されたプールからデータ送信のために使用されるリソースを選択する。

【0093】

状態3OOCと状態4OOCとの間で区別する理由は、主にカバレッジ外デバイスからのD2D送信とレガシーE-UTRA送信との間の潜在的に強い干渉を回避するためである。概して、D2D可能UEは、カバレッジ外のためにD2D SAおよびデータの送信のためのリソースプールを予め設定しているだろう。これらのカバレッジ外UEがセル境界付近でこれらの予め設定されたリソースプールで送信する場合、D2D送信とカバレッジ内レガシー送信との間の干渉がセル内の通信に悪影響を及ぼすはずである。カバレッジ内のD2D対応UEがセル境界付近でそれらのカバレッジ外デバイスにD2Dリソースプール設定を転送するとすれば、カバレッジ外UEはeNode Bによって特定されるリソースにそれらカバレッジ外UEの送信を限定し、したがってカバレッジ内のレガシー送信との干渉を最小化することができるだろう。したがって、RAN1は、カバレッジ内UEがカバレッジ範囲すぐ外のそれらのデバイス(状態3UE)にリソースプール情報および他のD2D関連設定を転送するメカニズムを導入した。

【0094】

物理D2D同期チャンネル(PD2DSCH: Physical D2D synchronization channel)を使用してネットワーク近接のUEにカバレッジ内D2Dリソースプールについてのこの情報を通知し、その結果ネットワーク近接内のリソースプールは同調される。

【0095】

< D2D発見 - モデルおよびリソース割当て >

ProSe直接発見は、ProSe対応UEによって、PC5を介してE-UTRA直接無線信号を使用してその近接の他のProSe対応UEを発見するために使用される手順として規定される。上位のレイヤが、発見情報のアナウンスおよびモニタリングのための許可を取り扱う。この目的のため、UEは、「発見信号」と称される所定の信号を交換しなければならない。発見信号を周期的に確認することによって、UEは、必要とされるときに通信リンクを確立するために近接UEの一覧を維持する。発見信号は、低信号対雑音比(SNR: Signal-to-Noise Ratio)環境でさえ、確実に検出されるべきである。発見信号が周期的に送信されるのを許容するために、発見信号のためのリソースが割り当てられるべきである。

【0096】

二種類のProSe直接発見がある: 無制限および制限付。無制限は、発見されているUEから明示的な許可が必要とされない場合である一方で、制限付発見は、発見されているUEからの明示的な許可を伴ってのみ生じる。

【0097】

ProSe直接発見は、例えば発見されるUEからの情報を、この情報、例えば「近くでタクシーを見つけて」、「私にコーヒー店を見つけて」を使用するのを許可されるUEにおける一定のアプリケーションのために使用することがありえるスタンドアロンサービスを可能にすることであることができる。付加的に、得られた情報に応じて、ProSe直接発見は、例えばProSe直接通信を開始する後続の行動のために使用されることができる。

【0098】

ProSe直接発見のための以下のモデルが、参照により本明細書に援用される非特許文献7の5.3節およびそのすべての項に規定される。

【0099】

モデルA(「私はここにいます」):

このモデルは、ProSe直接発見に参与しているProSe対応UEのための2つの役割を規定する。

- アナウンスUE (Announcing UE) : UEは、発見する許可を有する近接のUEによって使用されることがありえる一定の情報をアナウンスする。
- モニタリングUE (Monitoring UE) : アナウンスUEの近接の関心を引く一定の情報をモニタリングするUE。

【0100】

このモデルでは、アナウンスUEは所定の発見間隔で発見メッセージをブロードキャストし、これらのメッセージに関心があるモニタリングUEはそれらを読み、それら进行处理する。このモデルは、アナウンスUEがそれ自体についての情報、例えばそのProSeアプリケーションコードを発見メッセージでブロードキャストすることになるので、「私はここにいます」と称されてもよい。

10

【0101】

モデルB (「誰がそこにいますか?」 / 「あなたはそこにいますか?」) :

このモデルは、ProSe直接発見に参与しているProSe対応UEのための2つの役割を規定する。

- 発見者UE (Discoverer UE) : UEは、それが何を発見することに関心があるかについての一定の情報を含む要求を送信する。
- 被発見者UE : 要求メッセージを受信するUEは、発見者の要求に関連した何らかの情報で応答することができる。

20

【0102】

それは、発見者UEが応答を受信することを望む他のUEに対する情報を送信する、例えば、情報がグループに対応するProSeアプリケーション識別情報についてであることができ、かつグループのメンバーが応答することができるので、「誰がそこにいますか / あなたはそこにいますか」と称されることができる。

【0103】

発見情報の内容はアクセス層 (AS : Access Stratum) にとって透過的であり、ASではProSe直接発見モデルおよびProSe直接発見の種類に関して区別はなされない。ProSeプロトコルは、それが、アナウンスの場合、有効な発見情報のみをASに送出することを保証する。

30

【0104】

UEは、eNB構成に従ってRRC_IDLEおよびRRC_CONNECTED状態の両方で発見情報のアナウンスおよびモニタリングに参与することができる。UEは、半二重制約を条件としてその発見情報をアナウンスおよびモニタリングする。

【0105】

概して、デバイス発見は周期的に必要とされる。さらに、D2Dデバイスは、発見メッセージングプロトコルを利用してデバイス発見を行う。例えば、D2D対応UEがその発見メッセージを送信ことができ、別のD2D対応UEがこの発見メッセージを受信し、その情報を使用して直接通信リンクを確立することができる。ハイブリッドネットワークの利点は、D2Dデバイスがネットワークインフラの通信距離にもあれば、eNBのようなネットワークエンティティが発見メッセージの送信または設定を付加的に支援することができるということである。発見メッセージの送信または設定でのeNBによる協調 / 制御も、D2DメッセージングがeNBによって制御されるセルラトラヒックとの干渉を引き起こさないことを保証するために重要である。付加的に、たとえデバイスのいくつかはネットワークカバレッジ範囲の外であっても、カバレッジ内デバイスがアドホック発見プロトコルを支援することができる。

40

【0106】

少なくとも以下の二種類の発見手順が、記載にさらに使用される専門用語定義の目的で規定される。

- UE自律リソース選択 (以降1型と呼ばれる) : 発見情報をアナウンスするための

50

リソースが非UE特定ベースで割り当てられるリソース割当て手順であり、以下によってさらに特徴付けられる。

- - eNBは、発見情報のアナウンスのために使用されるリソースプール設定をUEに提供する。設定は例えばSIBでシグナリングされてもよい。

- - UEは、示されたリソースプールから無線リソースを自律的に選択し、発見情報をアナウンスする。

- - UEは、各発見期間の間、ランダムに選択された発見リソースで発見情報をアナウンスすることができる。

【0107】

- スケジュールリソース割当て（以降2型と呼ばれる）：発見情報をアナウンスするためのリソースがUE特定ベースで割り当てられるリソース割当て手順であり、以下によってさらに特徴付けられる。

- - RRC_CONNECTEDのUEは、RRCを介してeNBに発見情報のアナウンスのためのリソースを要求してもよい。eNBはRRCを介してリソースを割り当てる。

- - リソースは、モニタリングのためにUEに設定されるリソースプール内で割り当てられる。

【0108】

RRC_IDLEのUEに対して、eNBは以下のオプションの1つを選択してもよい。

- eNBは、発見情報アナウンスのための1型リソースプールをSIBで提供してもよい。ProSe直接発見に許可されているUEが、これらのリソースを、RRC_IDLEで発見情報をアナウンスするために使用する。

- eNBは、それがD2Dをサポートするが、しかし発見情報アナウンスのためのリソースは提供しないことをSIBで示してもよい。UEは、発見情報アナウンスのためのD2Dリソースを要求するためにRRC_Connectedに入る必要がある。

【0109】

RRC_CONNECTEDのUEに対して：

- ProSe直接発見アナウンスを行う許可を与えられているUEが、それがD2D発見アナウンスを行いたいことをeNBに示す。

- eNBは、MMEから受信されるUEコンテキストを使用して、UEがProSe直接発見アナウンスに許可されているかどうかを確認する。

- eNBは、個別RRCシグナリングを介して、発見情報アナウンスのために1型リソースプールまたは個別2型リソースを使用するようにUEを構成してもよい（またはリソースなし）。

- eNBによって割り当てられるリソースは、a) eNBがRRCシグナリングによってリソースを構成解除する、またはb) UEがIDLEに入るまで有効である。

【0110】

RRC_IDLEおよびRRC_CONNECTEDの受信UEが、許可されるように、1型および2型発見リソースプール両方をモニタリングする。eNBは、発見情報モニタリングのために使用されるリソースプール設定をSIBで提供する。SIBは、隣接セルでのアナウンスのために使用される発見リソースも含んでもよい。

【0111】

< D2D（サイドリンク）論理チャネルのためのLCP手順 >

D2DのためのLCP手順は、「通常の」LTEデータのための以上提示したLCP手順とは異なることになる。以下の情報は、非特許文献2の、ProSeのためのLCPを記載する5.14.1.3.1項から取られており、それは参照によりその全体が本明細書に援用される。

【0112】

すべてのD2D（サイドリンク）論理チャネル、例えばSTCH（Sidelink Traffic C

10

20

30

40

50

Hannel：サイドリンクトラヒックチャネル)が、LCGIDが「11」に設定される同じ論理チャネルグループ(LCG)に割り当てられる(非特許文献2の5.14.1.4項「Buffer Status Reporting」を参照のこと)。Rel-12では、D2D(サイドリンク)論理チャネル/グループのための優先順位付けメカニズムはない。本質的に、すべてのサイドリンク論理チャネルはUEの観点から同じ優先度を有し、すなわちサイドリンク論理チャネルが扱われる順序はUE実装次第である。

【0113】

<ProSe UE-ネットワークリレー(UE-to-Netwrok Relay)>

UEはまた、ProSe UE-ネットワークリレーとして作用して、その結果リモートUEがPC5基準点を通じてProSe UE-ネットワークリレーと通信するように、機能性および手順をサポートしてもよい。ProSe UE-ネットワークリレー動作は、3GPP Release 13内で明記されるであろう。ここまで、初期取決めのみが3GPP RAN作業グループでなされてきたが、そのいくつかは、例えば、参照により本明細書に援用される非特許文献7および非特許文献8から理解されることができる。それらの取決めのいくつかは以下列記されることになる。しかしながら、この作業項目がごく最近導入され、したがって依然標準化の最中であることに留意すべきである。結果的に、以下に前提とされるいかなる取決めも依然変更または破棄される可能性があり、考察目的で前提とされる以下の取決めは、しかしながら、標準化のこの非常に初期段階で本開示をこの特定の3GPP実装に限定するとは理解されないものとする。

【0114】

- ProSe UE-ネットワークリレー発見およびProSeリレー(再)選択に関して、リモートUEがカバレッジ内およびカバレッジ外である両シナリオが対処されることができる。

- リレーUEは常にカバレッジ内であろう。eNBが無線レベルで、UEがリレーとして作用することができるかどうかを制御することができる一方で、ネットワーク制御がリレーUEごと、セル(ブロードキャスト設定)ごと、もしくは両方、または何か他のことであるかどうかは依然未決定である。

- リモートUEがリレー発見目的でカバレッジ内であるとき、発見のためのモニタリングおよび送信リソースは、例えばRel-12メカニズム(アイドルモード用のブロードキャストおよび接続モード用の個別シグナリング)を使用してeNBによって提供されることができる。リモートUEは、いつモニタリングを開始するべきかを決定することができる。

- リモートUEがカバレッジ外であるとき、発見および通信(実際のデータ転送)のためのモニタリングおよび送信リソースは、例えば、UEがどのリソースを使用すべきかを正確に知るように、事前設定によって、すなわち仕様/オペレータ設定(USIMなど)を通じて提供されることができる。

【0115】

ProSe UE-ネットワークリレー(再)選択:

- リモートUEは、ProSe UE-ネットワークリレー選択手順に対して、PC5無線リンク品質の無線レベル測定値を考慮に入れることができる。

- リモートUEがカバレッジ外である場合に関して、無線レベル測定値は、他の上位レイヤ判定基準と共にリモートUEによって使用されてリレー選択を行うことができる。

- リモートUEがカバレッジ外である場合に関して、再選択のための判定基準は、PC5測定値(RSRPまたは他のRAN1約定測定値)および上位レイヤ判定基準に基づく。リレー再選択はリモートUEによってトリガされることができる。

- リモートUEがカバレッジ内である場合に関して、これらの測定値(PC5測定値)が使用されるかどうか、およびどのように使用されるかはまだ決定されていない(例えば、測定値はUEによって使用されてカバレッジ外の場合と同様の選択を行うことができる、またはそれらはeNBに報告されることができる)。

10

20

30

40

50

【0116】

ProSe UE - ネットワークリレーはレイヤ3パケット転送を使用してもよい。ProSe UE間の制御情報が、例えばUE - ネットワークリレー検出およびProSe直接発見のために、PC5基準点を通じて交換されることができる。

【0117】

ProSe対応UEがまた、PC3基準点を通じた別のProSe対応UEとProSe機能との間のProSe制御情報の交換をサポートするであろう。ProSe UE - ネットワークリレーの場合には、リモートUEはPC5ユーザプレーンを通じてこの制御情報を送信し、ProSe機能に向けてLTE - Uuインタフェースを通じて中継されることになる。

10

【0118】

ProSe UE - ネットワークリレーエンティティは、eNBのカバレッジ範囲内でない、すなわちE - UTRANに接続されていないリモートUEに、「ユニキャスト」サービスへの接続性をサポートする機能性を提供する。図9は、ProSe UE - ネットワークリレーシナリオを示す。ProSe UE - ネットワークリレーは、リモートUEとネットワークとの間のユニキャストトラフィック（ULおよび/またはDL）を中継するものとする。ProSe UE - ネットワークリレーは、公衆安全通信に関連するいかなる種類のトラフィックも中継することができる一般的な機能を提供するものとする。

【0119】

リモートUEとProSe UE - ネットワークリレーとの間の1対1直接通信は以下の特性を有する。

20

- PC5基準点を通じた通信はコネクションレスである。
- ProSeベアラは双方向である。所与のProSeベアラ上の無線レイヤに渡されるIPパケットは、関連するL2宛先アドレスを持つ物理レイヤによって送信されるであろう。同じProSeベアラ上の無線レイヤから上方へ渡されるIPパケットは、同じL2宛先にアドレス指定される無線で受信されるであろう。

【0120】

ProSe UE - ネットワークリレーは以下の機能を含んでもよい。

- モデルAまたはモデルBに従うProSe直接発見は、リモートUEが近接のProSe UE - ネットワークリレーを発見するのを許容するために使用されることができる。
- ProSe UE - ネットワークリレーのL2アドレスがProSe UE - ネットワークリレーによってサポートされる特定のPDN接続に対応するIPアドレス割当ておよびユーザプレーントラフィックのためにリモートUEによって使用されるのをリモートUEが発見するのを許容するために使用されることができるProSe直接発見。
- 直接発見をサポートするPC5基準点上の「アナウンス」または「被発見者」UEとして作用する。
- UE - ProSe UE - ネットワークリレーポイントツーポイントリンクと対応するPDN接続との間でIPパケットを転送する、リモートUEに対するデフォルトルータとして作用する。
- IETF RFC 4861に規定されるルータ要請およびルータ広告メッセージを取り扱う。
- DHCPv4サーバおよびステートレスDHCPv6リレーエージェントとして作用する。
- IPv4が使用される場合NATとして作用し、リモートUEのローカルに割り当てられたIPv4アドレスをそれ自体のものに置き換える。
- 宛先レイヤ2IDとしてリモートUEによって使用されるL2リンクIDを、ProSe UE - ネットワークリレーによってサポートされる対応PDN接続にマッピングする。

40

【0121】

50

ProSe UE - ネットワークリレーのためのユーザプレーンプロトコルアーキテクチャが図10に示される。

2つのProSe UE間の通例のRel. - 12直接発見に関して上述したように、モデルAおよびモデルB発見の両方がサポートされ、ここでモデルAは単一の発見プロトコルメッセージ(UE - ネットワークリレー発見アナウンス)を使用し、モデルBは2つの発見プロトコルメッセージ(UE - ネットワークリレー発見要請およびUE - ネットワークリレー発見応答)を使用する。リレー発見に関する詳細は、参照により本明細書に援用される非特許文献8の6節に見られることができる。

【0122】

ProSe UE対ネットワークリレー発見

10

2つのProSe UE間の通例のRel. - 12直接発見に関して上論したように、モデルAおよびモデルBの両発見がサポートされ、ここでモデルAは単一の発見プロトコルメッセージ(UE対ネットワークリレー発見アナウンス)を使用し、モデルBは2つの発見プロトコルメッセージ(UE対ネットワークリレー発見要請およびUE対ネットワークリレー発見応答)を使用する。リレー発見に関する詳細は、参照により本明細書に援用される非特許文献8の6節に見られることができる。

【0123】

以下のパラメータは、UE対ネットワークリレー発見、グループメンバー発見およびUE対UEリレー発見のすべてに共通である。

- メッセージ型：アナウンス(モデルA)または要請/応答(モデルB)、リレー発見追加情報(モデルA)。

20

- 発見型：これがUE対ネットワークリレー発見であるか、グループメンバー発見であるか、またはUE対UEリレー発見であることを示す。

【0124】

以下のパラメータは、UE対ネットワークリレー発見アナウンスメッセージ(モデルA)に使用される。

- ProSeリレーUE ID：直接通信のために使用され、かつProSe UE対ネットワークリレーが確立したPDN接続と関連づけられるリンクレイヤ識別子。

- アナウンスinfo：アナウンスユーザについての情報を提供する。

- リレーサービスコード：ProSe UE対ネットワークリレーが公共安全アプリケーションに提供する接続サービスを識別するパラメータ。リレーサービスコードは、それらが接続を提供する特定のAPNに対するProSe UE対ネットワークリレーにおける広告およびマップのためにProSe UE対ネットワークリレーに設定される。付加的に、リレーサービスコードは、ProSe UE対ネットワークリレーがサービスを提供するであろう許可ユーザも識別し、例えばリモートUEとProSe UE対ネットワークリレーとの間の認証および許可のために必要な関連したセキュリティポリシーまたは情報を選択してもよい(例えば、警察メンバーのみに対するリレーのためのリレーサービスコードは、消防士のみに対するリレーのためのリレーサービスコードとは異なるものであり、たとえ可能性として両方とも、例えばインターネットアクセスをサポートするために同じAPNに接続を提供したとしてもである)。

30

40

- 無線レイヤ情報：リモートUEが適当なUE対ネットワークリレーを選択するのを支援するために、無線レイヤ情報、例えばeNBとUE対ネットワークリレーとの間の無線状態についての情報を含む。

以下のパラメータは、UE対ネットワークリレー発見要請メッセージ(モデルB)に使用される。

- 発見者info：発見者ユーザについての情報を提供する。

- リレーサービスコード：発見者UEが関心がある接続についての情報。リレーサービスコードは、関連した接続サービスに関心があるProSeリモートUEに設定される。

- ProSe UE ID：直接通信(モデルB)のために使用される発見者のリンクレイヤ識別子。

50

【0125】

以下のパラメータは、UE対ネットワークリレー発見応答メッセージ（モデルB）に使用される。

- ProSeリレーUE ID：直接通信のために使用され、かつProSe UE対ネットワークリレーが確立したPDN接続と関連づけられるリンクレイヤ識別子。
- 被発見者info：被発見者についての情報を提供する。
- 無線レイヤ情報：リモートUEが適当なUE対ネットワークリレーを選択するのを支援するために、無線レイヤ情報、例えばeNBとUE対ネットワークリレーとの間の無線状態についての情報を含む。

【0126】

<ProSe UE-ネットワークリレーを介するProSe方向通信>
UE-ネットワークリレー機能は、上述した非特許文献7に既に文書化されたProSe機能性の進化に基づいて明記されることになる。

【0127】

ProSe UE-ネットワークリレー可能UEがネットワークにアタッチし（それが既に接続されていない場合）、必要なリレーラヒックを可能にするPDN接続に接続してもよく、またはそれは、リモートUEに向けてリレーラヒックを提供するために追加のPDN接続に接続する必要があってもよい。UE-ネットワークリレーをサポートするPDN接続は、リモートProSe UEリレーラヒックのためにのみ使用されるものとする。

【0128】

ProSe UE対ネットワークリレーは、リモートUEとネットワークとの間のいかなる種類のIPTラヒックも中継することができる一般的なL3転送機能を提供する。1対1ProSe直接通信は、リモートUEとProSe UE対ネットワークリレーとの間で使用される。リモートUEは、上位のレイヤによって許可され、UE対ネットワークリレー発見、選択および通信に関してEUTRANのカバレッジ内またはカバレッジ外であることができる。ProSe UE対ネットワークリレーUEは常にEUTRANのカバレッジ内である。

【0129】

eNBは、UEがProSe UE対ネットワークリレーとして機能することができるかどうかを制御する。

- eNBがProSe UE対ネットワークリレー動作に関連づけられる何らかの情報をブロードキャストすれば、ProSe UE対ネットワークリレー動作がセルでサポートされる。

- eNBは、ProSe UE対ネットワークリレー動作がサポートされることを示してもよく、ProSe UE対ネットワークリレー発見のための送信および受信リソースプールをブロードキャストシグナリングで提供してもよい。

- eNBは、ProSe UE対ネットワークリレーUEがブロードキャストされた閾値を使用してUE対ネットワークリレー発見手順を自律的に開始/停止するために尊重する必要がある最低および/または最高Uuリンク品質（RSRP/RSRQ）閾値をブロードキャストしてもよい。eNBは、閾値のいずれも設定しなくても、その一方で、または両閾値を設定してもよい。

- eNBが、ProSe UE対ネットワークリレー動作がサポートされるとブロードキャストするが、しかしProSe UE対ネットワークリレー発見のための送信リソースプールをブロードキャストしなければ、UEは個別シグナリングによってProSe UE対ネットワークリレー発見リソースの要求を開始することができる。eNBは、個別シグナリングによって、UEをProSe UE対ネットワークリレーになるように構成してもよい。

- eNBが、UEが送信リレー発見リソースを要求する前に尊重する必要がある最低および/または最高Uuリンク品質（RSRP/RSRQ）閾値を任意選択でブロードキ

10

20

30

40

50

キャストすることができるかどうか、ならびにモデル A とモデル B との間の行動の区別が必要とされるかがまだ明らかでないことに留意すべきである。

- ProSe UE 対ネットワークリレーがブロードキャストシグナリングによって開始される場合、それは、RRC_IDLE であるときに ProSe UE 対ネットワークリレー発見を行うことができる。ProSe UE 対ネットワークリレーが個別シグナリングによって開始される場合、それは、自身が RRC_CONNECTED である間リレー発見を行うことができる。

【0130】

プールが中継動作のためのみであるか、または他の PS 発見サービスのためでもあるか、ならびにプールが ProSe UE 対ネットワークリレーのみによって使用されることが
10
できるか、または ProSe UE 対ネットワークリレーおよびリモート UE の両方によって使用されることができかがまだ明らかでないことに留意すべきである。

【0131】

eNB がリレー発見リソースをブロードキャストしている場合、それが UE を個別で制御
することができ
20
るかどうか、および接続モードの UE がブロードキャストされたリレー発見リソースを使用することができかがまだ明らかでないことに留意すべきである。

【0132】

UE がカバレッジ内からカバレッジ外へ、およびカバレッジ外からカバレッジ内へ移動
している場合
20
に関して、サービス中断の潜在的な最小化が何であるかはまだ明らかでないことに留意すべきである。

【0133】

1 対 1 サイドリンク通信を行う UE 対ネットワークリレーは RRC_CONNECTED
でなければならない。リモート UE からレイヤ 2 リンク確立要求 (上位のレイヤメッ
10
20
30
40
50
60
70
80
90
メッセージ) を受信した後に、ProSe UE 対ネットワークリレーは、それが ProSe
UE 対ネットワークリレー 1 対 1 通信を行うつもりであることを eNB に示す。eNB は、
ProSe UE 対ネットワークリレー 1 対 1 通信のためのリソースを提供してもよい。

【0134】

リモート UE は、PC5 インタフェースで無線測定を行い、それを上位レイヤ判定基準
と共に ProSe UE 対ネットワークリレー選択および再選択のために使用する。Pro
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240
250
260
270
280
290
300
310
320
330
340
350
360
370
380
390
400
410
420
430
440
450
460
470
480
490
500
510
520
530
540
550
560
570
580
590
600
610
620
630
640
650
660
670
680
690
700
710
720
730
740
750
760
770
780
790
800
810
820
830
840
850
860
870
880
890
900
910
920
930
940
950
960
970
980
990
1000
1010
1020
1030
1040
1050
1060
1070
1080
1090
1100
1110
1120
1130
1140
1150
1160
1170
1180
1190
1200
1210
1220
1230
1240
1250
1260
1270
1280
1290
1300
1310
1320
1330
1340
1350
1360
1370
1380
1390
1400
1410
1420
1430
1440
1450
1460
1470
1480
1490
1500
1510
1520
1530
1540
1550
1560
1570
1580
1590
1600
1610
1620
1630
1640
1650
1660
1670
1680
1690
1700
1710
1720
1730
1740
1750
1760
1770
1780
1790
1800
1810
1820
1830
1840
1850
1860
1870
1880
1890
1900
1910
1920
1930
1940
1950
1960
1970
1980
1990
2000
2010
2020
2030
2040
2050
2060
2070
2080
2090
2100
2110
2120
2130
2140
2150
2160
2170
2180
2190
2200
2210
2220
2230
2240
2250
2260
2270
2280
2290
2300
2310
2320
2330
2340
2350
2360
2370
2380
2390
2400
2410
2420
2430
2440
2450
2460
2470
2480
2490
2500
2510
2520
2530
2540
2550
2560
2570
2580
2590
2600
2610
2620
2630
2640
2650
2660
2670
2680
2690
2700
2710
2720
2730
2740
2750
2760
2770
2780
2790
2800
2810
2820
2830
2840
2850
2860
2870
2880
2890
2900
2910
2920
2930
2940
2950
2960
2970
2980
2990
3000
3010
3020
3030
3040
3050
3060
3070
3080
3090
3100
3110
3120
3130
3140
3150
3160
3170
3180
3190
3200
3210
3220
3230
3240
3250
3260
3270
3280
3290
3300
3310
3320
3330
3340
3350
3360
3370
3380
3390
3400
3410
3420
3430
3440
3450
3460
3470
3480
3490
3500
3510
3520
3530
3540
3550
3560
3570
3580
3590
3600
3610
3620
3630
3640
3650
3660
3670
3680
3690
3700
3710
3720
3730
3740
3750
3760
3770
3780
3790
3800
3810
3820
3830
3840
3850
3860
3870
3880
3890
3900
3910
3920
3930
3940
3950
3960
3970
3980
3990
4000
4010
4020
4030
4040
4050
4060
4070
4080
4090
4100
4110
4120
4130
4140
4150
4160
4170
4180
4190
4200
4210
4220
4230
4240
4250
4260
4270
4280
4290
4300
4310
4320
4330
4340
4350
4360
4370
4380
4390
4400
4410
4420
4430
4440
4450
4460
4470
4480
4490
4500
4510
4520
4530
4540
4550
4560
4570
4580
4590
4600
4610
4620
4630
4640
4650
4660
4670
4680
4690
4700
4710
4720
4730
4740
4750
4760
4770
4780
4790
4800
4810
4820
4830
4840
4850
4860
4870
4880
4890
4900
4910
4920
4930
4940
4950
4960
4970
4980
4990
5000
5010
5020
5030
5040
5050
5060
5070
5080
5090
5100
5110
5120
5130
5140
5150
5160
5170
5180
5190
5200
5210
5220
5230
5240
5250
5260
5270
5280
5290
5300
5310
5320
5330
5340
5350
5360
5370
5380
5390
5400
5410
5420
5430
5440
5450
5460
5470
5480
5490
5500
5510
5520
5530
5540
5550
5560
5570
5580
5590
5600
5610
5620
5630
5640
5650
5660
5670
5680
5690
5700
5710
5720
5730
5740
5750
5760
5770
5780
5790
5800
5810
5820
5830
5840
5850
5860
5870
5880
5890
5900
5910
5920
5930
5940
5950
5960
5970
5980
5990
6000
6010
6020
6030
6040
6050
6060
6070
6080
6090
6100
6110
6120
6130
6140
6150
6160
6170
6180
6190
6200
6210
6220
6230
6240
6250
6260
6270
6280
6290
6300
6310
6320
6330
6340
6350
6360
6370
6380
6390
6400
6410
6420
6430
6440
6450
6460
6470
6480
6490
6500
6510
6520
6530
6540
6550
6560
6570
6580
6590
6600
6610
6620
6630
6640
6650
6660
6670
6680
6690
6700
6710
6720
6730
6740
6750
6760
6770
6780
6790
6800
6810
6820
6830
6840
6850
6860
6870
6880
6890
6900
6910
6920
6930
6940
6950
6960
6970
6980
6990
7000
7010
7020
7030
7040
7050
7060
7070
7080
7090
7100
7110
7120
7130
7140
7150
7160
7170
7180
7190
7200
7210
7220
7230
7240
7250
7260
7270
7280
7290
7300
7310
7320
7330
7340
7350
7360
7370
7380
7390
7400
7410
7420
7430
7440
7450
7460
7470
7480
7490
7500
7510
7520
7530
7540
7550
7560
7570
7580
7590
7600
7610
7620
7630
7640
7650
7660
7670
7680
7690
7700
7710
7720
7730
7740
7750
7760
7770
7780
7790
7800
7810
7820
7830
7840
7850
7860
7870
7880
7890
7900
7910
7920
7930
7940
7950
7960
7970
7980
7990
8000
8010
8020
8030
8040
8050
8060
8070
8080
8090
8100
8110
8120
8130
8140
8150
8160
8170
8180
8190
8200
8210
8220
8230
8240
8250
8260
8270
8280
8290
8300
8310
8320
8330
8340
8350
8360
8370
8380
8390
8400
8410
8420
8430
8440
8450
8460
8470
8480
8490
8500
8510
8520
8530
8540
8550
8560
8570
8580
8590
8600
8610
8620
8630
8640
8650
8660
8670
8680
8690
8700
8710
8720
8730
8740
8750
8760
8770
8780
8790
8800
8810
8820
8830
8840
8850
8860
8870
8880
8890
8900
8910
8920
8930
8940
8950
8960
8970
8980
8990
9000
9010
9020
9030
9040
9050
9060
9070
9080
9090
9100
9110
9120
9130
9140
9150
9160
9170
9180
9190
9200
9210
9220
9230
9240
9250
9260
9270
9280
9290
9300
9310
9320
9330
9340
9350
9360
9370
9380
9390
9400
9410
9420
9430
9440
9450
9460
9470
9480
9490
9500
9510
9520
9530
9540
9550
9560
9570
9580
9590
9600
9610
9620
9630
9640
9650
9660
9670
9680
9690
9700
9710
9720
9730
9740
9750
9760
9770
9780
9790
9800
9810
9820
9830
9840
9850
9860
9870
9880
9890
9900
9910
9920
9930
9940
9950
9960
9970
9980
9990
10000
10010
10020
10030
10040
10050
10060
10070
10080
10090
10100
10110
10120
10130
10140
10150
10160
10170
10180
10190
10200
10210
10220
10230
10240
10250
10260
10270
10280
10290
10300
10310
10320
10330
10340
10350
10360
10370
10380
10390
10400
10410
10420
10430
10440
10450
10460
10470
10480
10490
10500
10510
10520
10530
10540
10550
10560
10570
10580
10590
10600
10610
10620
10630
10640
10650
10660
10670
10680
10690
10700
10710
10720
10730
10740
10750
10760
10770
10780
10790
10800
10810
10820
10830
10840
10850
10860
10870
10880
10890
10900
10910
10920
10930
10940
10950
10960
10970
10980
10990
11000
11010
11020
11030
11040
11050
11060
11070
11080
11090
11100
11110
11120
11130
11140
11150
11160
11170
11180
11190
11200
11210
11220
11230
11240
11250
11260
11270
11280
11290
11300
11310
11320
11330
11340
11350
11360
11370
11380
11390
11400
11410
11420
11430
11440
11450
11460
11470
11480
11490
11500
11510
11520
11530
11540
11550
11560
11570
11580
11590
11600
11610
11620
11630
11640
11650
11660
11670
11680
11690
11700
11710
11720
11730
11740
11750
11760
11770
11780
11790
11800
11810
11820
11830
11840
11850
11860
11870
11880
11890
11900
11910
11920
11930
11940
11950
11960
11970
11980
11990
12000
12010
12020
12030
12040
12050
12060
12070
12080
12090
12100
12110
12120
12130
12140
12150
12160
12170
12180
12190
12200
12210
12220
12230
12240
12250
12260
12270
12280
12290
12300
12310
12320
12330
12340
12350
12360
12370
12380
12390
12400
12410
12420
12430
12440
12450
12460
12470
12480
12490
12500
12510
12520
12530
12540
12550
12560
12570
12580
12590
12600
12610
12620
12630
12640
12650
12660
12670
12680
12690
12700
12710
12720
12730
12740
12750
12760
12770
12780
12790
12800
12810
12820
12830
12840
12850
12860
12870
12880
12890
12900
12910
12920
12930
12940
12950
12960
12970
12980
12990
13000
13010
13020
13030
13040
13050
13060
13070
13080
13090
13100
13110
13120
13130
13140
13150
13160
13170
13180
13190
13200
13210
13220
13230
13240
13250
13260
13270
13280
13290
13300
13310
13320
13330
13340
13350
13360
13370
13380
13390
13400
13410
13420
13430
13440
13450
13460
13470
13480
13490
13500
13510
13520
13530
13540
13550
13560
13570
13580
13590
13600
13610
13620
13630
13640
13650
13660
13670
13680
13690
13700
13710
13720
13730
13740
13750
13760
13770
13780
13790
13800
13810
13820
13830
13840
13850
13860
13870
13880
13890
13900
13910
13920
13930
13940
13950
13960
13970
13980
13990
14000
14010
14020
14030
14040
14050
14060
14070
14080
14090
14100
14110
14120
14130
14140
14150
14160
14170
14180
14190
14200
14210
14220
14230
14240
14250
14260
14270
14280
14290
14300
14310
14320
14330
14340
14350
14360
14370
14380
14390
14400
14410
14420
14430
14440
14450
14460
14470
14480
14490
14500
14510
14520
14530
14540
14550
14560
14570
14580
14590
14600
14610
14620
14630
14640
14650
14660
14670
14680
14690
14700
14710
14720
14730
14740
14750
14760
14770
14780
14790
14800
14810
14820
14830
14840
14850
14860
14870
14880
14890
14900
14910
14920
14930
14940
14950
14960
14970
14980
14990
15000
15010
15020
15030
15040
15050
15060
15070
15080
15090
15100
15110
15120
15130
15140
15150
15160
15170
15180
15190
15200
15210
15220
15230
15240
15250
15260
15270
15280
15290
15300
15310
15320
15330
15340
15350
15360
15370
15380
15390
15400
15410
15420
15430
15440
15450
15460
15470
15480
15490
15500
15510
15520
15530
15540
15550
15560
15570
15580
15590
15600
15610
15620
15630
15640
15650
15660
15670
15680
15690
15700
15710
15720
15730
15740
15750
15760
15770
15780
15790
15800
15810
15820
15830
15840
15850
15860
15870
15880
15890
15900
15910
15920
15930
15940
15950
15960
15970
15980
15990
16000
16010
16020
16030
16040
16050
16060
16070
16080
16090
16100
16110
16120
16130
16140
16150
16160
16170
16180
16190
16200
16210
16220
16230
16240
16250
16260
16270
16280
16290
16300
16310
16320
16330
16340
16350
16360
16370
16380
16390
16400
16410
16420
16430
16440
16450
16460
16470
16480
16490
16500
16510
16520
16530
16540
16550
16560
16570
16580
16590
16600
16610
16620
16630
16640
16650
16660
16670
16680
16690
16700
16710
16720
16730
16740
16750
16760
16770
16780
16790
16800
16810
16820
16830
16840
16850
16860
16870
16880
16890
16900
16910
16920
16930
16940
16950
16960
16970
16980
16990
17000
17010
17020
17030
17040
17050
17060
17070
17080
17090
17100
17110
17120
17130
17140
17150
17160
17170
17180
17190
17200
17210
17220
17230
17240
17250
17260
17270
17280
17290
17300
17310
17320
17330
17340
17350
17360
17370
17380
17390
17400
17410
17420
17430
17440
17450
17460
17470
17480
17490
17500
17510
17520
17530
17540
17550
17560
17570
17580
17590
17600
17610
17620
17630
17640
17650
17660
17670
17680
17690
17700
17710
17720
17730
17740
17750
17760
17770
17780
17790
17800
17810
17820
17830
17840
1

【0136】

リモートUEは、いつProSe UE対ネットワークリレー発見のためにモニタリングを開始するべきかを決定することができる。リモートUEは、ProSe UE対ネットワークリレー発見のためのリソースの設定に応じてRRC_IDLEである、またはRRC_CONNECTEDである間、ProSe UE対ネットワークリレー発見要請メッセージを送信することができる。eNBは、閾値をリモートUEからのProSe UE対ネットワークリレー発見要請メッセージの送信を制御するように設定してもよい。閾値が設定されれば、リモートUEは、リモートUEでのUuリンク品質が設定された閾値を下回る場合だけProSe UE対ネットワークリレー発見要請メッセージを送信するのを許容される。

10

【0137】

ProSeのためのQoSサポート

Rel-13では、QoSは一般にProSe一対多通信のためにサポートされる。その理由で、例えば非特許文献7で、いわゆるProSeパケット単位優先度(PPP: ProSe Per-Packet Priority)が導入された。ProSeパケット単位優先度は、プロトコルデータユニット、例えばIPパケットの送信のために適用されることになる優先度処理、すなわちPC5インタフェース上の送信に対する優先度処理を規定される、そのプロトコルデータユニットと関連づけられるスカラー値である。言い換えると、ProSe PPPは、ProSe UE対UEのため、およびProSeリレーのためも含むProSe直接通信を使用するときパケットの優先順位付けを許容するために使用されるメカニズムである。

20

【0138】

ProSe上位レイヤ(すなわちPC5アクセス層より上)がPC5アクセス層に送信のためのプロトコルデータユニットを渡すとき、ProSe上位レイヤは、8つの可能な値の範囲からProSeパケット単位優先度を提供する。

【0139】

ProSeパケット単位優先度は宛先レイヤ2IDから独立し、1対1および一対多の両ProSe直接通信に当てはまる。ProSeパケット単位優先度は、例えば(音声パケット伝送のようなサービスまたはフロア制御関連シグナリングのような制御シグナリングの遅延要件など)本明細書の範囲外である様々な判定基準に基づいてアプリケーションレイヤによって選択される。

30

【0140】

ProSeパケット単位優先度は、UEが媒体にアクセスするモード、すなわちProSe通信のためのスケジュールがまたは自律かいずれのリソース割当てモードが使用されるかから独立している。ProSeアクセス層は、上位のレイヤから受信されるプロトコルデータユニットと関連づけられるProSeパケット単位優先度を使用して、他のUE内送信(すなわち同じUE内で送信を待っている、異なる優先度と関連づけられるプロトコルデータユニット)およびUE間送信(すなわち異なるUE内で送信を待っている、異なる優先度と関連づけられるプロトコルデータユニット)に関して送信に優先順位付けする。

40

【0141】

優先度付き待ち行列(UE内およびUE間の両方)は厳密な優先度順に扱われるのを予期され、すなわちUEまたはeNBは、優先度N+1と関連づけられるパケットを扱う前にProSeパケット単位優先度Nと関連づけられるすべてのパケットを扱う(より低い番号がより高い優先度を意味する)。

【0142】

PC5インタフェースそのものへの優先度処理は非特許文献2、すなわち論理チャネル優先順位付け(LCP)手順に明記されることになる。たとえすべての詳細がまだ決定されているわけではないとしても、各サイドリンク論理チャネルに対して、例えばレガシーLTE UL動作の論理チャネル優先度と同様の関連する優先度がおそらくあることにな

50

る。論理チャネルの作成は、Re1-12と同様、UE実装次第であろう。論理チャネルを作成するときにパケットのソース/宛先IDを考慮することに加えて、UEはパケットの優先度も考慮することになる。本質的に、同じPPPP値（および何らかのソース/宛先ID）を有するプロトコルデータユニットは、ある関連する論理チャネル優先度を持つ1つのサイドリンク論理チャネルによって扱われることになる。PPPPと論理チャネル優先度との間の詳細な関係/マッピングはまだ決定されておらず、標準化においてさらに論じられることになる。

【0143】

論理チャネル優先順位付け手順の間、UEがSLグラントを受信すると、UEは、SLデータを有するサイドリンク論理チャネルの中で最高のPPPPを持つサイドリンク論理チャネルを有するProSeグループを選択し、次いで選択したProSe宛先グループに帰属するすべてのサイドリンク論理チャネルを優先度降順に扱う。

10

【0144】

ProSe UE対ネットワークリレーのためのQoSサポート

リモートUEがProSe UE対ネットワークリレーを介してPDNと通信しているProSe UE対ネットワークリレーシナリオに関して、QoSに備えるためのさらなる具体的な態様がある。PPPがリモートUEとリレーUEとの間でのみ適用可能である一方、通例の優先順位付けメカニズム(QCI、EPSベアラ)が残りの部分で使用されることができ、図10は、ネットワークにおける異なる優先順位付けメカニズムを例示する。一定の優先度、すなわちPPPPでPC5インタフェース上で扱われるデータパケットは、eNBとProSeリレーUEとの間のUuインタフェースより優先される必要もある。これはアップリンクおよびダウンリンクの両送信に当てはまる。たとえすべての詳細が標準化のこの段階で明らかであるわけではないとしても、以下は現在共通の前提である。

20

【0145】

- アップリンク：ProSe UE-ネットワークリレーUEは、アップリンクTF T (traffic flow template:トラフィックフローテンプレート)を使用して、PC5インタフェースを通じて適用されるProSeパケット単位優先度(PPPP)と独立して、中継されるアップリンクパケットのためのアップリンクEPSベアラを選択する。

- ダウンリンク：ProSe UE-ネットワークリレーUEは、EPSベアラQoSパラメータを、PC5を通じたダウンリンク中継ユニキャストパケットに適用されることになるProSeパケット単位優先度(PPPP)値にマッピングする。アップリンク送信のためのProSeパケット単位優先度とEPSベアラIDまたはIP5タプルとの間のマッピングに基づいて、適切なマッピング規則がリレーUEにおいて決定されてもよい。

30

【0146】

リレーは、eNBへのアップリンクで適切なQoSを選択することができるためにサイドリンク上の着信パケットのPPPPを知る必要がある。これを達成するために、各ユーザープレーンPDCP PDUは関連するPPPP情報を、すなわちPDCPヘッダに含むものとする。リレーUEは、SLRB (Sidelink Radio Bearer: サイドリンク無線ベアラ)でリモートUEから受信されるPDCPパケットのPPPPとそれがUL T F Tに基づいてマッピングされることになるUuベアラとの間のマッピングを記憶しなければならない。

40

【0147】

上述したように、UE対ネットワークリレーシナリオのためのQoSをサポートするために、リレーUEは、Uuインタフェースに渡って使用されるベアラのQoSパラメータ(例えばQCI値)からPC5インタフェースに渡って使用されるProSe PPP値へダウンリンク方向にマッピングを行う。これは、基本的にリレーUEとPGWとの間の適切な個別ベアラの確立を必要とする。図11は、これを達成する1つの例証的な手順を描く。

50

【 0 1 4 8 】

1. リモートUEがリレーUEを発見し、それら間のProSe D2D接続がPC5を通じて確立される。(リモートUEはステップの結果としてIPアドレス/プレフィックスを受信する。)

2. リレーUEがリレートラヒックのためのPDN接続を確立する。

注：ステップ1および2の順序は規定されていない。

3. シグナリングのための個別ベアラが作成される。これは、何らかのアプリケーションレベルシグナリング(例えばリモートUEからの登録要求)を受信した後にGCS-AS(ステップ3aおよびステップ3b)によってトリガされることがあり、またはシグナリングのための個別ベアラの作成をトリガするデフォルトPC規則があることができる。

10

4. リモートUEが、アプリケーションレベルシグナリングを使用してアプリケーションレベルグループに加わる。シグナリングベアラはこのトラヒックのために使用されることがある。

5. ある時点で、GCS-ASが、メディアベアラが必要とされることをPCRFに示す。

注：MCPTTの場合には、PCRFを制御するのがMCPTT-ASであるかIMS(P-CSCF)であるかはSA6に依存する。この決定は描かれる手順の原理を変化させない。

【 0 1 4 9 】

20

6. PCRFがIPCANセッション変更を開始する。それはメディアベアラのための詳細(TFT、QCI、BW)を提供する。

7. メディアトラヒックのための個別ベアラが作成されるか、または同じQCIを持つベアラが存在すれば、現存のものが変更される(BWパラメータが変更される)。

8. メディアトラヒックが、メディアのために作成される個別ベアラを通じてルーティングされる。アップリンクパケットの場合、リモートUEは(アプリケーションレベルで)PC5を通じてProSe PPPを設定し、次いで、リレーUEはアップリンクTFTに基づいて適切なEPSベアラを使用する。ダウンリンクパケットの場合、PGWはダウンリンクTFTに基づいて適切なEPSベアラを選択し、次いで、リレーUEは、パケットのために使用されたEPSベアラのQCI(および/または他のQoSパラメータ)およびリモートUEからリレーUEへのアップリンク送信のためのPPPとEPSベアラとの間のマッピングinfoに基づいて、PC5を通じてProSe PPPを設定する。

30

【 0 1 5 0 】

上述したように、第1のアプリケーションレベルシグナリングメッセージは、アプリケーションレベルシグナリングのための個別ベアラがまだ確立されていないため、デフォルトベアラを使用しなければならないことがある。図12は、対応する例証的なメッセージ交換を開示する。

【 0 1 5 1 】

1. リモートUEがリレーUEを発見し、それら間のProSe D2D接続がPC5を通じて確立される。(リモートUEはこのステップ内でIPアドレス/プレフィックスを受信する。)

40

2. リモートUEが、GCS-ASとアプリケーションレベルシグナリングを開始する(例えば登録を開始する)。

3. GCS-ASが、シグナリングのための個別ベアラが必要とされると決定する。GCS-ASは、HPLMN__RemoteにあるPCRF2にシグナリングベアラのためのベアラInfoを送る。PCRF2は、それをHPLMN__RelayにあるPCRF1に転送し、リレーUEのIPCANセッションを制御する。リモートUEのパブリックIPアドレスはユーザセッション識別子として使用される。

4. PCRF1は、リモートUEのパブリックIPアドレスに基づいてリレーUEのI

50

P C A Nセッションを識別する。I P C A Nセッション変更はベアラパラメータで行われる。Q C I、B WおよびT F TはベアラI n f oから来ている。

5. P G Wが与えられたQ C Iを持つ個別ベアラを有しなければ、ステップ4で受信したB WおよびT F Tを使用して与えられたQ C Iに対してP G WとリレーU Eとの間に新たな個別ベアラが確立される。P G Wが与えられたQ C Iを持つ個別ベアラを有すれば、現存の個別ベアラが変更される：B Wが更新され、新たなT F Tが追加される。

【0152】

以上説明したように、3 G P Pは、主要な作業項目として、リレー発見およびリレー直接通信を含むP r o S eリレー機能性を導入する。P r o S eリレーのための現在規定されているメカニズムのいくつかはかなり非効率的である。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0153】

【非特許文献1】3GPP TS 36.211、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」、version 12.6.9

【非特許文献2】3GPP TS 36.321、version 12.6.0

【非特許文献3】3GPP TS 23.203、version 13.4.0

【非特許文献4】3GPP TR 36.843、version 12.0.1

【非特許文献5】3GPP TS 36.300、version 13.3.0

【非特許文献6】3GPP TS 36.212、version 12.4.0

20

【非特許文献7】3GPP TS 23.303、version 13.0.0

【非特許文献8】3GPP TR 23.713、version 1.4.0

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0154】

非限定的かつ例証的な実施形態が、プロトコルデータユニットを中継するための改善された方法を提供する。独立請求項は非限定的かつ例証的な実施形態を提供する。有利な実施形態は従属請求項に従う。

【0155】

本明細書に記載するいくつかの態様によれば、リレー可能ユーザ機器のリレー機能性、特にリレーU EとリモートU Eとの間のインタフェースを通じて送信されるプロトコルデータユニットの優先順位付けが改善される。

30

【0156】

これらの態様を論ずるために、以下の前提が立てられる。特に、リレーユーザ機器が他のリモートユーザ機器と直接通信を（すなわち直接サイドリンクベアラを介して）行うことが可能であることを前提とする。リモートU Eと（リレーU Eが接続される）無線基地局との間の通信が、リモートユーザ機器と確立された直接サイドリンクベアラを介してプロトコルデータユニットを交換することを含むリレーU Eによって中継される。

【0157】

第1の態様は、以下に説明することになる、リレーU Eで行われ、かつリモートU Eによって支援されるリレー機能性の改善に関する。特に、リレーU Eは、プロトコルデータユニットをダウンリンクおよびアップリンクの両方向に、すなわち無線基地局から受信されてリモートU Eに中継されることになるプロトコルデータユニットの他にリモートU Eから受信されて無線基地局に中継されることになるプロトコルデータユニットを中継しなければならない。さらには、リレー機能性は、プロトコルデータユニットが適切な優先度（例えば送信優先度としてQ o S）で両方向に中継/送信されることを確認しなければならない、すなわちリレーU Eは、適切な優先度を持つサイドリンクベアラを使用してリモートU Eにプロトコルデータユニットを転送しなければならない、かつ同様に適切な優先度（例えばQ o S）を持つ無線ベアラを使用して無線基地局にプロトコルデータユニットを転送しなければならない。結果的に、これは、リレーU Eが、受信したプロトコルデータユ

40

50

ニットの優先度に応じて、中継のためにどのサイドリンク/無線ベアラを使用すべきかを知ることを必要にする。アップリンクでは、すなわちリモートUEから受信されるプロトコルデータユニットを無線基地局に中継するとき、ベアラ選択は、例えば宛先アドレス、ソースアドレス、ポート番号およびプロトコルデータユニットに存在する他の情報など、転送されることになるプロトコルデータユニット(例えばそのヘッダ)に含まれる情報に基づいてリレーUEが適切な無線ベアラを選択するのを許容した特定のパケットフィルタリング規則(LTE実装ではトラヒックフローテンプレートとしても知られる)を使用することによって行われる。言い換えると、アップリンクでのベアラ選択は、リモートUEとリレーUEとの間で実際に使用される優先度と独立して行われるが、但しパケットフィルタリング規則が、例えば高優先度プロトコルデータユニットが同じく高優先度(例えばQoS属性)を保証する無線基地局に無線ベアラを介して送信されることを保証するように、対応があるべきである。

10

【0158】

他方で、ダウンリンクでは、すなわち無線基地局から受信されるプロトコルデータユニットをリモートUEに中継するとき、そのようなパケットフィルタリング規則は適用可能でない。代わりに、優先度を使用して、サイドリンクインタフェースに渡る適切なサイドリンクベアラを選択し、そしてサイドリンクインタフェースを通じて必要とされる送信優先度を持つデータパケットを送信するものとする。リレーUEのリレー機能性は、リモートUEによって送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標をリモートUEがリレーUEに提供するという点で支援される。優先度指標はリモートUEからリレーUEへ制御パケット内で送信される。リモートUEによってリレーUEにプロトコルデータユニットを送信するために使用されることになる異なるサイドリンクベアラ間で優先度が異なることを考慮して、リモートUEはサイドリンクベアラごとに対応する優先度を持つ制御パケットを送信する。換言すれば、以下では態様を1つのサイドリンクベアラのみを参照しつつ記載することになるとはいえ、ベアラ選択、またはリレーUEでのダウンリンクのサイドリンクインタフェースに対するプロトコルデータユニットの優先度の選択は、利用可能なサイドリンクベアラの各々に対して行われ、したがってこれらのパケットと関連づけられる優先度に関する対応する情報を提供するリモートUEによって支援される。

20

【0159】

リレーUEは、プロトコルデータユニットのそれぞれのサイドリンクベアラの受信した優先度を、優先度指標が無線基地局に関係させる対応するプロトコルデータユニットを送信するためにリレーUEによって使用される対応する無線ベアラ(例えばベアラID)と関連づける。受信した優先度と使用されるアップリンク無線ベアラとの間の関連をこのように確立することによって、リレーUEは後に、無線ベアラを介して無線基地局から受信されるプロトコルデータユニットの優先度を、正しい優先度を持つ対応するサイドリンクベアラを使用してリモートUEにプロトコルデータユニットを転送/送信するように決定してもよい。

30

【0160】

上記の点で、無線基地局にプロトコルデータユニットを転送する適切な無線ベアラの選択は、リモートUEから対応するプロトコルデータユニットを受信した上でリレーUEによって行われることに留意すべきである。プロトコルデータユニットのいずれかがリモートUEによってリレーUEに送信される前に制御パケットがリモートUEによって送信されることを前提として、リレーUEは、優先度と無線基地局にプロトコルデータユニットを中継するための選択した無線ベアラとの間の関連を作ることができるために、リレーUEが上記サイドリンクベアラを介して第1のプロトコルデータユニットを続いて受信するまで、受信した優先度を記憶しなければならない。

40

【0161】

前述したように、リモートUEは、リモートUEによってリレーUEにプロトコルデータユニットを送信するために使用されるサイドリンクベアラの各々に対して優先度指標を

50

持つ対応する制御パケットを送信する。制御パケットの送信は、サイドリンクベアラがリモートUEに作成される時になされることができ；例えば、制御パケットは、何らかのデータプロトコルデータユニットが上記新たに作成されたサイドリンクベアラを介して送信される前に、対応する優先度を持つリモートUEに送信される。優先度を持つ制御パケットを最初に送信することによって、リレーUEが、無線基地局から受信されるダウンリンクPDUの適当な優先順位付けがリモートUEに転送されるのを許容するように可能な限り早く上述した関連を作成することができることが保証される。

【0162】

さらには、リレーUEに記憶される優先度情報は、リモートUEとリレーUEとの間の適当な優先順位付けを保証するように更新されて保たれるべきである。上記理由で、リモートUEは、サイドリンクベアラの優先度に変更されるたびにリモートUEにさらなる制御パケットを送信するものとする。言い換えると、リモートUEの実装に応じて、新たなサイドリンクベアラを作成して新たな優先度に対応する代わりに、上記サイドリンクベアラのために新たな優先度を設定することによって、現存のサイドリンクベアラが変更されてもよい。この場合にも、リモートUEはリレーUEにさらなる制御パケットを送信してもよく、そのためリレーUEは、この新たな優先度とその変更されたサイドリンクベアラを介して受信されるプロトコルデータユニットを無線基地局に送信するためにリレーUEによって選択される対応する無線ベアラとの間のさらなる関連を確立（または古い関連を更新）することができる。

10

【0163】

第1の態様の特定の実装では、制御パケットは、詳細には優先度指標を通知する目的で規定されるPDCP（パケットデータ収束プロトコル）制御PDUである。対応して、PDCP制御PDUは、上論した優先度指標を通知する制御パケットとしてのPDCP制御PDUの識別を許容するように新たなフォーマットおよび対応するフォーマットインジケータを有することができる。

20

【0164】

その上、リレーUEは、適切なサイドリンクベアラを使用して、無線ベアラで無線基地局から受信されたプロトコルデータユニットをリモートUEに転送するために、記憶した関連を参照する。必要な優先度を持つ適切なサイドリンクベアラが既に存在しない場合、リレーUEは、決定された優先度を持つ対応するサイドリンクベアラを最初に確立しなければならなくてもよく、その後それを使用してリモートUEにプロトコルデータユニットを転送することができる。他方で、必要な優先度を持つ適切なサイドリンクベアラが既に存在すれば（例えば第1のプロトコルデータユニットがその無線ベアラで受信されたときにサイドリンクベアラが既に確立された）、リレーUEは、それを最初に作成する必要なく、単にそれを選択しなければならなくてもよい。

30

【0165】

第1の態様のさらなる変形では、リモートUEは、制御パケットがリレーUEで成功裏に受信されることを確認するように制御パケット送信の様々な繰返し（例えば所定の回数）を行うだろう。

【0166】

代替の解決策では、優先度指標は制御パケットではなく、むしろデータパケットで送信される。より詳細には、優先度指標のための対応するフィールドを含む新たなデータパケットフォーマット、例えばPDCPデータPDUフォーマットが規定される。したがって、この新たなデータパケットフォーマットに係るデータパケットは、通例のデータおよび他の情報（例えばソース、シーケンス番号）を含むのみではなく、加えて優先度指標を含むことになる。さらには、優先度指標を持つこのデータパケット（例えばPDCPデータPDU）は、常にリモートUEによって送信されることになるのではなく、優先度指標を含む制御パケットと同様にして、新たな優先度関連がリレーUEに設定または更新されなければならないときにのみ送信されてもよい。例えば、新たなサイドリンクベアラがリモートUEによって設定されることを前提として、リモートUEは、第1のデータと、かつ

40

50

対応する新たなサイドリンクベアラと関連づけられる対応する優先度を付加的に含むことができるように新たなデータパケットフォーマットを使用して、この新たなサイドリンクベアラを通じてこのデータを送信することになる。以上説明したように、リレーUEは次いで、受信した優先度とリレーUEによって無線基地局に対応するデータを転送するために使用される対応する無線ベアラ(ID)との間の適切な関連を作ることになる。その上、新たなデータパケットフォーマットは、データパケットに同じく含まれてもよい対応する新たなデータフォーマットインジケータによって識別および区別されてもよい。

【0167】

第2の態様は、リレーUEによってリモートUEに提供されるリレー機能性を同様に扱い、特にリレーUEから無線基地局への初期アプリケーションレベルシグナリングメッセージの中継を改善する。第1の態様に対してと同様の前提が第2の態様に対して立てられることができる。さらには、アプリケーションレベルシグナリングがリモートUEによって(例えばリモートUEの上位レイヤによって)開始され、次いでリレーUEを介してネットワークに送信されることとなるシナリオが前提とされる。背景で説明したように、アプリケーションレベルシグナリング交換におけるこの初期段階では、アプリケーションレベルシグナリングのための個別無線ベアラがリレーUEと無線基地局との間に上記の点でまだ設定されておらず、そのためリレーUEから無線基地局へ初期アプリケーションレベルシグナリングメッセージを転送するために、デフォルトベアラが使用される。第2の態様によれば、アプリケーションレベルシグナリングメッセージは、リモートUEおよびリレーUEの両方に知られている所定の優先度値と関連づけられ、所定の優先度は、例えばアプリケーションレベルシグナリングが無線基地局に送信されることとなる優先度を上げることによって、対応するアプリケーションレベルシグナリングが優先して扱われるものとするをリレーUEに示す。対応して、初期アプリケーションレベルシグナリングメッセージの他に対応する所定の優先度はリレーUEに送信される。例えば、特定の(高優先度)サイドリンクベアラが、リモートUEによってリレーUEに両方とも送信するために使用されてもよい。その受信に応じて、リレーUEは、次いで所定の優先度を識別し、したがって無線基地局にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを上昇した優先度で、例えば最高優先度で扱って送信するようにデフォルト無線ベアラを使用し続けてもよい。

【0168】

さらには、所定の優先度値を識別した上で、リレーUEは、所定の優先度を、リレーUEによって無線基地局にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを転送するために使用される対応するデフォルト無線ベアラと関連して記憶しないことになる。したがって、対応するダウンリンクアプリケーションレベルシグナリングメッセージの誤った優先順位付けがリレーUEで行われることが回避される。代わりに、リレーUEは、リモートUEに転送されることとなる対応するダウンリンクアプリケーションレベルシグナリングメッセージを受信すると、リモートUEへの中継のための高優先度サイドリンクベアラを優先して選択することになる。言い換えると、リレーUEでベアラマッピングを行う代わりに、リレーUEは、ダウンリンクアプリケーションレベルシグナリングメッセージを取り扱うために設定される適切な関連を有しないことになり、したがって何らかの適切なサイドリンクベアラを使用してリモートUEにメッセージを提供することになり、ここでは上記サイドリンクベアラは任意選択で高優先度であるために適当かつ安全な送信を保証する。

【0169】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技法は、移動通信ネットワーク内でリモートユーザ機器と交換されるプロトコルデータユニットを中継するためのリレーユーザ機器を特徴とする。リレーユーザ機器は無線基地局に接続される。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。リレーUEの受信器が、第1のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器から制御パケットを受信し

10

20

30

40

50

、制御パケットは、第1のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器によって送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標を含む。リレーUEのプロセッサが、制御パケットで受信された優先度指標とリモートユーザ機器から受信されるプロトコルデータパケットを無線基地局に中継するためにリレーユーザ機器によって使用される第1の無線ベアラとの間の関連を記憶する。プロセッサは、第1の無線ベアラを介して無線基地局から受信されたプロトコルデータユニットがリモートユーザ機器に送信されるべきである優先度を、記憶した関連に基づいて決定する。リレーUEの送信器が、決定した優先度に対応する第2のサイドリンクベアラを使用してリモートユーザ機器に受信したプロトコルデータユニットを中継する。

【0170】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技法は、移動通信ネットワーク内でリモートユーザ機器と交換されるプロトコルデータユニットを中継するためのリレーユーザ機器を動作させるための方法の特徴とする。リレーユーザ機器は無線基地局に接続される。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。方法は以下のステップを含む。リレーUEが、第1のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器から制御パケットを受信し、制御パケットは、第1のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器によって送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標を含む。リレーUEが、制御パケットで受信した優先度指標とリモートユーザ機器から受信されるプロトコルデータパケットを無線基地局に中継するためにリレーユーザ機器によって使用される第1の無線ベアラとの間の関連を記憶する。リレーUEが、第1の無線ベアラを介して無線基地局から受信されたプロトコルデータユニットがリモートユーザ機器に送信されるべきである優先度を、記憶した関連に基づいて決定する。リレーUEが、決定した優先度に対応する第2のサイドリンクベアラを使用してリモートユーザ機器に受信したプロトコルデータユニットを中継する。

【0171】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技法は、移動通信ネットワーク内で無線基地局に接続されるリレーユーザ機器にプロトコルデータユニットを送信するためのリモートユーザ機器の特徴とする。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リレーユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。リレーUEの送信器が、第1のサイドリンクベアラを介してリレーユーザ機器に制御パケットを送信し、制御パケットは、第1のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器によってリレーユーザ機器に送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標を含む。

【0172】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技法は、移動通信ネットワーク内で無線基地局に接続されるリレーユーザ機器にプロトコルデータユニットを送信するためのリモートユーザ機器を動作させるための方法の特徴とする。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リレーユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。方法は以下のステップを含む。リレーUEが、第1のサイドリンクベアラを介してリレーユーザ機器に制御パケットを送信し、制御パケットは、第1のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器によってリレーユーザ機器に送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標を含む。

【0173】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技法は、移動通信ネットワーク内でリモートユーザ機器と交換されるプロトコルデータユニットを中継するためのリレーユーザ機器の特徴とする。リレーユーザ機器は無線基地局に接続される。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。リレーUEの受信

10

20

30

40

50

器が、第1の所定の優先度と関連づけられるアプリケーションレベルシグナリングメッセージを受信する。リレーUEのプロセッサが、第1の所定の優先度に基づいて、デフォルトベアラを使用して無線基地局にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信すると、かつアプリケーションレベルシグナリングメッセージが無線基地局に送信されることになる優先度を上げると決定する。リレーUEの送信器が、デフォルトベアラを介して無線基地局にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを上昇した優先度で送信する。

【0174】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技法は、移動通信ネットワーク内でリモートユーザ機器と交換されるプロトコルデータユニットを中継するためのリレーユーザ機器を動作させるための方法の特徴とする。リレーユーザ機器は無線基地局に接続される。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。方法は以下のステップを含む。リレーUEが、所定の優先度と関連づけられるアプリケーションレベルシグナリングメッセージを受信する。リレーUEが、所定の優先度に基づいて、デフォルトベアラを使用して無線基地局にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信すると、かつアプリケーションレベルシグナリングメッセージが無線基地局に送信されることになる優先度を上げると決定する。リレーUEが、デフォルトベアラを介して無線基地局にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを上昇した優先度で送信する。

10

20

【0175】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技法は、移動通信ネットワーク内で無線基地局に接続されるリレーユーザ機器にプロトコルデータユニットを送信するためのリモートUEの特徴とする。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。リモートUEのプロセッサが、リレーユーザ機器に送信されることになるアプリケーションレベルシグナリングメッセージと関連づけられることになる所定の優先度を決定する。リモートUEの送信器が、アプリケーションレベルシグナリングメッセージが無線基地局に送信されることになる優先度を上げるようにリレーユーザ機器に示すように、リレーユーザ機器にアプリケーションレベルシグナリングメッセージおよび関連する所定の優先度を送信する。

30

【0176】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技法は、移動通信ネットワーク内で無線基地局に接続されるリレーユーザ機器にプロトコルデータユニットを送信するためのリモートユーザ機器を動作させるための方法の特徴とする。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換し、方法は以下のステップを含む。リレーUEが、リレーユーザ機器に送信されることになるアプリケーションレベルシグナリングメッセージと関連づけられることになる所定の優先度を決定する。リレーUEが、アプリケーションレベルシグナリングメッセージが無線基地局に送信されることになる優先度を上げるようにリレーユーザ機器に示すように、リレーユーザ機器にアプリケーションレベルシグナリングメッセージおよび関連する所定の優先度を送信する。

40

【0177】

開示した実施形態の追加の利益および利点は本明細書および図から明らかだろう。利益および/または利点は、明細書および図面の開示の様々な実施形態および特徴によって個々に提供されてもよく、同利益および/または利点の1つまたは複数を得るためにすべて提供される必要があるわけではない。

【0178】

これらの一般的なおよび特定の態様はシステム、方法およびコンピュータプログラム、ならびにシステム、方法およびコンピュータプログラムの任意の組合せを使用して実装さ

50

れてもよい。

【0179】

以下では、例示的な実施形態が添付の図および図面を参照しつつより詳細に記載される。

【図面の簡単な説明】

【0180】

【図1】3GPP LTEシステムの例示的なアーキテクチャを示す図である。

【図2】3GPP LTE (Release 8/9) に定義されるサブフレームのダウンリンクスロットの例示的なダウンリンクリソースグリッドを示す図である。

【図3】PC5インタフェースを通じたProSe通信を含む、LTEのためのベアラアーキテクチャの図である。

【図4】ProSe通信のためのPC5上のレイヤ2リンクの確立のさせ方を概略的に示す図である。

【図5】オーバーレイ (LTE) およびアンダーレイ (D2D) システムのための送信/受信リソースの使用を示す図である。

【図6】2つのUEに対するスケジューリング割当ておよびD2Dデータの送信を示す図である。

【図7】非ローミングシナリオについてのProSeのための例示的なアーキテクチャモデルを示す図である。

【図8】D2D UEが関連づけられることができる4つの異なる状態に関するセルカバレッジを示す図である。

【図9】ProSe UE - ネットワークリレーシナリオを示す図である。

【図10】ProSe UE - ネットワークリレーのためのユーザプレーンプロトコルアーキテクチャを示す図である。

【図11】ProSeセッション確立のためのシグナリング図である。

【図12】リモートUEとアクセスネットワークとの間のアプリケーションシグナリングの交換を例示するシグナリング図である。

【図13】第1の実施形態の1つの実装に係るリモートUEでの処理のシーケンス図である。

【図14】第1の実施形態の1つの実装に係るリレーUEでの処理のシーケンス図である。

【図15】第1の実施形態の1つの実装に係るPPP infoを通知する例証的なPDCP制御PDUフォーマットの図である。

【図16】第1の実施形態の1つの実装に係る様々な信号および処理ステップを例示するシグナリング図である。

【図17】PDCPデータPDUフォーマットの図である。

【図18】第1の実施形態の1つの実装に係るPPP infoを通知する例証的なPDCPデータPDUフォーマットの図である。

【図19】第2の実施形態の1つの実装に係るリモートUEでの処理のシーケンス図である。

【図20】第2の実施形態の1つの実装に係るリレーUEでの処理のシーケンス図である。

【図21】第2の実施形態の1つの実装に係る様々な信号および処理ステップを例示するシグナリング図である。

【発明を実施するための形態】

【0181】

移動局または移動ノードまたはユーザ端末またはユーザ機器は、通信ネットワーク内の物理エンティティである。1つのノードがいくつかの機能エンティティを有してもよい。機能エンティティは、所定の機能の集合をノードの他の機能エンティティまたはネットワークに実装および/または提供するソフトウェアまたはハードウェアモジュールを指す。

ノードは、ノードが通信するために介することができる通信機構または媒体にノードを取り付ける1つまたは複数のインタフェースを有してもよい。同様に、ネットワークエンティティは、機能エンティティが他の機能エンティティまたは対応ノードと通信するために介してもよい通信機構または媒体に機能エンティティを取り付ける論理インタフェースを有してもよい。

【0182】

「リレーユーザ機器」は、本願の請求項および本出願で使用する場合、(「リモートユーザ機器」と名付けられる)別のユーザ機器に対するリレーとして働くことが可能であるユーザ機器を指すとして広く理解しなければならない。これは、直接に2つのユーザ機器間の直接通信送信をサポートする能力も伴う(以下D2DまたはProSeを参照のこと)。3GPP専門用語では、リレーユーザ機器はProSe UE対ネットワークリレーとも称される。1つの実装によれば、リレーユーザ機器は、3GPP LTE-Aに規定されるように、および背景に記載したようにリレー機能性をサポートするものとする。上記の関連で、用語「リモートユーザ機器」は単に、リレーユーザ機器のピアである、すなわち直接通信を確立するリレーを探しているとしてのユーザ機器の役割を示すだけのものとする。より詳細には、「リモートユーザ機器」は、ProSe UE対ネットワークリレーを介してPDNと通信するProSe対応公共安全UEである。

10

【0183】

用語「無線リソース」は、本願の請求項および本出願で使用する場合、時間-周波数リソースなどの物理無線リソースを指すとして広く理解しなければならない。

20

【0184】

用語「直接通信送信」は、本願の請求項および本出願で使用する場合、直接に2つのユーザ機器間の、すなわち無線基地局(例えばeNB)を介さない送信として広く理解しなければならない。対応して、直接通信送信は「直接サイドリンク接続」を通じて行われ、これは直接に2つのユーザ機器間に確立される接続のために使用される用語である。例えば、3GPPでは、D2D(デバイスツーデバイス)通信またはProSe通信またはサイドリンク通信の専門用語が使用される。用語「直接サイドリンク接続」は、本願の請求項および本出願で使用する場合、背景に記載したPC5インタフェースとして広く理解しなければならない、かつ3GPPコンテキストで理解することができる。

【0185】

用語「リレー機能性」は、本願の請求項および本出願で使用する場合、ProSe UE対ネットワークリレーとして作用するユーザ機器の能力として広く理解しなければならない。1つの例示的な実装では、リレー機能性は、背景で詳細に説明したように3GPP作業項目で現在標準化されている機能性である。

30

【0186】

用語「アプリケーションレベルシグナリング」は、一組の請求項および本出願で使用する場合、アプリケーション関連制御シグナリング、例えば図7に図示するようにPC1インタフェースを通じたUEでのProSeアプリケーションとProSeアプリケーションサーバとの間のシグナリングとして広く理解しなければならない。例えばProSe対応UEがアプリケーションレベルグループに加わるときに、アプリケーションレベルシグナリングが使用される。

40

【0187】

3GPPは、現在ProSe可能ユーザ機器のためのリレー機能性を導入する最中である。いくつかの初期取決めが既になされた(そのいくつかは背景で詳細に説明される)。リレーUEでの優先度メカニズムを支援するために、各PDCPデータPDUがProSeパケット単位優先度(PPPP)情報で拡張されることが決定されたが、それは次いでリレーUEでUu無線ベアラを適切なPC5ベアラ(SLRB)にマッピングするために使用することができる。対応して、PDCPデータPDUヘッダは、PDCP SDUに関連づけられるPPPP値を含んでもよい。PPPPは8つの可能な値を有し、4ビットを介して区別可能である。PDCPヘッダは、PDUフォーマットをバイトアラインさせ

50

て保つようにフルオクテットだけ拡大されることになる。これは、次いでシグナリングオーバーヘッドの有意な増加、事実上PC5インタフェースで送信される各PDCPデータPDUに対して1バイトのオーバーヘッドにつながる。

【0188】

サイドリンク無線ベアラの優先度が基本的に半静的であり、したがって動的に変更されないことをさらに考慮すると、これは特に不利である。

【0189】

以上説明した1つまたは複数の課題を軽減するために、以下の例示的な実施形態が発明者らによって考えられる。

【0190】

様々な実施形態の特定の実装が、様々な実施形態に関連して以下で説明するように特定の主要な特徴を追加しつつ、3GPP規格によって与えられ、かつ背景で部分的に説明したような広範な仕様で実装されるものである。実施形態は、例えば上記技術背景に記載したように、3GPP LTE-A (Release 10 / 11 / 12 / 13) 通信システムなどの移動通信システムに有利に使用されることができ、しかし実施形態はこの特定の例示的な通信ネットワークでのその使用に限定されないことに留意するべきである。

【0191】

説明は、本開示の範囲を限定するとしてではなく、本開示をよりよく理解するための実施形態の単なる例として理解するべきである。当業者は、請求項に述べるような本開示の一般的な原理が異なるシナリオに、かつ本明細書に明記しない方で適用されることができ、これを認識しているべきである。例示目的で、いくつかの前提が立てられるが、しかしながら、それらは以下の実施形態の範囲を限定するものではない。

【0192】

さらには、上述したように、以下の実施形態は、3GPP LTE-A (Rel. 12 / 13) 環境で実装されてもよい。様々な実施形態は、主にリレーUEにおける改善されたリレー機能性、すなわちProSe UE対ネットワークリレーケースのための改善されたQoSサポートを提供し、そのため他の機能性(すなわち様々な実施形態によって変更されない機能性)は、背景で説明したのと厳密に同じままでもよいし、または様々な実施形態へのいかなる影響もなしで変更されてもよい。

【0193】

ユーザ機器がProSe通信(ProSe対応UE)、すなわちeNodeBを介する迂回のない直接にUE間の直接D2D送信を行うことを可能にされるシナリオを前提としてもよい。さらには、シナリオにおけるこれらの(ProSe対応)UEの少なくとも1つが、例えば3GPP規格のリリース13における具体的な実装に関して背景で説明したリレー機能性をサポートするものとし、かつ以下でリモートUEと称される少なくとも1つのProSe対応UEに対するProSeリレーとして働くものとする。データは、リモートUEとリレーUEとの間のサイドリンクベアラを介して対応して交換され、リレーUEによってアップリンクおよびダウンリンクの両方向に中継されることになる。

【0194】

第1の実施形態

以下に、上述した課題を解決するための第1の実施形態を詳細に記載することにする。第1の実施形態の異なる実装を以下に詳細に説明することにする。第1の実施形態によれば、以下に説明することになるように、リレーUEによって行われるリレー機能性が改善される。

【0195】

リレーUEにおけるリレー機能性は、異なる優先度を持つデータを適切に取り扱うことを必要とする。背景で説明したように、レガシー優先度メカニズムはQoS/QCI属性に基づき、リレーUEとコアネットワークとの間に適用されるものとする。対応して、各無線/EPSベアラは特定のQCIと関連づけられ、特定の一組のQoS要件を満たす。

【0196】

10

20

30

40

50

他方で、PC5インタフェースを介する優先度処理は、ProSeパケット単位優先度（PPPP）（または単にパケット単位優先度、PPP）に基づくものとする。対応するサイドリンクペアは、特定の優先度PPP要件を満たすように確立される。背景で説明したように、現在PPP当たり1つのサイドリンクペアがあることを前提とする。より詳細には、サイドリンクペアは、ソースID/宛先ID/PPPの組合せに対してPDCP/RLCエンティティを確立し、そしてサイドリンクペアの論理チャンネルにLCID（論理チャンネルID）を割り当てることによって設定される。例えば、ProSeアプリケーションレイヤがリモートUEにおける下位レイヤ（例えばPDCPレイヤ）にデータパケットを提供するとき、それは、優先度に従って適切なサイドリンクペアを選択/確立してリレーUEにデータパケットを送信するために使用されることになる対応するパケット単位優先度も提供する。

10

【0197】

結果的に、PC5インタフェースを介する優先度処理は、無線およびコアネットワークの残りに渡る優先度処理と異なる。リレーUEは、データパケットが正しい優先度（PPPであろうと、またはQCI/QoSであろうと）で送信されることを確認する必要がある、したがってQoS/優先度要件を満たす適切なサイドリンク/無線ペアを使用しデータを送信しなければならない。

【0198】

リレーUEでの優先度処理がアップリンクおよびダウンリンクデータ間で有意に異なってもよいことにさらに留意すべきである。特に、リレーUEがリモートUEからデータを受信すると、リレーUEは、eNodeBにデータを転送するためにどの無線ペアを使用すべきかを決定する必要がある。この決定は、例えばこの目的でリレーUEに記憶/設定されるトラフィックフローテンプレート（TFT）に基づいてなされ；すなわち、トラフィックフローテンプレートは、データがeNBに送信されるために介することになる（対応するQCI属性を持つ）無線ペアをリレーUEが決定するために従うことができるパケットフィルタリング規則を提供する。例えば、データのIP宛先アドレス、IPソースアドレス、ポート番号および/または他の情報がトラフィックフローテンプレートと比較されて、適切な無線ペアを決定することができる。1つの実装では、TFTはPCRFによって提供され、PCRFは、例えばペアがアクティブ化されるときに加入者プロフィールリポジトリ（SPR：Subscriber Profile Repository）から受信される加入情報に基づいてペアのためのQoSパラメータを決定する。

20

30

【0199】

このデータ情報をリレーUEでのアップリンクペアマッピングのためのトラフィックフローテンプレートに対して検討することによって、リレーUEは、QoS要件を満足させる無線ペアが使用されることを確認する。

【0200】

他方で、リレーUEがeNodeBからデータを受信すると、リレーUEは、リモートUEにデータを転送するために使用するのに適するサイドリンクペアを決定する必要がある。上述したように、PC5インタフェースへの優先度処理は、（リモートUEが、上位ProSeアプリケーションレイヤによって提供されるPPPPに基づいてリレーUEへのサイドリンクペアを選択/確立する必要があるときとは対照的に）しかしながらeNodeBからのダウンリンクデータと共に送信されないパケット単位優先度に基づく。代わりに、リレーUEは、PPPPとUuインタフェースでデータを送信するために使用される無線ペアとの間の以前に確立および記憶した関連に基づいてペアマッピングを行うことになる。この関連は特定のPPPPを無線ペア（例えばそのペアID）と関連づけ、そのためリレーUEは、無線ペアを介してダウンリンクデータを受信すると、データがeNodeBから受信された上記無線ペアと関連づけられる対応する優先度（PPPP）を決定してもよい。PPPPを決定した上で、リレーUEは、リモートUEにダウンリンクデータを送信するための適切なサイドリンクペアを使用してもよく、適切なサイドリンクペアは、決定したPPPPの要件に対応する。上記の点で、適切なサ

40

50

イドリンクベアラがまだ利用可能でなければ、リレーUEが、決定したPPPPに対するそのようなサイドリンクベアラを最初に確立しなければならなくてもよいことに留意すべきである。

【0201】

上記の点で、リモートUEによってリレーUEにデータを送信するために使用されるサイドリンクベアラがリレーUEによってリモートUEにデータを送信するために使用されるサイドリンクベアラと異なってもよいことも留意すべきである。言い換えると、送信されることになるそれぞれのデータが同じPPPPを有するにもかかわらず、異なるサイドリンクベアラがそれぞれの送信方向のためにリモートUEおよびリレーUEによって使用されてもよい。1つの理由は、一般にサイドリンクベアラが必ずしも双方向ではなく、単に単方向でもよいということである。

10

【0202】

リレーUEにおいてダウンリンクベアラマッピング（または優先度処理）の目的で優先度（PPPP）と無線ベアラとの間の関連を確立するために、リモートUEは、それがリレーUEにサイドリンクベアラを介して送信するデータのPPPPについてリレーUEに通知することになる。リレーUEは次いで、それがeNodeBに上記データを転送するために介する特定の無線ベアラを決定してもよく、そして決定した無線ベアラと対応するPPPPとの間のマッピングを確立してもよい。

【0203】

上記のために、リモートUEは、対応する優先度PPPPを含むPDCP制御PDUパケットを生成し、リレーUEに送信する。この新たなPDCP制御PDUは、詳細にはリレーUEにサイドリンク無線ベアラと関連づけられる優先度（PPPP）を通知するように規定される。1つの実装によれば、新たなPDCP制御PDUは、具体的なPDCP SDU型によって識別されることになる。特に、以下の表から明らかのように、これまで2つの異なるPDCP SDU型のみが規定されている。

20

【0204】

【表1】

Bit	Description
000	IP
001	ARP
010-111	reserved

Table: PDCP SDU Types

30

【0205】

明らかのように、3ビットSDU型フィールドが、IPパケットとアドレス解決プロトコル（ARP：Address Resolution Protocol）パケットとの間を区別することを許容する。IPアドレスが設定されなければ、アドレス解決プロトコル（ARP）は、例えばIPv4アドレスの動的設定のためのD2D通信に使用される。

【0206】

第1の実施形態の例証的な実装によれば、以下の表から明らかのように、新たなSDU型が導入される（下線部参照のこと）。

40

【0207】

【表2】

Bit	Description
000	IP
001	ARP
010	PPP info
011-111	Reserved

Table: PDCP SDU Types according to first embodiment

50

【0208】

新たなSDU型は例証的に「PPP info」と命名され、対応してPPP info、すなわちサイドリンク無線ベアラのパケットに関連づけられる優先度情報を通知するものと意図される。以上の表では、例証的に「PPP info」PDCP制御PDUを識別するためにビットパターン010が使用される。

【0209】

この新たなSDU型に係るPDCP制御PDUの例を図15に例示する。そこから明らかなように、PDCP制御PDUは、例証的なビット「010」を通知してPDUを型「PPP info」として識別するものであるSDU型フィールドを含み、さらにPPP info自体を含む。オクテットを満たす残りのビットは予約済であると考えてもよく、将来使用可能でもよい。3ビットを有するPPP infoは単に例であり、したがって代替的に、より多いまたはより少ないビットがPPP infoフィールドに与えられてもよい。PDCP制御PDUのこの例は、暗号化が適用されないことを前提とする。対応して、PDCPレイヤは、そのようなPDCP制御PDUを送るようトリガされると、それ自体をPDCPシーケンス番号と関連づけることも、暗号化を行うこともなくPDCP制御PDUを下位レイヤに提示する。

【0210】

このPDCP制御PDUは、特定の時点でのみ、例えばこのPPP情報が実際にリレーUEで必要とされるときにのみ、リモートUEによってリレーUEに送信されることになる。例えば、PPP infoを持つPDCP制御PDUは、新たなPPPを持つデータがリモートUEによってリレーUEに送信されるときにリモートUEからリレーUEに送信されるのみでもよい。これは、リモートUEがリレーUEにデータを送信するために利用可能である適切な（すなわち特定の優先度を適切に有する）サイドリンクベアラがない特定の優先度に従って上記データが送信されることになる場合でもよい。対応して、リモートUEは、これが新たな優先度であると（言い換えると対応する優先度を持つ新たなサイドリンクベアラが必要とされると）決定すると、（完全に新たなサイドリンクベアラを確立することによってか、または以前に確立したサイドリンクベアラを、この特定の優先度を有するよう変更することによってかいずれかで）この特定の優先度を有するそのようなサイドリンクベアラを確立することになる。新たな優先度のためのこの新たなサイドリンクベアラを確立した上で、リモートUEは、この新たな/変更した優先度についてリレーUEに通知して、対応する関連をリレーUEに有するものとする。上記のために、リモートUEは、「PPP info」フィールドに新たな優先度値を含む新たなPDCP制御PDUを生成し、それを新たな/変更したサイドリンクベアラを介してリレーUEに送信する。また、リモートUEは、上記新たな優先度を持つデータを送信するのに適する新たな/変更したサイドリンクベアラを介して、上記優先度を持つデータを送信する。リレーUE側では、リレーUEは、新たなPDCP制御PDUで受信されるPPPと（新たな/変更されたサイドリンクベアラを介してリモートUEから受信される）データをeNBに送信するためにリレーUEによって選択される無線ベアラとの間の関連を再び確立することになる。

【0211】

結果的に、PDCP制御PDUが実際にリレーUEで必要とされる特定の時点でのみそれを送信することによって、オーバーヘッドを最小に保つことができる。

【0212】

PPP infoはダウンリンクデータ優先順位付けを適切に処理する（すなわち正しいPPPを持つ適切なサイドリンクベアラを選択する）ようにリレーUEで必要とされるので、PDCP制御PDUは、例えば新たなサイドリンクベアラを確立した直後に、および対応するデータの送信を始める前に、リモートUEによってできるだけ早く送信されてもよい。他方で、リレーUEが対応する関連を確立することができるためには、その時点でのみリレーUEが（上で説明したトラヒックフローテンプレートに基づいて）適切な無線ベアラを決定することになるため、データパケットもリモートUEによって送信されな

10

20

30

40

50

なければならない。したがって、PPP infoを持つPDCP制御PDUは、データと同様の時点で、すなわち新たな優先度を持つ新たに確立したサイドリンクベアラを通じて最初のデータパケットを送信するすぐ前か後に送信されてもよい。

【0213】

代替的に、最終的には後にデータを送信するために使用されるであろう無線ベアラを決定するために最初のデータパケットがリレーUEで必要でないように、PDCP制御PDUは、データからの（例えばそのヘッダからの）必要な情報を付加的に含んでもよく、したがってこの拡張PDCP制御PDUを受信した直後に関連を確立することを許容する。

【0214】

第1の実施形態の代替の実装では、PDCP制御PDUは、それがリレーUEで成功裏に受信される可能性を上昇させるように、一度だけでなく所定の回数送信される。例えば、所定の回数はeNodeBによって特定されてもよく、または例えばカバレッジ外動作に対して予め設定されてもよい。

10

【0215】

図13は、上論したように第1の実施形態の具体的な実装に係るリモートUEでの機能性の一部の処理を例示するシーケンス図である。図13から明らかなように、制御パケット送信の繰返しは、このステップが任意選択であることを示すように一点鎖線で例示する。同様に、制御パケットを送信するステップとデータパケットの送信との間の破線矢印は、任意選択で、データパケットの送信が優先度infoを通知する制御パケットの送信の後でもよいことを示すものとする。

20

【0216】

図14は、上論した第1の実施形態の具体的な実装に係るリレーUEでのリレー機能性の一部の処理を例示するシーケンス図である。リレーUE処理の例示は、対応するスレッドが別々に保たれるように、アップリンクおよびダウンリンクデータパケットの並列処理を前提とする。しかしながら、ダウンリンクデータパケットの優先度を決定することができるように、リレーUEは、図14の左側スレッドに従って行われる、既に記憶した対応する関連を有しなければならない。他方では、PDCP制御PDU（図14で制御パケット）のリレーUE処理は、少なくとも一度リレーUEが、アップリンクデータパケットの中継のための無線ベアラを決定して、リレーが優先度infoと対応する選択した（アップリンク）無線ベアラとの間の関連を確立および記憶するのを許容する必要があることを示すように、アップリンクデータ処理と連結される。

30

【0217】

図16は、上論した第1の実施形態の例証的な実装を例示するシグナリング図である。図16から明らかなように、値6を持つPPP優先度がPDCP制御PDUによってリレーUEに通知されることを前提とする。この特定の例は、制御パケットもデータもリモートUEによってID=1を持つサイドリンク無線ベアラを介して送信されることを前提とする。データを受信した上で、リレーUEは、適切な無線ベアラを選択して、例えば上で説明したトラヒックフローテンプレートによって与えられる規則に基づいてeNodeBにデータを送信することになる。この特定の場合には、ID=1を持つ無線ベアラを使用する前提とする。対応して、リレーUEによって確立される関連は、優先度値6を無線ベアラID1と関連づけることになる。結果的に、後にID=1を持つ無線ベアラを介して無線基地局からデータを受信すると、リレーUEは、記憶した関連を参照し、そして無線ベアラID1と関連づけられる優先度を識別することによって上記データの対応して正しい優先度を決定することができることになる。リレーUEは、したがってeNodeBから受信されるデータが優先度値6（すなわちPPP=6）に従ってリモートUEに送信されるものとするを学習することになり、それに応じて優先度値6を持つ適切なサイドリンクベアラを選択することになる。リレーUEが、したがってID=3を持つサイドリンク無線ベアラを介してリモートUEに上記データを送信することを前提とする。

40

【0218】

第1の実施形態の以上の記載は、基本的にリモートUEによってリレーUEにデータを

50

送信するために使用される単一のサイドリンクベアラに集中していた。しかしながら、第1の実施形態（ならびにその変形および実装のいずれか）の以上の原理は、リモートUEによってリレーUEにデータを送信するために確立される複数のサイドリンクベアラの各々に適用されることができる（所与のソース/宛先のためのサイドリンクベアラの各々は異なる優先度PPPに対応している）。対応して、異なるサイドリンクベアラが異なる優先度と関連づけられることになるので、リモートUEは、リレーUEにデータを送信するために使用するサイドリンクベアラ当たりリレーUEに少なくとも1つのPDCP制御PDUを送信することができ、したがって上記異なるサイドリンクベアラを介して送信されるデータは、それをeNodeBに送信するためにどの無線ベアラを使用すべきかを決定するときにリレーUEでも異なって処理されることになる。リレーUEは、対応して、eNodeBから受信され、リモートUEに転送されることになるすべての異なるデータを処理するように、いくつかの異なる関連を記憶してもよい。

10

【0219】

第1の実施形態の代替の実装によれば、制御パケットを使用してリモートUEからリレーUEへPPP情報を通知する代わりに、上記の点でデータパケットを使用してもよい。対応して、リモートUEは、対応するPPP要件を満たす対応するサイドリンクベアラを介してリレーUEにデータと共にPPP情報を送信することになる。上記のために、1つの変形では、PPP情報を通知するためのフィールドを付加的に含む新たなPDCPデータPDUフォーマットが規定される。新たなPDCP制御PDUフォーマットに関連して既に論じたように、「通常の」PDCPデータPDUに対して規定される通例のフィールドに加えてPPP情報を通知することも許容する新たなSDU型が規定されてもよい。

20

【0220】

図17は、PDCPデータPDUを通知するために現在規定されているPDCPデータPDUフォーマットを開示する。そこから明らかなように、フォーマットは以下のフィールドから成る：

- PDUがIPデータを通知することを示すためのSDU型（上記表ビットパターン「000」を参照のこと）、
- 暗号化のためのPGK（ProSe Group Key：ProSeグループキー）インデックス、
- 暗号化のためのPTK（ProSe Traffic Key：ProSeトラフィックキー）識別情報、
- PDCPシーケンス番号
- IPデータ

30

【0221】

図18は、優先度情報を通知することもできるように拡張された（フィールド「PPPinfo」を参照のこと）新たなPDCPデータPDUフォーマットを開示する。バイトラインさせるために、オクテット番号6の残りのビットは予約済でもあることになることに留意すべきである。この新たなPDCPデータPDUフォーマットのSDU型は、以下の例証的な表のように規定されてもよい。

40

【0222】

【表3】

Bit	Description
000	IP
001	ARP
010	IP with PPP info
011-111	Reserved

Table: PDCP SDU Types according to a variant of first embodiment

【0223】

第1の実施形態に関連して既に上論したように、（最初のデータと共に）この新たなP

50

D C P データ P D U 内で送信される P P P 情報は、P P P 値とこの新たな P D C P データ P D U で同じく受信されるデータを e N o d e B に転送するために使用されると決定される無線ベアラとの間の対応する関連を生成するためにリレー U E によって使用されることができる。上論したのと同じように、リレー U E は次いで、確立した関連を使用して、e N o d e B から受信されるダウンリンクデータに適当に優先順位付けし、リモート U E に中継するように、適切なダウンリンクベアラマッピングを行ってもよい。

【 0 2 2 4 】

第 1 の実施形態に関連して既に上論したように、P P P i n f o を付加的に通知する新たな P D C P データ P D U は、常にではなく、P P P i n f o が実際にリレー U E で必要とされる特定の時点でのみ使用されてもよい。例えば、新たな P D C P データ P D U フォーマットは、新たなサイドリンクベアラが確立されるときに、この新たなサイドリンクベアラと関連づけられる新たな優先度およびそれを介して送信されるデータをリレー U E に通知するように（例えば最初の（ごく少ない）I P パケットと共に）初めに使用されるものとする。また、リモート U E からリレー U E へ P P P i n f o を付加的に送信することによって発生されるオーバーヘッドは、したがって最小に保たれることになる。

10

【 0 2 2 5 】

第 2 の実施形態

以下では、第 1 の実施形態の根底にあるものと異なる課題を扱う第 2 の実施形態を提示する。第 2 の実施形態はスタンドアロンで、または第 1 の実施形態と共に（すなわち組み合わせ）使用することができ、第 2 の実施形態の以下の記載から明らかになるであろう。

20

【 0 2 2 6 】

第 1 の実施形態に対して立てたのと同じ前提を第 2 の実施形態に対しても立てることができる。特に、P r o S e 対応リレー U E が、Q o S / Q C I 属性および適切なトラヒックフローテンプレート（T F T ）に基づいてアップリンクデータに適当に優先順位付けし、かつ P r o S e パケット単位優先度（P P P P ）および以前に確立した優先度対無線ベアラ関連に基づいてダウンリンクデータに優先順位付けすることができる前提とする。リレー U E は、データパケットを正しい優先度（P P P P であろうと、または論理チャネル優先度であろうと）で送信するものとし、したがってデータを送信するために優先度要件を満たす適切なサイドリンク / 無線ベアラを使用しなければならない。さらなる詳細については、第 2 の実施形態に適用可能であると等しく考えられるものとする第 1 の実施形態に対して与えられた前提が参照される。

30

【 0 2 2 7 】

第 1 の実施形態に関して詳細に説明したように、無線ベアラと P P P （P C 5 インタフェース上の優先度）、したがって（ダウンリンク）サイドリンクベアラとの間の適当なダウンリンクマッピングを許容するように優先度対無線ベアラ関連がリレー U E に確立される。対応して、リレー U E には、サイドリンクベアラ（上記サイドリンクベアラを介して送信されるデータも指す）に対する優先度情報（P P P P i n f o ）が提供され、そのためリレー U E は次いで、受信した優先度値を、（優先度が指す上記サイドリンクベアラを介してリモート U E から受信される）上記データを e N B に転送 / 送信するためにリレー U E によって使用される無線ベアラ（例えば I D ）と関連づけてもよい。第 1 の実施形態はこの P P P 情報をリレー U E に提供する様々な方途を提案しており、したがって第 1 の実施形態は第 2 の実施形態と組み合わせ使用することができる。しかしながら、第 2 の実施形態は上記の点で制限されず、P P P i n f o をリレー U E に提供する何らかの他の（第 1 の実施形態と異なる）方途が想定されてもよく、したがって第 2 の実施形態はスタンドアロンである。

40

【 0 2 2 8 】

図 1 2 に関連して論じたように、アプリケーションレベルシグナリングがリモート U E によって初期送信されるとき、リレー U E がそれを e N o d e B に送信するために介してもよいシグナリングのための個別無線ベアラは利用可能でなく；シグナリングのための個

50

別EPSベアラはリレーUEとSGW/PGWとの間で利用可能でない。結果的に、リレーUEは、上記の点で（基本的に常に確立しており、利用可能である）デフォルト無線ベアラを使用し、（実際には高優先度である）アプリケーションレベルシグナリングが無線およびコアネットワークでより低い優先度で送信されるという不利点となる。言い換えると、アプリケーションレベルシグナリングに対する実際に必要とされるQoSは、デフォルト無線/EPSベアラによってサポートされることはない。

【0229】

別の課題は、リレーUEがどのように、対応する関連に基づいてダウンリンクデータのためにリレー機能性を行うかと関連する。前に説明したように、リレーUEでは、アプリケーションレベルシグナリングおよび（リレーUEによってeNBにアプリケーションレベルシグナリングを送信するために使用される）デフォルト無線ベアラに与えられる優先度（PPPP）を関連づけるダウンリンクベアラマッピングのために、関連が確立されるものである。しかしながら、この関連は、アプリケーションレベルシグナリングの高優先度がより低い優先度と関連づけられるデフォルト無線ベアラに関連づけられるものである。むしろ、アプリケーションレベルシグナリングは、このアプリケーションレベルシグナリングに実際に対応する優先度、例えばMCPTTの場合QCI=69を持つ個別（無線/EPS）ベアラにマッピングされるべきである。

【0230】

第2の実施形態によれば、最初のアプリケーションレベルシグナリングメッセージに関連して、リモートUEによって所定の優先度（PPPP）値が使用され、所定の優先度は、以下に説明することになるように、リレーUEでの優先処理をトリガする。アプリケーションレベルシグナリングが、例えばGCS-AS（グループ通信システムアプリケーションサーバ）に登録を開始するために、リモートUEによって送信されることになることを前提とする。アプリケーションレベルシグナリングを開始している対応するProSeアプリケーションレイヤは、リレーUEとeNodeBとの間でアプリケーションレベルシグナリングを通知するために個別無線ベアラが利用可能であるか否かに応じて、アプリケーションレベルメッセージに所定の優先度（PPPP値）を割り当てる。特に、アプリケーションレベルシグナリングの初めに、リモートUEは、リレーUEで個別無線ベアラがまだ利用可能でないことを前提としてもよい。言い換えると、リモートUE（特にProSeアプリケーションレイヤ）は、それが反対の指示を受信していない限り、アプリケーションレベルシグナリングを通知するのにリレーUEで個別無線ベアラが利用可能でないことを前提とすることになる。

【0231】

結果的に、特に最初のアプリケーションレベルシグナリングメッセージのために、リモートUEは、所定の優先度値（PPPP）を選択して、さらにそれをPC5インタフェースを介してリレーUEに送信する方法を決定することになる。対応して、所定の優先度値も実際のアプリケーションレベルシグナリングメッセージもリレーUEに送信される。例えば、いかなる利用可能なサイドリンクベアラを使用して、リレーUEにアプリケーションレベルメッセージを送信してもよい。任意選択で、リモートUEは、リレーUEにアプリケーションレベルシグナリングを通知するための高優先度を持つサイドリンクベアラを選択/確立してもよい。

【0232】

次いで、所定の優先度値もアプリケーションレベルシグナリングメッセージも受信するリレーUEは、メッセージが優先して扱われることになることを所定の優先度値から学習することになる。優先処理は、アプリケーションレベルシグナリングがeNodeBにデフォルト無線ベアラを介して送信されるであろう優先度を上げることを伴う。例えば、アプリケーションレベルシグナリングメッセージに対して、論理チャネル優先度が（一時的に）上げられる。1つの例証的な実装によれば、アプリケーションレベルシグナリングメッセージの送信のために使用されるデフォルト無線ベアラは、アップリンク送信のためにリレーUEで行われるLCP手順の間、最高論理チャネル優先度で扱われることになる。

より詳細には、デフォルトベアラに対して設定される論理チャネル優先度は一時的に、すなわちアプリケーションレベルシグナリングメッセージの送信のために変更される。

【0233】

したがって、アプリケーションレベルシグナリングメッセージがLCP手順の間、優先して扱われるので、リレーUEはこれらのメッセージを、デフォルト無線ベアラを介してであるが上昇した優先度で送信することになる。

【0234】

さらには、リレーUEが所定の優先度値を識別すると、それは、その通常動作と反対に、この(所定の)優先度値とデフォルト無線ベアラとの間の関連を作成しない。したがって、リモートUEにダウンリンクアプリケーションレベルシグナリングを転送するのに適切な優先度/サイドリンクベアラを識別するためにリレーUEで行われるダウンリンクベアラミラーリングは、少なくとも初めは、そのような関連に依存することができない。リレーUEが無線ベアラを介してeNodeBからアプリケーションレベルシグナリングメッセージを受信すると、リレーUEは、対応する優先度対無線ベアラ関連がリレーUEで利用可能であるか否かを決定することになる。そのような関連が利用可能でない場合、リレーUEは、リモートUEにアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信するのに利用可能なサイドリンクベアラのいずれかを選択してもよい。任意選択で、リレーUEは高優先度サイドリンクベアラを使用するものとし、そのようなベアラが利用可能でなければ、それは、リモートUEにアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信する目的で1つ最初に確立するものとする。

【0235】

図12に関連して既に論じたように、アプリケーションレベルシグナリングの間、個別無線/EPSベアラが最終的に確立されることになり、これは次いで、デフォルト無線/EPSベアラを使用し続ける代わりに、残りのアプリケーションレベルシグナリングメッセージを搬送するために使用されるものとする。例えば、MCPTT(ミッションクリティカルプッシュトーク)を前提とすると、QCIパラメータはQCI=69でもよい。第2の実施形態の目的で、リモートUEがシグナリングのための個別(データ)無線ベアラの確立成功について何とか知ることになることを前提とする。例えば、上記個別(データ)無線ベアラを成功裏に確立した上で、リレーUEは、リモートUEに(例えばPC5-Sプロトコルを介して)特定の指示を送信してもよい。代替的に、リモートUEにおけるアプリケーションレイヤは、個別無線ベアラが確立されたことを受信した応答メッセージに基づいて知ることになる。結果的に、リモートUEは、したがってリレーUEに利用可能な新たな個別無線ベアラについて知ることになり、したがって所定の優先度値を使用してリレーUEにアップリンクアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信するのをやめることになる。代わりに、リモートUEは、通例アプリケーションレベルシグナリングに対応する必要とされる優先度値を使用することになる。結果的に、上記必要とされる優先度をサポートする適切なサイドリンクベアラが、リレーUEに後続のアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信するようにリモートUEによって選択/確立されることになる。

【0236】

前述のように、この新たな必要とされる優先度値も、アプリケーションレベルシグナリングメッセージとは別に、またはそれと共にリモートUEによってリレーUEに送信されることになる。

【0237】

次いで、リレーUEは、例えばTFTに基づいて通例の無線ベアラ選択を行って、新たに確立した個別無線ベアラを選択することになり、それを介してアプリケーションレベルシグナリングメッセージは次いでリレーUEからeNodeBへ送信される。また、ダウンリンクでの適当なベアラマッピングをサポートするのを支援するために、アプリケーションレベルシグナリングと関連づけられる受信した優先度は、前に詳細に説明したように、記憶されて個別無線ベアラと関連づけられることになる。結果的に、無線ベアラを介し

10

20

30

40

50

て e N o d e B からダウンリンクでアプリケーションレベルシグナリングを受信すると、リレー UE は、特定の関連を識別することになり、したがって上記無線ベアラと関連づけられる正しい優先度 (P P P P) を決定することになり、 P C 5 インタフェースを介してアプリケーションレベルシグナリングを送信するために使用されるものとなる。 P C 5 インタフェースに渡って決定した優先度をサポートする対応するサイドリンクベアラが、 e N o d e B から受信されたアプリケーションレベルシグナリングをリモート UE に通知するためにリレー UE によって選択および使用される。

【 0 2 3 8 】

図 1 9 は、上論した第 2 の実施形態の特定の実装に係るリモート UE での機能性の処理の一部を例示するシーケンス図である。図 2 0 は、上論した第 2 の実施形態の特定の実装に係るリレー UE でのリレー機能性の処理の一部を例示するシーケンス図である。図 2 1 は、第 2 の実施形態の特定の实装に係るメッセージの交換および処理ステップを例示するシグナリング図である。

10

【 0 2 3 9 】

所定の優先度は、優先度のために通例使用される有効値の範囲外であり、かつリモート UE およびリレー UE の両方に知られている値を有する。例えば、現在 8 つの異なる P P P 値が通常使用され、3 ビットで区別可能である。所定の優先度値をさらに識別するために、8 つの P P P 値のすべてを使用し続けることができつつ、第 2 の実施形態に従って 4 ビットを使用して P P P 値を規定してもよい。結果的に、値 0 ~ 7 (例えば 0 0 0 0 ~ 0 1 1 1) が優先順位付け中に通常使用される値として考えられることができる一方、この有効な値の範囲外の値 8 ~ 1 5 (1 0 0 0 ~ 1 1 1 1) のいずれかが第 2 の実施形態に係る所定の優先度値として使用されることができる。

20

【 0 2 4 0 】

さらなる実施形態

第 1 の態様によれば、移動通信ネットワーク内でリモートユーザ機器と交換されるプロトコルデータユニットを中継するためのリレーユーザ機器が提供される。リレーユーザ機器は無線基地局に接続される。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。リレー UE の受信器が、第 1 のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器から制御パケットを受信し、制御パケットは、第 1 のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器によって送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標を備える。リレー UE のプロセッサが、制御パケットで受信された優先度指標とリモートユーザ機器から受信されるプロトコルデータパケットを無線基地局に中継するためにリレーユーザ機器によって使用される第 1 の無線ベアラとの間の関連を記憶する。プロセッサは、第 1 の無線ベアラを介して無線基地局から受信されたプロトコルデータユニットがリモートユーザ機器に送信されるべきである優先度を、記憶した関連に基づいて決定する。リレー UE の送信器が、決定した優先度に対応する第 2 のサイドリンクベアラを使用してリモートユーザ機器に受信したプロトコルデータユニットを中継する。

30

【 0 2 4 1 】

第 1 の態様に加えて提供される第 2 の態様によれば、制御パケットは、優先度の指標を通知するために意図されるパケットデータ収束プロトコル (P D C P) 制御 P D U である。 P D C P 制御 P D U は、フォーマットインジケータをさらに備える。対応して、リレー UE のプロセッサは、受信した P D C P 制御 P D U に備えられるフォーマットインジケータに基づいて、受信した P D C P 制御 P D U が優先度の指標を通知するために意図されると決定する。

40

【 0 2 4 2 】

第 1 または第 2 の態様に加えて提供される第 3 の態様によれば、リレー UE のプロセッサは、リモートユーザ機器から受信されたプロトコルデータユニットに含まれる情報およびリレーユーザ機器に記憶される対応するパケットフィルタ規則に基づいて、無線基地局にプロトコルデータユニットを中継するために使用されることになる第 1 の無線ベアラを

50

決定する。リレーUEの送信器は、決定した第1の無線ベアラを使用して無線基地局にプロトコルデータユニットを送信する。任意選択で、リレーUEのプロセッサは、第1のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器から受信される複数のプロトコルデータユニットの最初の1つのための第1の無線ベアラを決定した後にのみ、制御パケットで受信された優先度指標と第1の無線ベアラとの間の関連を生成および記憶する。

【0243】

第1～第3の態様の1つに加えて提供される第4の態様によれば、リレーユーザ機器は、無線基地局からプロトコルデータユニットを受信した上で、

リレーユーザ機器に受信したプロトコルデータユニットを中継するように、

- 決定した優先度を持つサイドリンクベアラが利用可能でない場合、決定した優先度を持つ新たな第2のサイドリンクベアラを設定するか、または、

- 決定した優先度を持つサイドリンクベアラが利用可能である場合、決定した優先度に対応する第2のサイドリンクベアラを選択する。

【0244】

第1～第4の態様の1つに加えて提供される第5の態様によれば、リレーユーザ機器に記憶された関連は、制御パケットで受信された優先度指標を、リレーユーザ機器によって無線基地局に受信したプロトコルデータユニットを送信するために使用されているその無線ベアラの識別情報と関連づける。

【0245】

第1～第5の態様の1つに加えて提供される第6の態様によれば、リレーUEの受信器は、さらなるサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器からさらなる制御パケットを受信し、さらなる制御パケットは、さらなるサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器によって送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度のさらなる指標を備える。リレーUEのプロセッサは、さらなる制御パケットで受信されたさらなる優先度指標とリモートユーザ機器から受信されるプロトコルデータパケットを無線基地局にさらなるサイドリンクベアラを介して中継するためにリレーユーザ機器によって使用される第2の無線ベアラとの間のさらなる関連を記憶する。リレーUEのプロセッサは、第2の無線ベアラを介して無線基地局から受信されたさらなるプロトコルデータユニットがリモートユーザ機器に送信されるべきである優先度を、記憶したさらなる関連に基づいて決定する。リレーUEの送信器は、決定したさらなる優先度に対応するさらなるサイドリンクベアラを使用してリモートユーザ機器に受信したプロトコルデータユニットを中継する。

【0246】

第7の態様によれば、移動通信ネットワーク内でリモートユーザ機器と交換されるプロトコルデータユニットを中継するためのリレーユーザ機器を動作させるための方法が提供される。リレーユーザ機器は無線基地局に接続される。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。方法は以下のステップを含む。リレーUEは、第1のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器から制御パケットを受信し、制御パケットは、第1のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器によって送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標を備える。リレーUEは、制御パケットで受信された優先度指標とリモートユーザ機器から受信されるプロトコルデータパケットを無線基地局に中継するためにリレーユーザ機器によって使用される第1の無線ベアラとの間の関連を記憶する。リレーUEは、第1の無線ベアラを介して無線基地局から受信されたプロトコルデータユニットがリモートユーザ機器に送信されるべきである優先度を、記憶した関連に基づいて決定する。リレーUEは、決定した優先度に対応する第2のサイドリンクベアラを使用してリモートユーザ機器に受信したプロトコルデータユニットを中継する。

【0247】

第8の態様によれば、移動通信ネットワーク内で無線基地局に接続されるリレーユーザ

10

20

30

40

50

機器にプロトコルデータユニットを送信するためのリモートユーザ機器が提供され、ここではリレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リレーユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。リモートUEは、第1のサイドリンクベアラを介してリレーユーザ機器に制御パケットを送信する送信器を備え、制御パケットは、第1のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器によってリレーユーザ機器に送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標を含む。

【0248】

第8の態様に加えて提供される第9の態様によれば、リモートUEの送信器は、第1のサイドリンクベアラを介してリレーユーザ機器に送信されることになるプロトコルデータユニットの優先度が変更すると、リレーユーザ機器に制御パケットを送信する。

10

【0249】

第9の態様に加えて提供される第10の態様によれば、リモートUEのプロセッサが、プロトコルデータユニットがリモートユーザ機器に送信されることになると決定し、プロトコルデータユニットは優先度と関連づけられる。リモートUEのプロセッサは、プロトコルデータユニットがリレーユーザ機器に送信されることになる優先度に対応するサイドリンクベアラがないと決定する。この決定の上で、プロセッサは、上記優先度に対応するリレーユーザ機器へのサイドリンクベアラを設定し、送信器は、設定したサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器にプロトコルデータユニットを送信する前に、設定したサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器に優先度を備える制御パケットを送信する。

20

【0250】

第8～第10の態様の1つに加えて提供される第11の態様によれば、送信器は、動作中、制御パケットを所定の回数送信する。

【0251】

第12の態様によれば、移動通信ネットワーク内で無線基地局に接続されるリレーユーザ機器にプロトコルデータユニットを送信するためのリモートユーザ機器を動作させるための方法が提供される。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リレーユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。方法は以下のステップを含む。リモートUEは、第1のサイドリンクベアラを介してリレーユーザ機器に制御パケットを送信し、制御パケットは、第1のサイドリンクベアラを介してリモートユーザ機器によってリレーユーザ機器に送信されるプロトコルデータユニットと関連づけられる優先度の指標を含む。

30

【0252】

第13の態様によれば、移動通信ネットワーク内でリモートユーザ機器と交換されるプロトコルデータユニットを中継するためのリレーユーザ機器が提供される。リレーユーザ機器は無線基地局に接続される。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。リレーUEの受信器が、第1の所定の優先度と関連づけられるアプリケーションレベルシグナリングメッセージを受信する。リレーUEのプロセッサが、第1の所定の優先度に基づいて、デフォルトベアラを使用して無線基地局にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信すると、かつアプリケーションレベルシグナリングメッセージが無線基地局に送信されることになる優先度を上げると決定する。リレーUEの送信器が、デフォルトベアラを介して無線基地局にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを上昇した優先度で送信する。

40

【0253】

第13の態様に加えて提供される第14の態様によれば、リレーUEのプロセッサは、第1の所定の優先度をデフォルトベアラと関連して記憶しない。リレーUEのプロセッサは、デフォルト無線ベアラを介して無線基地局から受信されるさらなるアプリケーションレベルシグナリングメッセージをリモートユーザ機器に送信するために使用されることに

50

なるサイドリンクベアラを決定し、好ましくはここでは、決定したサイドリンクベアラは高優先度を有する。対応して、リレーUEの送信器は、決定したサイドリンクベアラを使用してリモートユーザ機器にさらなるアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信する。

【0254】

第13または第14の態様に加えて提供される第15の態様によれば、個別シグナリング無線ベアラが、リレーユーザ機器と無線基地局との間に設定されて、さらなるアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信するために使用される。個別シグナリング無線ベアラを設定した上で、リレーユーザ機器は、所定の優先度と異なるさらなる優先度と関連づけられるさらなるサイドリンクベアラを使用してリモートユーザ機器にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信する。

10

【0255】

第13～第15の態様の1つに加えて提供される第16の態様によれば、リレーUEのプロセッサは、アプリケーションレベルシグナリングメッセージに関連して論理チャンネル優先順位付け手順の間に使用される優先度を上げることによって、アプリケーションレベルシグナリングメッセージが無線基地局に送信される優先度を上げる。

【0256】

第17の態様によれば、移動通信ネットワーク内でリモートユーザ機器と交換されるプロトコルデータユニットを中継するためのリレーユーザ機器を動作させるための方法が提供される。リレーユーザ機器は無線基地局に接続される。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。方法は以下のステップを含む。リレーUEは、所定の優先度と関連づけられるアプリケーションレベルシグナリングメッセージを受信する。リレーUEは、デフォルトベアラを使用して無線基地局にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信すると、かつアプリケーションレベルシグナリングメッセージが無線基地局に送信されることになる優先度を上げると、所定の優先度に基づいて決定する。リレーUEは、デフォルトベアラを介して無線基地局にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを上昇した優先度で送信する。

20

【0257】

第18の態様によれば、移動通信ネットワーク内で無線基地局に接続されるリレーユーザ機器にプロトコルデータユニットを送信するためのリモートユーザ機器が提供される。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リモートユーザ機器とサイドリンクベアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。リモートユーザ機器のプロセッサが、リレーユーザ機器に送信されることになるアプリケーションレベルシグナリングメッセージと関連づけられることになる所定の優先度を決定する。リモートUEの送信器が、アプリケーションレベルシグナリングメッセージが無線基地局に送信されることになる優先度を上げるようにリレーユーザ機器に示すように、リレーユーザ機器にアプリケーションレベルシグナリングメッセージおよび関連する所定の優先度を送信する。

30

【0258】

第18の態様に加えて提供される第19の態様によれば、リモートユーザ機器は、高優先度を持つサイドリンクベアラを使用して、関連する所定の優先度を持つアプリケーションレベルシグナリングメッセージをリレーユーザ機器に送信する。

40

【0259】

第18または第19の態様に加えて提供される第20の態様によれば、所定の優先度は、リレーユーザ機器が第1の所定の優先度を、リレーユーザ機器によって無線基地局にアプリケーションレベルシグナリングメッセージを送信するために使用されることになるデフォルトベアラと関連して記憶しないものとするを示すように、アプリケーションレベルシグナリングメッセージに対して設定される。

【0260】

50

第21の態様によれば、移動通信ネットワーク内で無線基地局に接続されるリレーユーザ機器にプロトコルデータユニットを送信するためのリモートユーザ機器を動作させるための方法が提供される。リレーユーザ機器は、リモートユーザ機器と無線基地局との間の通信を中継し、リモートユーザ機器とサイドリンクペアラを通じてプロトコルデータユニットを交換する。方法は以下のステップを含む。リモートUEは、リレーユーザ機器に送信されることになるアプリケーションレベルシグナリングメッセージと関連づけられることになる所定の優先度を決定する。リモートUEは、アプリケーションレベルシグナリングメッセージが無線基地局に送信されることになる優先度を上げるようにリレーユーザ機器に示すように、リレーユーザ機器にアプリケーションレベルシグナリングメッセージおよび関連する所定の優先度を送信する。

10

【0261】

<本開示のハードウェアおよびソフトウェア実装>

他の例示的な実施形態は、ハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアと協働したソフトウェアを使用する上記した様々な実施形態の実装に関する。これに関連して、ユーザ端末（移動端末）およびeNodeB（基地局）が提供される。ユーザ端末および基地局は、受信器、送信器、プロセッサなど、本明細書に記載した方法に適切に関与する対応するエンティティを含め、同方法を行う。

【0262】

様々な実施形態がコンピューティング装置（プロセッサ）を使用して実装されてもまたは行われてもよいとさらに認識される。コンピューティング装置またはプロセッサは、例えば汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP：Digital Signal Processor）、特定用途向け集積回路（ASIC：Application Specific Integrated Circuit）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA：Field Programmable Gate Array）または他のプログラマブル論理装置などでもよい。様々な実施形態はこれらの装置の組合せによって行われてもまたは具象化されてもよい。特に、上記した各実施形態に記載に使用される各機能ブロックは、集積回路としてのLSIによって実現されることができる。それらはチップとして個々に形成されてもよいし、または1つのチップが、機能ブロックの一部または全部を含むように形成されてもよい。それらは、そこに結合されるデータ入出力を含んでもよい。LSIはここで、集積度の相違に応じて、IC、システムLSI、超LSIまたは極超LSIと称されてもよい。しかしながら、集積回路を実装する技術はLSIに限定されず、専用回路または汎用プロセッサを使用することによって実現されてもよい。加えて、LSIの製造後にプログラムされることができるFPGA（Field Programmable Gate Array）、またはLSI内部に設けられる回路セルの接続および設定が再構成されることができる再構成可能プロセッサが使用されてもよい。

20

30

【0263】

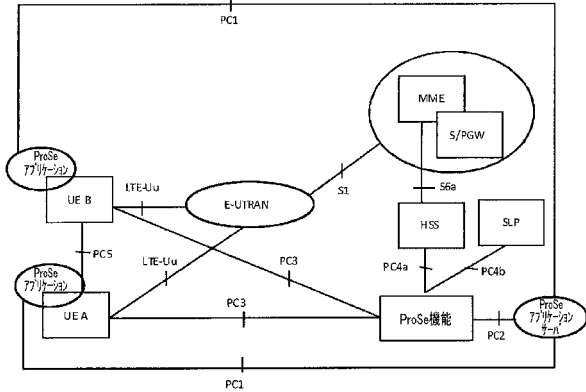
さらに、様々な実施形態はソフトウェアモジュールを用いて実装されてもよく、ソフトウェアモジュールはプロセッサによってまたはハードウェアで直接実行される。また、ソフトウェアモジュールおよびハードウェア実装の組合せも可能だろう。ソフトウェアモジュールは任意の種類のコピュータ可読記憶媒体、例えばRAM、EPROM、EEPROM、フラッシュメモリ、レジスタ、ハードディスク、CD-ROM、DVDなどに記憶されてもよい。異なる実施形態の個々の特徴が個々にまたは任意の組合せで別の実施形態の主題であることにさらに留意するべきである。

40

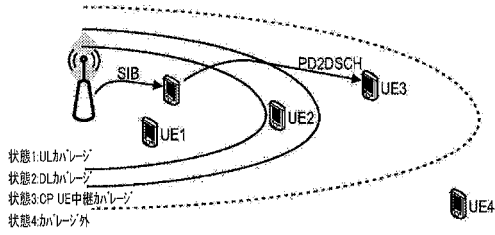
【0264】

当業者によって、多数の変形および/または修正が具体的な実施形態に示すように本開示になされてもよいことが認識されるであろう。本実施形態は、したがって、すべての点で例示的であり限定的でないと考えられるべきである。

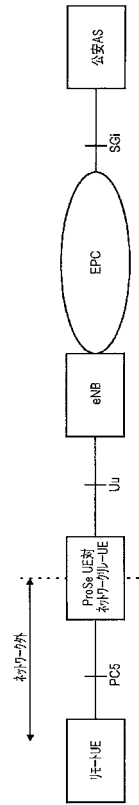
【 図 7 】



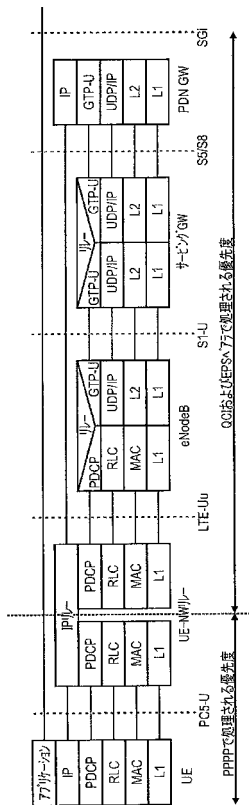
【 図 8 】



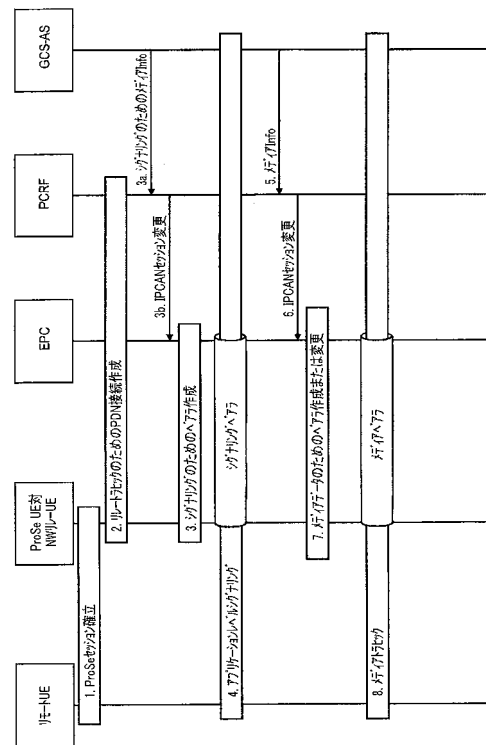
【 図 9 】



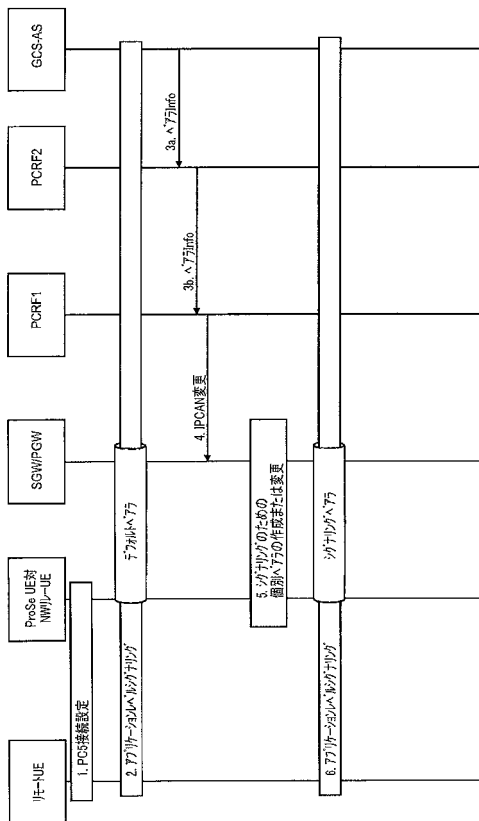
【 図 10 】



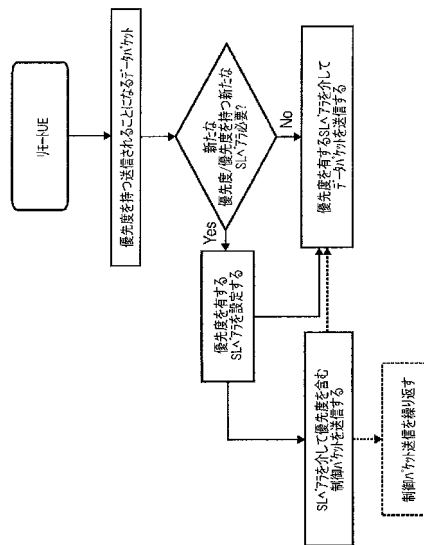
【 図 11 】



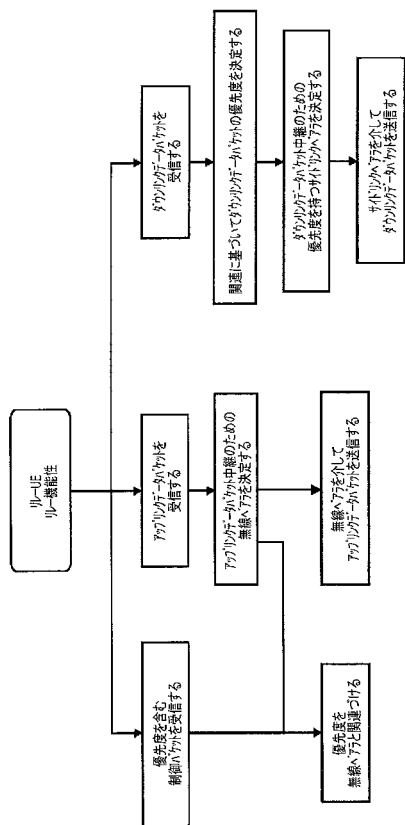
【 図 1 2 】



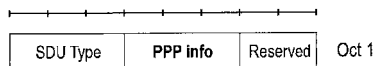
【 図 1 3 】



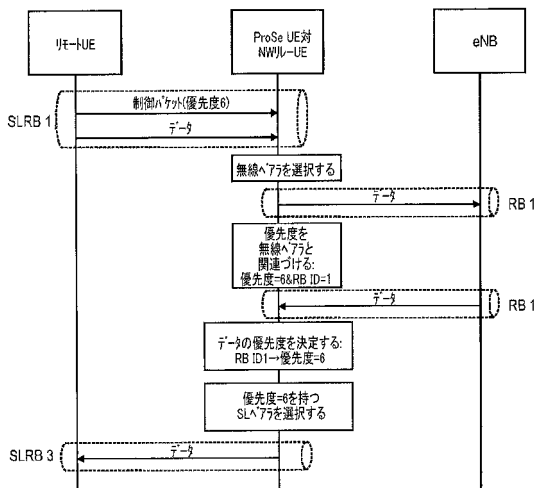
【 図 1 4 】



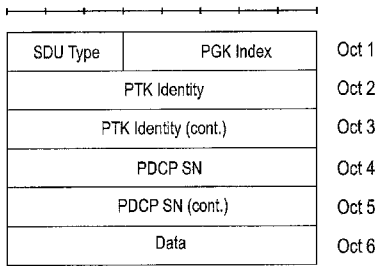
【 図 1 5 】



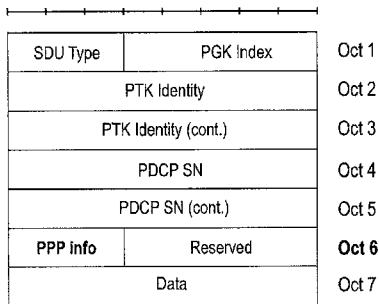
【 図 1 6 】



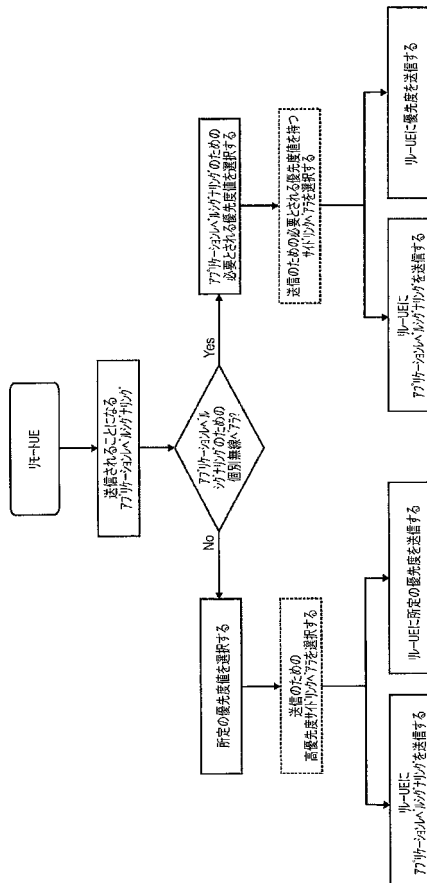
【 図 17 】



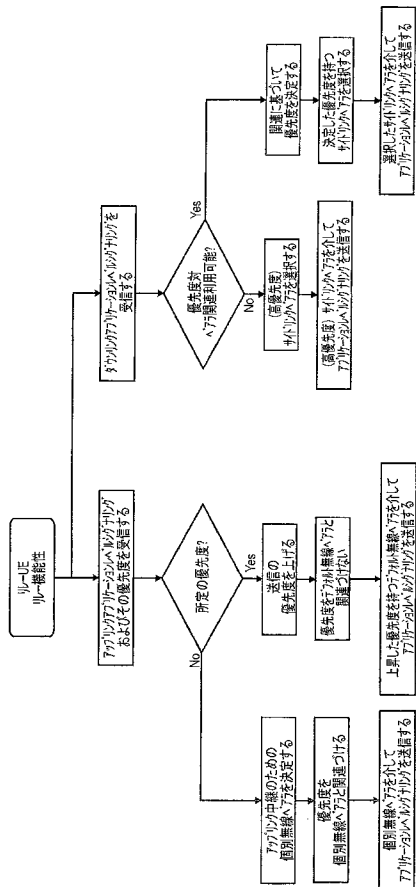
【 図 18 】



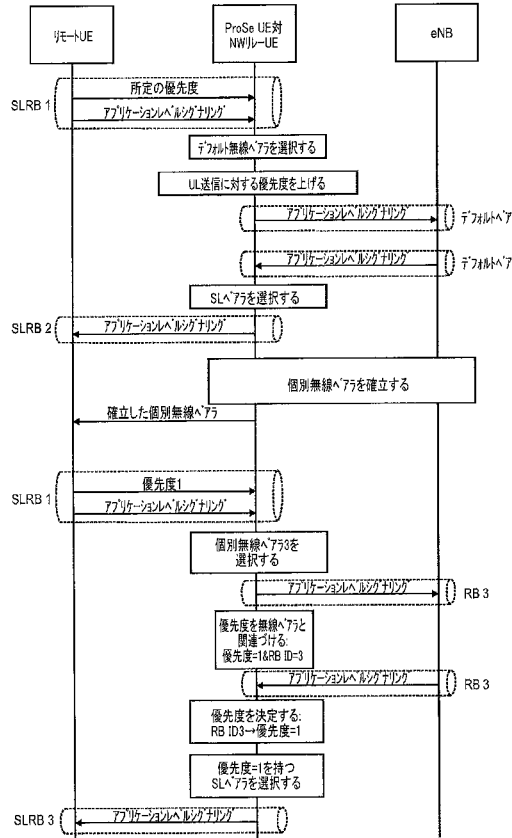
【 図 19 】



【 図 20 】



【 図 21 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/003635

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int.Cl. H04W76/02(2009.01)i, H04W28/24(2009.01)i, H04W88/04(2009.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int.Cl. H04W4/00-99/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2016 Registered utility model specifications of Japan 1996-2016 Published registered utility model applications of Japan 1994-2016		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ZTE Corporation, "Priority in UE-to-Network relay", 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #91 R2-153770, 2015.08.15	1-9
X A	Nokia Networks, "Providing QoS in UE-to-NW Relay scenario", 3GPP SA WG2 Meeting #110AH S2-152864, 2015.09.03	14-15 10-13
A	US 2012/0140666 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 2012.06.07, Whole document & JP 2010-283792 A & WO 2010/143626 A1 & EP 2442605 A1 & CA 2764778 A & CN 102461246 A & MX 2011013204 A & KR 10-2012-0026089 A & AU 2010259637 A & NZ 597409 A	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
14.10.2016	25.10.2016	
Name and mailing address of the ISA/IP	Authorized officer	5J 3249
Japan Patent Office	KURAMOTO, Atsushi	
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No. +81-3-3581-1101 Ext. 3534	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ローア ヨアキム
ドイツ国 ランゲン モンツァストラッセ 4 c パナソニック R & Dセンター ジャーマニー
ゲーエムベーハー内

(72)発明者 バス マリック プラティーク
ドイツ国 ランゲン モンツァストラッセ 4 c パナソニック R & Dセンター ジャーマニー
ゲーエムベーハー内

(72)発明者 堀 貴子
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内
Fターム(参考) 5K067 AA33 DD11 EE02 EE06 EE10 GG01 HH23