

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6425800号
(P6425800)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 4W 72/04	(2009.01)	HO 4W	72/04	1 1 1	
HO 4W 16/32	(2009.01)	HO 4W	16/32		
HO 4W 28/10	(2009.01)	HO 4W	28/10		

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2017-511040 (P2017-511040)	(73) 特許権者	000006633
(86) (22) 出願日	平成28年4月6日(2016.4.6)		京セラ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/061328		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(87) 国際公開番号	W02016/163432	(74) 代理人	110001106
(87) 国際公開日	平成28年10月13日(2016.10.13)		キュリーズ特許業務法人
審査請求日	平成29年10月4日(2017.10.4)	(72) 発明者	長坂 優志
(31) 優先権主張番号	62/145,700		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(32) 優先日	平成27年4月10日(2015.4.10)		京セラ株式会社内
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	岩淵 顕徳
早期審査対象出願			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内
		(72) 発明者	藤代 真人
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーザ端末、通信方法及びプロセッサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の基地局及び第2の基地局との二重接続通信を行うユーザ端末であって、
前記第1の基地局に対して送信を行う第1の送信経路と前記第2の基地局に対して送信を行う第2の送信経路とを介して、スプリットベアラに属するデータを前記第1の基地局に伝達する処理を行う制御部を備え、
前記制御部は、前記第1の基地局からの指示に依存することなく自律的に、前記第1の基地局から自ユーザ端末に対するリソース割り当ての状況と、前記第2の基地局から自ユーザ端末に対するリソース割り当ての状況とに基づいて、前記データを前記第1の送信経路及び前記第2の送信経路に振り分けることを特徴とするユーザ端末。

【請求項2】

前記制御部は、前記第1の送信経路と前記第2の送信経路との間のデータ送信比率を前記第1の基地局からの指示に依存することなく自律的に決定し、
前記制御部は、前記決定したデータ送信比率に従って前記データを前記第1の送信経路及び前記第2の送信経路に振り分けることを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。

【請求項3】

前記制御部は、前記第1の基地局に対して送信が完了していないデータのバッファ量と前記第2の基地局に対して送信が完了していないデータのバッファ量とに基づいて、前記データ送信比率を決定することを特徴とする請求項2に記載のユーザ端末。

【請求項4】

前記制御部は、前記第1の基地局と自ユーザ端末との間の無線品質パラメータと、前記第2の基地局と自ユーザ端末との間の無線品質パラメータと、に基づいて、前記データ送信比率を決定することを特徴とする請求項2に記載のユーザ端末。

【請求項5】

前記制御部は、前記第1の基地局と自ユーザ端末との間の上りリンクビットレートの上限值と、前記第2の基地局と自ユーザ端末との間の上りリンクビットレートの上限值と、に基づいて、前記データ送信比率を決定することを特徴とする請求項2に記載のユーザ端末。

【請求項6】

第1の基地局及び第2の基地局との二重接続通信を行うユーザ端末に用いる通信方法であって、

10

前記第1の基地局に対して送信を行う第1の送信経路と前記第2の基地局に対して送信を行う第2の送信経路とを介して、スプリットベアラに属するデータを前記第1の基地局に伝達するステップと、

前記第1の基地局からの指示に依存することなく自律的に、前記第1の基地局から自ユーザ端末に対するリソース割り当ての状況と、前記第2の基地局から自ユーザ端末に対するリソース割り当ての状況とに基づいて、前記データを前記第1の送信経路及び前記第2の送信経路に振り分けるステップと、を備えることを特徴とする通信方法。

【請求項7】

第1の基地局及び第2の基地局との二重接続通信を行うユーザ端末を制御するためのプロセッサであって、

20

前記第1の基地局に対して送信を行う第1の送信経路と前記第2の基地局に対して送信を行う第2の送信経路とを介して、スプリットベアラに属するデータを前記第1の基地局に伝達する処理と、

前記第1の基地局からの指示に依存することなく自律的に、前記第1の基地局から自ユーザ端末に対するリソース割り当ての状況と、前記第2の基地局から自ユーザ端末に対するリソース割り当ての状況とに基づいて、前記データを前記第1の送信経路及び前記第2の送信経路に振り分ける処理と、を実行することを特徴とするプロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムの標準化プロジェクトである3GPP(3rd Generation Partnership Project)において、二重接続(Dual Connectivity)通信が仕様化されている(例えば、非特許文献1参照)。二重接続通信は、RRC(Radio Resource Control)コネクティッドモードのユーザ端末にマスタセルグループ(MCG)及びセカンダリセルグループ(SCG)が設定される通信モードである。MCGは、マスタ基地局により管理されるサービングセル群である。SCGは、セカンダリ基地局により管理されるサービングセル群である。

40

【0003】

また、二重接続通信におけるユーザデータの転送方式について、MCGベアラ、SCGベアラ、スプリットベアラの計3つのタイプのベアラが規定されている。MCGベアラは、対応する無線プロトコルがマスタ基地局にのみ存在し、マスタ基地局のリソースのみを使用するベアラである。SCGベアラは、対応する無線プロトコルがセカンダリ基地局にのみ存在し、セカンダリ基地局のリソースのみを使用するベアラである。スプリットベアラは、対応する無線プロトコルがマスタ基地局及びセカンダリ基地局の両方に存在し、マスタ基地局及びセカンダリ基地局の両方のリソースを使用するベアラである。

【先行技術文献】

50

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】3GPP技術仕様書「TS 36.300 V12.5.0」 2015年3月

【発明の概要】

【0005】

一つの実施形態に係るユーザ端末は、第1の無線通信装置及び第2の無線通信装置との二重接続通信を行う。前記ユーザ端末は、前記第1の無線通信装置に対して送信を行う第1の送信経路と前記セカンダリ基地局に対して送信を行う第2の送信経路とを介して、スプリットベアラに属するデータを前記第1の無線通信装置に伝達する処理を行う制御部を備える。前記制御部は、前記第1の送信経路と前記第2の送信経路との間のデータ送信比率を、前記第1の無線通信装置からの指示に依存することなく自律的に決定する。

10

【0006】

一つの実施形態に係るユーザ端末は、第1の無線通信装置及び第2の無線通信装置との二重接続通信を行う。前記ユーザ端末は、前記第1の無線通信装置に対して送信を行う第1の送信経路と前記第2の無線通信装置に対して送信を行う第2の送信経路とを介して、スプリットベアラに属するデータを前記第1の無線通信装置に伝達する処理を行う制御部を備える。前記第1の送信経路と前記第2の送信経路との間のデータ送信比率を決定するための方式として、複数の方式が規定されている。前記制御部は、前記複数の方式の中から選択された方式を使用して、前記データ送信比率を決定する。

20

【0007】

一つの実施形態に係る無線通信装置は、第2の無線通信装置と共に、ユーザ端末との二重接続通信を行う第1の無線通信装置である。前記第1の無線通信装置は、前記ユーザ端末から前記第1の無線通信装置に対して送信を行う第1の送信経路と前記ユーザ端末から前記第2の無線通信装置に対して送信を行う第2の送信経路とを介して、スプリットベアラに属するデータを受信する処理を行う制御部を備える。前記第1の送信経路と前記第2の送信経路との間のデータ送信比率を決定するための方式として、複数の方式が規定されている。前記制御部は、前記複数の方式の中から1つの方式を選択して、選択した方式を示す設定情報を前記ユーザ端末に送信する処理を行う。

【0008】

30

一つの実施形態に係るユーザ端末は、第1の無線通信装置及び第2の無線通信装置との二重接続通信を行う。前記ユーザ端末は、前記第1の無線通信装置に対して送信を行う第1の送信経路と前記第2の無線通信装置に対して送信を行う第2の送信経路とを介して、スプリットベアラに属するデータを前記第1の無線通信装置に伝達する処理を行う制御部を備える。前記第2の無線通信装置との無線リンク障害が検知された場合において、前記制御部は、前記第2の送信経路に割り振られた送信未完了データを前記第1の送信経路に割り振り直す。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態に係る移動通信システムの構成を示す図である。

40

【図2】LTEシステムにおける無線インターフェースのプロトコルスタック図である。

【図3】実施形態に係るUE100（ユーザ端末）のブロック図である。

【図4】実施形態に係るeNB200（基地局）のブロック図である。

【図5】実施形態に係る上りリンクにおける二重接続通信を示す図である。

【図6】第1実施形態に係るUE100（ユーザ端末）の動作を示すフロー図である。

【図7】第2実施形態に係る動作シーケンスを示すシーケンス図である。

【図8】第3実施形態に係る動作シーケンスを示すシーケンス図である。

【図9】付記に係る再ルーティングメカニズムオプションを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

50

〔実施形態の概要〕

3 G P P リリース 1 2 においては、上りリンクにおけるスプリットベアラは実質的に機能していない。具体的には、上りリンクにおけるスプリットベアラについては、ユーザ端末からマスタ基地局に対して送信を行う第 1 の送信経路（M C G パス）とユーザ端末からセカンダリ基地局に対して送信を行う第 2 の送信経路（S C G パス）との何れか一方の上りリンクパスのみが R R C メッセージにより静的に設定される。すなわち、第 1 の送信経路及び第 2 の送信経路の両方を同時に使用することができない仕様になっている。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、3 G P P リリース 1 2 よりも後のリリースにおいて、上りリンクにおけるスプリットベアラを高度化する試みがなされ得る。このため、第 1 の送信経路及び第 2 の送信経路の両方を同時に使用することが可能となり得る。

10

【 0 0 1 2 】

以下の実施形態において、上りリンクにおけるスプリットベアラを高度化可能とするユーザ端末及び無線通信装置を開示する。

【 0 0 1 3 】

第 1 実施形態に係るユーザ端末は、第 1 の無線通信装置及び第 2 の無線通信装置との二重接続通信を行う。前記ユーザ端末は、前記第 1 の無線通信装置に対して送信を行う第 1 の送信経路と前記第 2 の無線通信装置に対して送信を行う第 2 の送信経路とを介して、スプリットベアラに属するデータを前記第 1 の無線通信装置に伝達する処理を行う制御部を備える。前記制御部は、前記第 1 の送信経路と前記第 2 の送信経路との間のデータ送信比率を、前記第 1 の無線通信装置からの指示に依存することなく自律的に決定する。

20

【 0 0 1 4 】

第 2 実施形態に係るユーザ端末は、第 1 の無線通信装置及び第 2 の無線通信装置との二重接続通信を行う。前記ユーザ端末は、前記第 1 の無線通信装置に対して送信を行う第 1 の送信経路と前記第 2 の無線通信装置に対して送信を行う第 2 の送信経路とを介して、スプリットベアラに属するデータを前記第 1 の無線通信装置に伝達する処理を行う制御部を備える。前記第 1 の送信経路と前記第 2 の送信経路との間のデータ送信比率を決定するための方式として、複数の方式が規定されている。前記制御部は、前記複数の方式の中から選択された方式を使用して、前記データ送信比率を決定する。

【 0 0 1 5 】

第 2 実施形態に係る無線通信装置は、第 2 の無線通信装置と共に、ユーザ端末との二重接続通信を行う第 1 の無線通信装置である。前記第 1 の無線通信装置は、前記ユーザ端末から前記第 1 の無線通信装置に対して送信を行う第 1 の送信経路と前記ユーザ端末から前記第 2 の無線通信装置に対して送信を行う第 2 の送信経路とを介して、スプリットベアラに属するデータを受信する処理を行う制御部を備える。前記第 1 の送信経路と前記第 2 の送信経路との間のデータ送信比率を決定するための方式として、複数の方式が規定されている。前記制御部は、前記複数の方式の中から 1 つの方式を選択して、選択した方式を示す設定情報を前記ユーザ端末に送信する処理を行う。

30

【 0 0 1 6 】

第 3 実施形態に係るユーザ端末は、第 1 の無線通信装置及び第 2 の無線通信装置との二重接続通信を行う。前記ユーザ端末は、前記第 1 の無線通信装置に対して送信を行う第 1 の送信経路と前記第 2 の無線通信装置に対して送信を行う第 2 の送信経路とを介して、スプリットベアラに属するデータを前記第 1 の無線通信装置に伝達する処理を行う制御部を備える。前記第 2 の無線通信装置との無線リンク障害が検知された場合において、前記制御部は、前記第 2 の送信経路に割り振られた送信未完了データを前記第 1 の送信経路に割り振り直す。

40

【 0 0 1 7 】

〔移動通信システム〕

以下において、第 1 実施形態乃至第 3 実施形態に係る移動通信システムである L T E システムについて説明する。

50

【0018】

(システム構成)

図1は、実施形態に係る移動通信システムであるLTEシステムの構成を示す図である。

【0019】

図1に示すように、LTE(Long Term Evolution)システムは、UE(User Equipment)100、E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network)10、及びEPC(Evolved Packet Core)20を備える。

【0020】

UE100は、ユーザ端末に相当する。UE100は、移動型の通信装置であり、セル(サービングセル)との無線通信を行う。UE100の構成については後述する。

【0021】

E-UTRAN10は、無線アクセスネットワークに相当する。E-UTRAN10は、eNB200(evolved Node-B)を含む。eNB200は、基地局に相当する。eNB200は、X2インターフェイスを介して相互に接続される。eNB200の構成については後述する。

【0022】

eNB200は、1又は複数のセルを管理しており、自セルとの接続を確立したUE100との無線通信を行う。eNB200は、無線リソース管理(RRM)機能、ユーザデータ(以下、単に「データ」という)のルーティング機能、モビリティ制御・スケジューリングのための測定制御機能等を有する。「セル」は、無線通信エリアの最小単位を示す用語として使用される他に、UE100との無線通信を行う機能を示す用語としても使用される。

【0023】

EPC20は、コアネットワークに相当する。EPC20は、MME(Mobility Management Entity)/S-GW(Serving-Gateway)300を含む。MMEは、UE100に対する各種モビリティ制御等を行う。S-GWは、データの転送制御を行う。MME/S-GW300は、S1インターフェイスを介してeNB200と接続される。E-UTRAN10及びEPC20は、ネットワークを構成する。

【0024】

(無線プロトコルの構成)

図2は、LTEシステムにおける無線インターフェイスのプロトコルスタック図である。

【0025】

図2に示すように、無線インターフェイスプロトコルは、OSI参照モデルの第1層乃至第3層に区分されており、第1層は物理(PHY)層である。第2層は、MAC(Medium Access Control)層、RLC(Radio Link Control)層、及びPDCP(Packet Data Convergence Protocol)層を含む。第3層は、RRC(Radio Resource Control)層を含む。

【0026】

物理層は、符号化・復号、変調・復調、アンテナマッピング・デマッピング、及びリソースマッピング・デマッピングを行う。UE100の物理層とeNB200の物理層の間では、物理チャネルを介してデータ及び制御信号が伝送される。

【0027】

MAC層は、データの優先制御、ハイブリッドARQ(HARQ)による再送処理、及びランダムアクセス手順等を行う。UE100のMAC層とeNB200のMAC層の間では、トランスポートチャネルを介してデータ及び制御信号が伝送される。eNB20

10

20

30

40

50

0のMAC層は、上下リンクのトランスポートフォーマット(トランスポートブロックサイズ、変調・符号化方式(MCS))及びUE100への割り当てリソースブロックを決定するスケジューラを含む。

【0028】

RLC層は、MAC層及び物理層の機能を利用してデータを受信側のRLC層に伝送する。UE100のRLC層とeNB200のRLC層の間では、論理チャネルを介してデータ及び制御信号が伝送される。

【0029】

PDCP層は、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行う。

【0030】

RRC層は、制御信号を取り扱う制御プレーンでのみ定義される。UE100のRRC層とeNB200のRRC層の間では、各種設定のためのメッセージ(RRCメッセージ)が伝送される。RRC層は、無線ベアラの確立、再確立及び解放に応じて、論理チャネル、トランスポートチャネル、及び物理チャネルを制御する。UE100のRRCとeNB200のRRCとの間に接続(RRC接続)がある場合、UE100はRRCコネクティッドモード(コネクティッドモード)であり、そうでない場合、UE100はRRCアイドルモード(アイドルモード)である。

【0031】

RRC層の上位に位置するNAS(Non-Access Stratum)層は、セッション管理及びモビリティ管理等を行う。

【0032】

(ユーザ端末の構成)

図3は、実施形態に係るUE100(ユーザ端末)のブロック図である。図3に示すように、UE100は、受信部110、送信部120、及び制御部130を備える。

【0033】

受信部110は、制御部130の制御下で各種の受信を行う。受信部110は、アンテナ及び受信機を含む。受信機は、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号(受信信号)に変換して制御部130に出力する。

【0034】

送信部120は、制御部130の制御下で各種の送信を行う。送信部120は、アンテナ及び送信機を含む。送信機は、制御部130が出力するベースバンド信号(送信信号)を無線信号に変換してアンテナから送信する。

【0035】

制御部130は、UE100における各種の制御を行う。制御部130は、プロセッサ及びメモリを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に使用される情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行うベースバンドプロセッサと、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行うCPU(Central Processing Unit)と、を含む。プロセッサは、音声・映像信号の符号化・復号を行うコーデックを含んでもよい。プロセッサは、上述した各種の通信プロトコル及び後述する各種の処理を実行する。

【0036】

(基地局の構成)

図4は、実施形態に係るeNB200(基地局)のブロック図である。図4に示すように、eNB200は、送信部210、受信部220、制御部230、及びバックホール通信部240を備える。

【0037】

送信部210は、制御部230の制御下で各種の送信を行う。送信部210は、アンテナ及び送信機を含む。送信機は、制御部230が出力するベースバンド信号(送信信号)を無線信号に変換してアンテナから送信する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

受信部 2 2 0 は、制御部 2 3 0 の制御下で各種の受信を行う。受信部 2 2 0 は、アンテナ及び受信機を含む。受信機は、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換して制御部 2 3 0 に出力する。

【 0 0 3 9 】

制御部 2 3 0 は、eNB 2 0 0 における各種の制御を行う。制御部 2 3 0 は、プロセッサ及びメモリを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に使用される情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行うベースバンドプロセッサと、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行う CPU（Central Processing Unit）と、を含む。プロセッサは、上述した各種の通信プロトコル及び後述する各種の処理を実行する。

10

【 0 0 4 0 】

バックホール通信部 2 4 0 は、X 2 インターフェイスを介して隣接 eNB と接続され、S 1 インターフェイスを介して MME / S - GW 3 0 0 と接続される。バックホール通信部 2 4 0 は、X 2 インターフェイス上で行う通信及び S 1 インターフェイス上で行う通信等に使用される。

【 0 0 4 1 】

[実施形態に係る二重接続通信]

図 5 は、実施形態に係る上りリンクにおける二重接続通信を示す図である。なお、図 5 は、ユーザプレーンのプロトコルスタックを図示している。また、図 5 において、物理層のエンティティの図示を省略している。

20

【 0 0 4 2 】

図 5 に示すように、二重接続通信は、RRC コネクティッドモードの UE 1 0 0 にマスタセルグループ（MCG）及びセカンダリセルグループ（SCG）が設定される通信モードである。MCG は、MeNB 2 0 0 M（マスタ基地局）により管理されるサービングセル群である。SCG は、SeNB 2 0 0 S（セカンダリ基地局）により管理されるサービングセル群である。UE 1 0 0 は、MeNB 2 0 0 M 及び SeNB 2 0 0 S に接続し、MeNB 2 0 0 M のスケジューラ及び SeNB 2 0 0 S のスケジューラのそれぞれからリソース割当を受ける。実施形態において、MeNB 2 0 0 M（マスタ基地局）は第 1 の無線通信装置に相当し、SeNB 2 0 0 S（セカンダリ基地局）は第 2 の無線通信装置に相当する。

30

【 0 0 4 3 】

MeNB 2 0 0 M は、UE 1 0 0 との RRC 接続を有し、RRC メッセージを UE 1 0 0 と送受信することができる。SeNB 2 0 0 S は、UE 1 0 0 との RRC 接続を有さず、RRC メッセージを UE 1 0 0 と送受信することができない。例えば、MeNB 2 0 0 M はマクロセル基地局であり、SeNB 2 0 0 M は小セル基地局であってもよい。

【 0 0 4 4 】

MeNB 2 0 0 M 及び SeNB 2 0 0 S は、X 2 インターフェイスを介して相互に接続される。MeNB 2 0 0 M 及び SeNB 2 0 0 S のそれぞれは、S 1 インターフェイス（S 1 - U インターフェイス）を介して S - GW と接続される。MeNB 2 0 0 M は、S 1 インターフェイス（S 1 - MME インターフェイス）を介して MME と接続される。

40

【 0 0 4 5 】

二重接続通信において、MCG ベアラ、SCG ベアラ、スプリットベアラの計 3 つのタイプのベアラ（データベアラ）が規定されている。

【 0 0 4 6 】

MCG ベアラに属するデータは、UE 1 0 0 の PDCP エンティティ 1 1、RLC エンティティ 2 1、及び MAC エンティティ 3 1 の順に処理されて MeNB 2 0 0 M に送信される。MCG ベアラに属するデータは、MeNB 2 0 0 M の MAC エンティティ 4 1、RLC エンティティ 5 1、及び PDCP エンティティ 6 1 の順に処理されて S - GW に転送

50

される。

【0047】

SCGベアラに属するデータは、UE100のPDCPエンティティ13、RLCエンティティ24、及びMACエンティティ32の順に処理されてSeNB200Sに送信される。SCGベアラに属するデータは、SeNB200SのMACエンティティ42、RLCエンティティ54、及びPDCPエンティティ63の順に処理されてS-GWに転送される。

【0048】

スプリットベアラに属するデータは、UE100のPDCPエンティティ12において、MeNB200M(MCG)向けのRLCエンティティ22及びSeNB200S(SCG)向けのRLCエンティティ23に振り分けられる。具体的には、PDCPエンティティ12は、PDCP SDU(Service Data Unit)をPDCP PDU(Protocol Data Unit)に変換し、PDCP PDUごとにRLCエンティティ22及びRLCエンティティ23の何れか一方に振り分ける(ルーティング)。換言すると、PDCPエンティティ12は、スプリットベアラに属するデータを、MeNB200Mに対して送信を行う第1の送信経路(以下、「MCGパス」という)、及びSeNB200Mに対して送信を行う第2の送信経路(以下、「SCGパス」という)に振り分ける。

10

【0049】

MCGパスに関して、RLCエンティティ22は、PDCPエンティティ12により振り分けられたPDCP PDUをRLC SDUとして受け取り、RLC SDUをRLC PDUに変換してMACエンティティ31に出力する。MACエンティティ31は、RLCエンティティ22から出力されるRLC PDUをMAC SDUとして受け取り、MAC SDUをMAC PDUに変換し、物理層エンティティ(不図示)を介してMeNB200Mに送信する。

20

【0050】

SCGパスに関して、RLCエンティティ23は、PDCPエンティティ12により振り分けられたPDCP PDUをRLC SDUとして受け取り、RLC SDUをRLC PDUに変換してMACエンティティ32に出力する。MACエンティティ32は、RLCエンティティ23から出力されるRLC PDUをMAC SDUとして受け取り、MAC SDUをMAC PDUに変換し、物理層エンティティ(不図示)を介してSeNB200Sに送信する。

30

【0051】

また、SCGパスに関して、SeNB200SのMACエンティティ42は、物理層エンティティ(不図示)を介してMAC PDUを受け取り、MAC PDUをMAC SDUに変換してRLCエンティティ53に出力する。RLCエンティティ53は、MACエンティティ42から出力されるMAC SDUをRLC PDUとして受け取り、RLC PDUをRLC SDUに変換して、X2インターフェイスを介してMeNB200MのPDCPエンティティ62に出力する。

【0052】

一方、MCGパスに関して、MeNB200MのMACエンティティ42は、物理層エンティティ(不図示)を介してMAC PDUを受け取り、MAC PDUをMAC SDUに変換してRLCエンティティ52に出力する。RLCエンティティ52は、MACエンティティ41から出力されるMAC SDUをRLC PDUとして受け取り、RLC PDUをRLC SDUに変換してPDCPエンティティ62に出力する。

40

【0053】

PDCPエンティティ62は、MeNB200MのRLCエンティティ52から出力されるRLC SDUをPDCP PDU(MCGパス)として受け取りつつ、SeNB200SのRLCエンティティ53から出力されるRLC SDUをPDCP PDU(SCGパス)として受け取る。PDCPエンティティ62は、PDCP PDU(MCGパ

50

ス)及びPDCP PDU(SCGパス)の並べ替え処理(いわゆる、PDCPリオーダリング)を行いつつ、PDCP PDUをPDCP SDUに変換する。

【0054】

[第1実施形態]

以下において、第1実施形態について説明する。

【0055】

(第1実施形態に係る動作フロー)

図6は、第1実施形態に係るUE100(ユーザ端末)の動作を示すフロー図である。第1実施形態に係るUE100の制御部130は、MeNB200Mに対して送信を行うMCGパスとSeNB200Mに対して送信を行うSCGパスとを介して、スプリットベ
10
アラに属するデータをMeNB200Mに伝達する処理を行う。図5に示すフローは、繰り返し実行されてもよい。

【0056】

図6に示すように、ステップS101において、制御部130は、MCGパスとSCGパスとの間のデータ送信比率を、MeNB200Mからの指示に依存することなく自律的に決定する。上述したように、UE100のPDCPエンティティ12は、PDCP PDUをRLCエンティティ22(MCGパス)及びRLCエンティティ23(SCGパス)に振り分ける。制御部130は、MCGパス及びSCGパスを同時に使用する前提に
20
おいて、どの程度の割合でPDCP PDUをRLCエンティティ22(MCGパス)及びRLCエンティティ23(SCGパス)に振り分けるかを自律的に決定する。当該決定は、PDCPエンティティ12が行ってもよいし、PDCPエンティティ12以外のエンティティ(例えばUE100のRRCエンティティ)が行ってもよい。

【0057】

制御部130は、以下の方法のうち少なくとも1つの方法により、データ送信比率を決定する。

【0058】

第1の方法において、制御部130は、MeNB200Mに対して送信が完了していないデータのバッファ量とSeNB200Mに対して送信が完了していないデータのバッファ量とに基づいて、データ送信比率を決定する。MeNB200Mに対して送信が完了していないデータのバッファ量とは、MCGパスにおけるデータのバッファ量である。MCG
30
パスにおけるデータとは、MCGパスに振り分けられたPDCP PDU(RLC SDU)、RLC PDU(MAC SDU)、MAC PDUのうち少なくとも1つである。また、SeNB200Mに対して送信が完了していないデータのバッファ量とは、SCGパスにおけるデータのバッファ量である。SCGパスにおけるデータとは、SCGパスに振り分けられたPDCP PDU(RLC SDU)、RLC PDU(MAC SDU)、MAC PDUのうち少なくとも1つである。制御部130は、MCGパス及びSCGパスのうちバッファ量が少ない方のパスのデータ送信比率を高くしてもよい。制御部130は、MCGパス及びSCGパスのうちバッファ量が多い方のパスのデータ送信比率を低くしてもよい。

【0059】

第2の方法において、制御部130は、MeNB200Mと自UE100との間の無線品質パラメータと、SeNB200Mと自UE100との間の無線品質パラメータと、に基づいて、データ送信比率を決定する。無線品質パラメータとは、例えば下りリンクの参照信号の受信電力又は受信品質、エラーレート等である。但し、このような物理層の無線品質パラメータに限らず、レイヤ2の無線品質パラメータ(スループット等)を使用してもよい。制御部130は、MCGパス及びSCGパスのうち無線品質パラメータが良好な
40
方のパスのデータ送信比率を高くしてもよい。制御部130は、MCGパス及びSCGパスのうち無線品質パラメータが劣悪な方のパスのデータ送信比率を低くしてもよい。

【0060】

第3の方法において、制御部130は、MeNB200Mから自UE100に対するリ
50

ソース割り当ての状況と、MeNB 200Mから自UE 100に対するリソース割り当ての状況とに基づいて、データ送信比率を決定する。リソース割り当ての状況とは、主として上りリンク無線リソースの割当(UL grant)の状況である。制御部130は、MCGパス及びSCGパスのうちリソース割り当てが多い方のパスのデータ送信比率を高くしてもよい。制御部130は、MCGパス及びSCGパスのうちリソース割り当てが少ない方のパスのデータ送信比率を低くしてもよい。或いは、制御部130は、MCGパス及びSCGパスのうちリソース割り当てがある方のパスのデータ送信比率を高くし、リソース割り当てがない方のパスのデータ送信比率を低くしてもよい。

【0061】

第4の方法において、制御部130は、MeNB 200Mと自UE 100との間の上りリンクビットレートの上限值と、SeNB 200Mと自UE 100との間の上りリンクビットレートの上限值と、に基づいて、データ送信比率を決定する。上りリンクビットレートの上限值とは、例えばセルごとに設定される「Maximum Bit Rate」である。制御部130は、MCGパス及びSCGパスのうち上りリンクビットレートの上限值が大きい方のパスのデータ送信比率を高くしてもよい。制御部130は、MCGパス及びSCGパスのうち上りリンクビットレートの上限值が小さい方のパスのデータ送信比率を低くしてもよい。

10

【0062】

次に、ステップS102において、制御部130(PDCPエンティティ12)は、ステップS101により決定したデータ送信比率に従って、PDCP PDUをRLCエンティティ22(MCGパス)及びRLCエンティティ23(SCGパス)に振り分ける。

20

【0063】

(第1実施形態のまとめ)

第1実施形態において、UE 100は、MCGパスとSCGパスとの間のデータ送信比率を、MeNB 200Mからの指示に依存することなく自律的に決定する。これにより、UE 100の状況に適應したデータ送信比率を動的に決定することができる。また、MeNB 200MとUE 100との間のシグナリングの増加を回避することができる。

【0064】

[第2実施形態]

以下において、第2実施形態について、第1実施形態との相違点を主として説明する。第2実施形態においては、MCGパスとSCGパスとの間のデータ送信比率を決定するための方式として、複数の方式が規定されている場合を想定する。

30

【0065】

(第2実施形態に係る動作シーケンス)

図7は、第2実施形態に係る動作シーケンスを示すシーケンス図である。

【0066】

図7に示すように、ステップS201において、MeNB 200Mの制御部230は、MCGパスとSCGパスとの間のデータ送信比率を決定するための複数の方式(以下、「MCC・SGG比率決定方式」という)の中から1つの方式を選択する。

【0067】

複数のMCC・SGG比率決定方式は、MeNB 200Mからデータ送信比率が設定される方式と、UE 100が自律的にデータ送信比率を決定する方式と、を含む。MeNB 200Mからデータ送信比率が設定される方式は、MeNB 200M主導の方式である。UE 100が自律的にデータ送信比率を決定する方式は、第1実施形態において説明した方式である。

40

【0068】

また、MeNB 200M主導の方式は、RRC層のシグナリングにより、MeNB 200Mからデータ送信比率が静的に設定される方式と、RRC層よりも下位層のシグナリングにより、MeNB 200Mからデータ送信比率が動的又は準静的に設定される方式と、を含む。前者の場合、データ送信比率の固定値がRRC層のシグナリングによりUE 100

50

0に設定される。後者の場合、UE 100からの報告に応じてMeNB 200Mがデータ送信比率を決定する。なお、RRC層よりも下位層のシグナリングとは、例えばPDCP層のシグナリングである。

【0069】

MeNB 200Mの制御部230は、スプリットベアラに対応付けられたQCI (QoS Class Identifier) 情報に基づいて、複数のMCC・SGG比率決定方式の中から1つの方式を選択してもよい。例えば、要求されるQoSが低い場合には、X2インターフェイスにおける遅延(伝搬遅延)を考慮する必要性が低いと判断して、UE 100が自律的にデータ送信比率を決定する方式を選択する。これに対し、要求されるQoSが高い場合(特に、遅延が致命的になりうるデータ)については、X2インターフェイスにおける遅延(伝搬遅延)を考慮する必要性が高いと判断して、MeNB 200M主導の方式(PDCP層のシグナリングによりデータ送信比率を動的又は準静的に設定する方式、又は、RRC層のシグナリングによりデータ送信比率を静的に設定する方式)を選択する。なお、MeNB 200Mの制御部230は、X2インターフェイスの遅延時間を予め取得していてもよいし、定期的に測定してもよい。

10

【0070】

MeNB 200Mの制御部230は、MeNB 200MとSeNB 200Mとの間のX2インターフェイスの遅延の状況に基づいて、複数のMCC・SGG比率決定方式の中から1つの方式を選択してもよい。X2インターフェイスの遅延が小さい場合には、動的にデータ送信比率を設定する必要がないとみなして、RRC層のシグナリングによりデータ送信比率を静的に設定する方式を選択する。これに対し、X2インターフェイスの遅延が大きい場合には、動的にデータ送信比率を設定する必要性が高いとみなして、PDCP層のシグナリングによりデータ送信比率を動的又は準静的に設定する方式、又は、UE 100が自律的にデータ送信比率を決定する方式を選択する。

20

【0071】

ステップS202において、MeNB 200Mの制御部230は、ステップS201により選択したMCC・SGG比率決定方式を示す設定情報をUE 100に送信する。当該設定情報は、MCC・SGG比率決定方式の識別子だけでなく、対象とするベアラ(スプリットベアラ)の識別子を含んでもよい。また、当該設定情報は、個別RRCシグナリング(例えば、「RRC Connection Reconfiguration」メッセージ)により送信されてもよい。

30

【0072】

UE 100の制御部130は、MeNB 200Mが選択したMCC・SGG比率決定方式を示す設定情報をMeNB 200Mから受信する処理を行い、MeNB 200Mが選択したMCC・SGG比率決定方式を使用してデータ送信比率を決定する。MeNB 200M主導の方式が選択された場合、UE 100の制御部130は、MeNB 200Mが決定したデータ送信比率を示す情報を受信する処理を行う(ステップS203)。これに対し、第1実施形態において説明したUE主導の方式が選択された場合、UE 100の制御部130は、データ送信比率を自律的に決定する処理を行う。

【0073】

(第2実施形態のまとめ)

上述したように、第2実施形態によれば、複数のMCC・SGG比率決定方式の中から、状況に応じて最適な方式を使用することが可能になる。

40

【0074】

[第3実施形態]

以下において、第3実施形態について、第1実施形態及び第2実施形態との相違点を主として説明する。

【0075】

第3実施形態は、第1実施形態又は第2実施形態に係る二重接続通信を行う状況下において、UE 100がSeNB 200Sとの無線リンク障害(S-RLF)を検知した場合

50

の動作に関する。

【0076】

(第3実施形態に係る動作シーケンス)

図8は、第3実施形態に係る動作シーケンスを示すシーケンス図である。

【0077】

図8に示すように、ステップS301において、UE100の制御部130は、SeNB200Mとの無線リンク障害(S-RLF)を検知する。例えば、SCGに含まれるプライマリ・セカンダリセル(PSCell)とのRLF(S-RLF)が検知される。その結果、SCGパスを介したデータ送信が不能となるが、MCGパスを介したデータ送信は継続される。UE100の制御部130は、S-RLFに関する報告をMeNB200Mに送信してもよい(ステップS302)。

10

【0078】

S-RLFの発生により、SCGパスに割り振られた送信未完了データがMeNB200Mに伝達されないため、MeNB200MにおけるPDCPリオーダリングが完了せずに、PDCPリオーダリング用のバッファがオーバーフローし得る。

【0079】

そこで、ステップS303において、UE100の制御部130は、SCGパスに割り振られた送信未完了データをMCGパスに割り振り直す(リルート処理)。その結果、SCGパスに割り振られた送信未完了データは、MCGパスを介してMeNB200Mに伝達される。

20

【0080】

上述したように、UE100の制御部130は、MCGパスとSCGパスとの間のデータ割り振りを行うPDCPエンティティ12と、PDCPエンティティ12によりMCGパスに割り振られたデータをMeNB200Mに送信するRLCエンティティ22(第1のRLCエンティティ)と、PDCPエンティティ12によりSCGパスに割り振られたデータをSeNB200Mに送信するRLCエンティティ23(第2のRLCエンティティ)と、を含む。SCGパスに割り振られた送信未完了データとは、RLCエンティティ23からPDCPエンティティ12に対して送信完了(Successful Delivery Indication)が通知されていないデータ(PDCP PDU)である。

【0081】

リルート処理において、PDCPエンティティ12は、「Successful Delivery Indication」が通知されていないPDCP SDUからPDCP PDUを改めて作成し、当該PDCP PDUをRLCエンティティ22(MCGパス)に割り振ってもよい。なお、PDCPエンティティ12は、「Successful Delivery Indication」が通知されるまでは、PDCP SDU(PDCP PDU)を破棄すること無く保持している。或いは、リルート処理において、PDCPエンティティ12又はRLCエンティティ23は、RLCエンティティ23が保持しているPDCP PDU(RLC SDU)をRLCエンティティ22に転送するように制御してもよい。

30

【0082】

ステップS304において、SCGパスに対応するRLCエンティティ23(第2のRLCエンティティ)は、保持しているRLC SDU(送信未完了データ)を破棄する。RLCエンティティ23がRLC SDU(送信未完了データ)を保持し続けていると、SeNB200S(SCG)が復旧した場合に、MeNB200Mに同じデータが二重で伝達されてしまう。ここで、PDCPはすでに二重送信破棄機能を備えているが、ウィンドウサイズをオーバーしたSN(Sequence Number)については適切な処理をできない虞がある。特に、S-RLFからSeNB200Sが復旧するまでにこのウィンドウサイズを超えたデータがMeNB200Mのバッファにストックされてしまう可能性は十分にある。また、既存仕様においてPDCP PDUを再送するための処理(PDCP Data Recovery)は、RRC再設定がされるまでは実行されない

40

50

め、上記問題を解決できない。このため、R L Cエンティティ23がR L C S D U (送信未完了データ)を破棄することにより、そのような2重化(D u p l i c a t i o n)の問題を回避することができる。

【0083】

ステップS305において、M e N B 2 0 0 M及びS e N B 2 0 0 Sは、S C Gに含まれるプライマリ・セカンダリセル(P S C e l l)を変更するためのS C G修正手順を行ってもよい。但し、S C G修正手順は必須ではなく、S C G修正手順を行わなくてもよい。これにより、S e N B 2 0 0 S (S C G)が復旧し、二重接続通信が再開される。

【0084】

ステップS306において、M e N B 2 0 0 Mの制御部230(P D C Pエンティティ62)は、M e N B 2 0 0 Mにおいて未受信のデータ(P D C P P D U又はP D C P S D U)を示すP D C P状態報告をU E 1 0 0に通知する。U E 1 0 0の制御部130(P D C Pエンティティ12)は、P D C P状態報告をM e N B 2 0 0 Mから取得する。これにより、U E 1 0 0の制御部130(P D C Pエンティティ12)は、M e N B 2 0 0 Mに伝達済みのP D C P P D U(又はP D C P S D U)を把握し、M e N B 2 0 0 Mに伝達済みのP D C P P D U(又はP D C P S D U)を送信しないように制御することができる。

10

【0085】

(第3実施形態のまとめ)

上述したように、U E 1 0 0は、S - R L Fを検知した場合において、S C Gパスに割り振られた送信未完了データをM C Gパスに割り振り直す。これにより、M e N B 2 0 0 MにおけるP D C Pリオーダーリング用のバッファがオーバーフローすることを防止することができる。

20

【0086】

[第3実施形態の変更例]

U E 1 0 0の制御部130は、S e N B 2 0 0 Mとの無線リンク障害が検知されてから一定時間が経過した後において、S C Gパスに割り振られた送信未完了データをM C Gパスに割り振り直してもよい。すなわち、S - R L Fを検知して直ぐにリルート処理を行うのではなく、所定のタイマ期間だけ待ってリルート処理を行う。これにより、当該タイマ期間内にS e N B 2 0 0 S (S C G)が復旧した際に、S C Gパスに割り振られた送信未完了データをS C GパスによりS e N B 2 0 0 Sに送信することができる。当該タイマ期間は、M e N B 2 0 0 Mから事前に指定されてもよい。

30

【0087】

また、U E 1 0 0の制御部130(R L Cエンティティ23)は、S e N B 2 0 0 Mとの無線リンク障害が検知されてから一定時間が経過した後において、保持しているR L C S D U(送信未完了データ)を破棄してもよい。すなわち、S - R L Fを検知して直ぐにR L C S D U(送信未完了データ)を破棄するのではなく、所定のタイマ期間だけ待って破棄する。これにより、当該タイマ期間内にS e N B 2 0 0 S (S C G)が復旧した際に、S C Gパスに割り振られた送信未完了データをS C GパスによりS e N B 2 0 0 Sに送信することができる。当該タイマ期間は、M e N B 2 0 0 Mから事前に指定されてもよい。

40

【0088】

[その他の実施形態]

上述した第1実施形態乃至第3実施形態は、別個独立して実施してもよいし、2以上の実施形態を組み合わせて実施してもよい。

【0089】

上述した各実施形態において、移動通信システムとしてL T Eシステムを例示し、W W A N通信としてL T E通信を例示した。しかしながら、本発明はL T Eシステムに限定されない。L T Eシステム以外の移動通信システムに本発明を適用してもよい。

【0090】

50

上述した各実施形態において、MeNB 200M（マスタ基地局）が第1の無線通信装置に相当し、SeNB 200S（セカンダリ基地局）が第2の無線通信装置に相当する一例を説明した。しかしながら、上述した各実施形態は、基地局及びWLANノードとの二重接続通信（LTE・WLANアグリゲーション通信）に応用してもよい。すなわち、上述した各実施形態において、MeNB 200Mを基地局と読み替え、SeNB 200MをWLANノードと読み替えてもよい。WLANノードは、WLANアクセスポイント（AP）を含む。WLANノードは、WLANアクセスコントローラ（AC）を含んでもよい。また、LTE・WLANアグリゲーション通信に応用する場合、WLANノードは基地局と一体型のタイプであってもよい。さらに、LTE・WLANアグリゲーション通信の場合、WLAN側にRLCは存在せず、RLCはWLANにおいてRLCに相当するエンティティに置き換えられる。RLCに相当するエンティティとは、例えばIEEE MAC（WLAN MAC）である。

10

【0091】

[付記]

(導入)

本付記において、上りリンクスプリットベアラのユーザプレーンの様態の詳細は検討され、いくつかの提言は提供される。

【0092】

(上りリンクスプリットベアラをサポートするMAC)

(スケジューリングリクエスト及びバッファ状態レポート)

20

Rel-12において既に合意されるように、UEにおけるMACエンティティは、セルグループ毎に設定される（すなわち、MCGに対する1つのMAC及びSCGに対する1つのMAC）。この構成は、各eNBにおける独立スケジューリングプロセスと、既存のメカニズムを再利用する可能性と、を許容する。更に、二重eNBにおける二重スケジューラからの利益を最大にするために、各MACの完全に独立した運用がサポートされるべきである。これはまた、必要なX2での2つのeNB間の協調を減らすことができる。上記の原則を満たすために、既存のメカニズムは、上りリンクスプリットベアラをサポートするように再利用されるべきである。

【0093】

提案1：既存のSR/BSRメカニズムは、ULスプリットベアラをサポートするように再利用されるべきである。

30

【0094】

(論理チャネル優先度付け)

2つのオプション、すなわち、共通バケツ及び個別バケツが提案された。2つの個別バケツの場合においてPBR値がどのように設定されるかが明確ではないので、共通バケツオプションは、スプリットベアラの要求QoSが満たされることを確保するのに有益であり得る。一方、個別バケツオプションは既存のメカニズムと一致するので、仕様への影響が大幅に低減され、かつ、MACの独立プロセスはサポートされ得る。

【0095】

Rel-12において、RAN2指定のスプリットベアラは、RLC AMだけのためにサポートされる。この制限は、RAN2が達成した以下の合意に由来する。

40

【0096】

スプリットモードにおいてRLC UMベアラをサポートしない。

【0097】

この合意は、GBRベアラがスプリットベアラにより構成されていないことを意味するので、UE複雑さを低減するために共通バケツオプションを使用する利点がない。

【0098】

個別バケツオプションを使うと、独立プロセスを容易にし、QoS制御は、より高い層、すなわち、PDCP及び/又はRRCにおいて対処され得る。

【0099】

50

提案2：個別バケツメカニズムは、ULスプリットベアラのために、各セルグループに対してサポートされるべきである。

【0100】

ネットワークの観点から対処されるべきもう1つの問題は、制限されるバッファサイズを有し得るMeNBのPDCP層での再順序付けプロセスの取り扱いである。これは、上りリンクベアラに対するサポートの一部として考えるべきである。

【0101】

MeNBにおけるPDCP再順序付けプロセスでのバッファオーバーフローを回避するために、スプリットベアラでの上りリンクパケット配送は、無線状態及びX2レイテンシに起因する、MeNBパスとSeNBパスとの間のレイテンシパフォーマンスの違いを考慮する必要がある。

10

【0102】

ベースラインとして、スプリットベアラのSCG部分の優先度付けは、スプリットベアラのMCG部分よりも優先されるべきである。しかし、これはeNB実装により対処され得る。

【0103】

提案3：PDCPバッファオーバーフローを回避するために、スプリットベアラのMCG部分よりもSCG部分を優先することは必要とするが、これはeNB実装により対処され得る。

【0104】

(上りリンクスプリットベアラをサポートするためのPDCP)

(2つのルートのスケーリング)

送信のための利用可能なデータは検討され、かつ、オプション3は、MCG又はSCGへのデータルーティング機能における差異、すなわち、PDCP PDUがどのようにMCG又はSCGに向かって配送されるか、を許容するメカニズムとして記載される。この検討に基づいて、送信のためのデータが利用可能である場合において、2つのルートの間のスケーリングをどのように扱うかの決定がない。スケーリングのために以下の4つの選択肢は考慮され得る。

20

【0105】

選択肢1．RRC configurationは、パケット配送ルートのスケーリングの固定値、例えば、30%：70%を提供する。このオプションは、簡単であるが、両方のリンクの状態の変更、例えば、スループット及び/又はレイテンシ、に容易に適応できない。スケーリング値を変更するためにRRC Connection Reconfigurationが必要とする。

30

【0106】

選択肢2．MeNBのスケジューラは、両方のリンクの状態変更を考慮してスケーリングの動的/半静的値を提供する。このオプションはより複雑であり、増加したオーバーヘッドを要求し得るが、多くのゲインが期待される。

【0107】

選択肢3．UE自身が比率を決める(UE実装)。UEは、MCG/SCGのためのバッファ状態の量、無線状態、各CGを介するスループット、及びULグラントの有無を考慮して比率を決定し得る。

40

【0108】

選択肢4．MeNBは、上記の複数の解決策から1つの解決策を選択する。MeNBは、例えば、X2遅延がどれくらいクリティカルかに基づいて、どの解決策を使用するのを決定し得る。

【0109】

提案4：スプリットベアラでのパケット配送のために、MCGパスとSCGパスとの間のスケーリングに対して、上記の選択肢のどれが採用されるべきかを検討すべきである。

【0110】

50

(2つのルートを検討した破棄ルール)

現在の仕様によれば、以下の状況の下に P D C P 破棄は発生する。

【 0 1 1 1 】

(5 . 4 P D C P 破棄)

P D C P S D U に対して `discardTimer` が満了する場合、或いは、P D C P S D U の配送成功が P D C P 状態レポートによって確認される場合、U E は、対応する P D C P P D U と一緒に該 P D C P S D U を破棄しなければならない。対応する P D C P P D U が既に低い層に提出されたら、低い層に破棄を指示する。

【 0 1 1 2 】

上記のメカニズムは、1つのデータパス、すなわち、二重接続における M C G ベアラ又は S C G ベアラ、を仮定する。

10

【 0 1 1 3 】

考察 1 : 既存の P D C P 破棄メカニズムは、1つのデータパスが M C G ベアラ又は S C G ベアラのために再利用され得ることを仮定する。

【 0 1 1 4 】

考察 2 : 既存の P D C P 破棄メカニズムは、スプリットベアラに対して再利用され得るか否かを明確にする必要がある。

【 0 1 1 5 】

スプリットベアラに伴う1つの主な利点は、2つのパスを使用してパケットを配送する機会である。既存のメカニズムもスプリットベアラに有効であり得るが、パケットを効率的に送信し、かつ、P D C P S D U / P D U の不必要な破棄をなくすために、可能な強化が考慮されるべきである。例えば、S C G が小セル、すなわち、ピコセル又はフェムトセル、として展開することは一般的知られている。かつ、M C G と U E との間のモビリティロバスト性は、S C G と U E との間よりも頼もしい。U E が S C G のセル端部に向かって移動する時、S C G に向かって送信しようとする P D C P S D U / P D U が正常に配送されることが期待されない。代わりに、S D U / P D U の不必要な破棄を回避するために、P D C P S D U / P D U は、より良いモビリティロバスト性を持つ M C G に対して再ルーティングされるべきである。これを達成するために、以下の3つのオプションが考慮され得る。

20

【 0 1 1 6 】

1 . 破棄タイマが満了する際に再ルーティングを許容する新たなルールを導入する。例えば、タイマが満了する時、U E は他のセルグループに向かって関連する P D C P S D U / P D U を再送信しようとする。同じタイマがもう一回満了する時、U E は P D C P S D U / P D U を破棄する。

30

【 0 1 1 7 】

2 . 各セルグループに対して二重破棄タイマを導入する。このオプションを使うと、U E は、P D C P S D U / P D U が、他のセルグループに対して再送信されるべきであるか (1つのタイマが満了する時) 、破棄されるべきであるか (両方のタイマが満了する時) を決定し得る。

【 0 1 1 8 】

3 . 再ルーティング及破棄のための二重破棄タイマを導入する。このオプションを使うと、U E は、まだ正常に配送されていない P D C P S D U / P D U を再送信しようとするべきであり、かつ、第 1 タイマが満了する場合に第 2 タイマを開始する。その後、第 2 タイマが満了したら、U E は、P D C P S D U / P D U を破棄する。

40

【 0 1 1 9 】

この3つのオプションは図 9 に示される。

【 0 1 2 0 】

オプション 2 及び 3 は、タイマ構成においてより多くの柔軟性を有する。オプション 1 が1つのタイマ値のみにより構成されることができ、同じタイマが2回使用される。例えば、S e N B が一般的に小セルとして想定しているので、S e N B に向かう無線リンクが

50

、MeNBに向かう無線リンクよりも多くのキャパシティ、例えば、ユーザごとのスループットを有すると仮定し得る。この場合、PDCP SDU/PDUを維持するための非必要な延長時間を回避するために、SeNBのための破棄タイマは、MeNBよりも短いタイマにより構成されるべきである。UEモビリティに起因して、SeNBとの無線状態がMeNBとの無線状態よりも悪い場合、同じ二重タイマ構成もうまく動作できる。従って、二重破棄タイマを使うと、オプション2又は3のどちらも、潜在的なゲインを実現するためにより適切である。

【0121】

提案5： スプリットベアラのために二重破棄タイマを導入すべきである。

【0122】

(2つのルートを考慮するSCG-RLFの場合)

Rel-12において、UEは、SCG-RLFの検出に応じて、全てのSCG DRBを停止し、スプリットDRBのためのSCG送信を停止しなければならない。しかし、スプリットDRBのためのMCG送信に対する制限がない。この挙動はRAN2の合意に対応している。

【0123】

3 S-RLFの際に、MeNBを介するスプリットベアラのデータ送信は維持される。

【0124】

Rel-12において、UEは、実際に、MeNBとSeNBとの何れかの1つのeNBに向かって上りリンクベアラを送る。UEがSeNBに上りリンクを送り、SCG-RLFがその後検出される場合において、UEは、MeNBに向かって全てのPDCPパケットの送信をリダイレクトし、SeNBに向かう全てのPDCPパケットの送信を停止すべきである。しかし、SeNBへの一部のパケットが停止されると同時にUEはMeNBに向かって一部のPDCPパケット送信を送信すると、PDCPが再確立されないため、MeNBでのバッファオーバーフローを引き起こし得る。

【0125】

この問題を解決するために、UEは、RRC Reconfigurationなしで、MeNBに向かって、SeNBで待っているPDCP PDUを自律的に再ルーティングすべきである。すると、バッファオーバーフローが回避され得る。SCG-RLFの検出は、このようなMeNBへの再ルーティングが必要とすることに対する良い指示である。PDCP再確立のための既存の手順は、このシナリオに再利用され得る。

【0126】

提案6： SCG-RLFは、全ての未応答のPDCPパケットがMeNBへ再ルーティングされるべきであることをUEに指示するのに使用されるべきである。

【0127】

SCG-RLFが検出された後、SCG変更手順を通じてSeNBが再開される可能性がある。この場合、パケットが既にMeNBによって受信されるが、UEは、SeNBを通じて同じパケットを送り得る。この重複を回避するために、UEにおけるSCG-RLCは、SCG-RLFに応じて自身のSDUを破棄すべきである。PDCP層における重複を防止するために、MeNBは、SeNB稼働の再開に応じてPDCP状態レポートをUEに提供すべきである。これで、UEは未応答のPDCPパケットのみをSeNBに送信する。

【0128】

提案7： SCG-RLFに応じてUEにおけるSCG-RLCは自身のSDUを破棄すべきである。

【0129】

提案8： PDCP層における重複を防止するために、MeNBは、SeNB稼働の再開に応じてPDCP状態レポートをUEに提供すべきである。

【0130】

10

20

30

40

50

(結論)

この付記において、UEとネットワークとの両方の観点から、MAC及びPDCP層による上りリンクスプリットベアラへのサポートが分析される。MAC層において、個別バケツオプションが提案される。

【0131】

PDCP層において、スケーリング問題に対処するためのオプションが提案される。更に、PDCPデータユニットを再ルーティングするための二重破棄タイマが採用されるべきであることが提案される。SCG-RLFの検出に応じてPDCPデータユニットを再ルーティングすることも検討される。

【0132】

[相互参照]

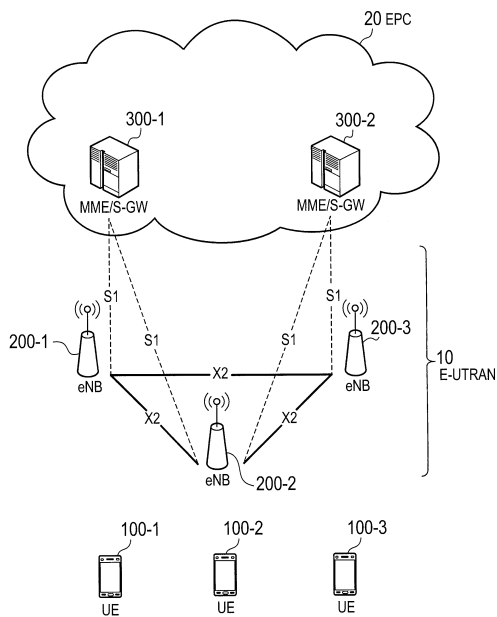
米国仮出願第62/145700号(2015年4月10日)の全内容が参照により本願明細書に組み込まれている。

【産業上の利用可能性】

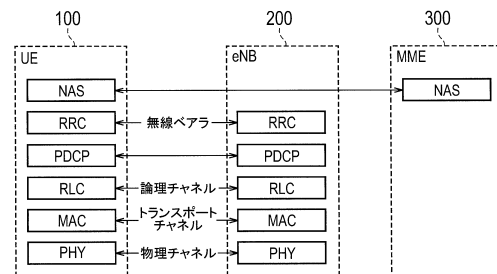
【0133】

本発明は、通信分野において有用である。

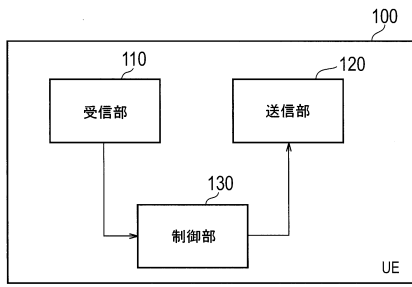
【図1】



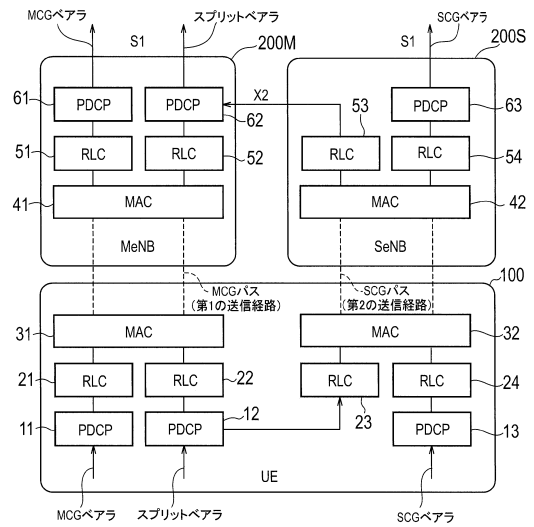
【図2】



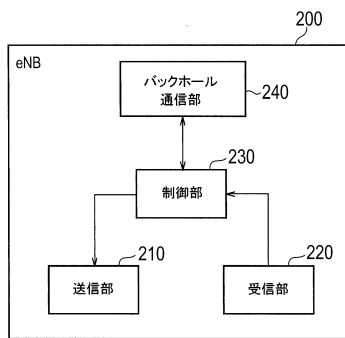
【図3】



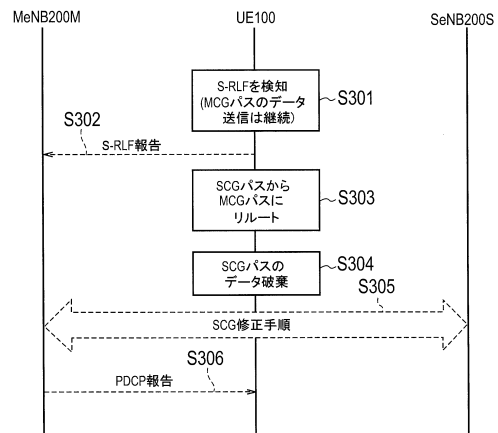
【図5】



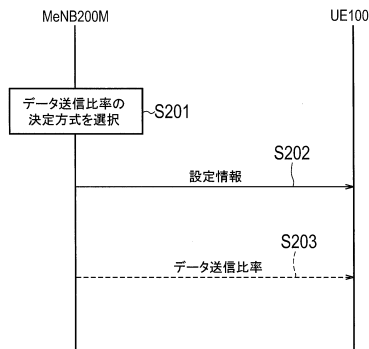
【図4】



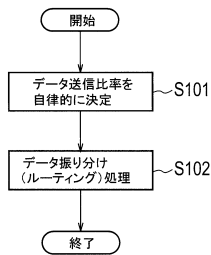
【図8】



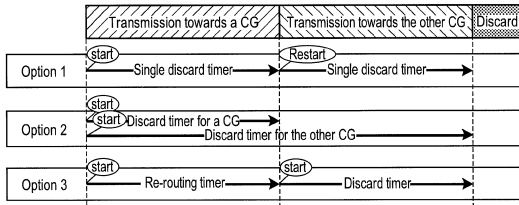
【図7】



【図6】



【 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 三井 勝裕

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内

(72)発明者 チャン ヘンリー

アメリカ合衆国 92123 カリフォルニア州 サンディエゴ, バルボアアベニュー, 86
11 キョウセラ インターナショナル インク. 内

審査官 阿部 圭子

(56)参考文献 国際公開第2015/159879(WO, A1)

特開2015-142302(JP, A)

Kyocera, User plane aspects to support uplink split bearer, 3GPP TSG-RAN WG2 #85-bis R
2-141392, 2014年 4月 4日Huawei, HiSilicon, BSR for small cell enhancement, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #84 R2-133
883, 2013年11月15日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4