

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7620118号
(P7620118)

(45)発行日 令和7年1月22日(2025.1.22)

(24)登録日 令和7年1月14日(2025.1.14)

(51)国際特許分類

FI

H O 4 W 76/40 (2018.01)

H O 4 W 4/06 (2009.01)

H O 4 W 72/231 (2023.01)

H O 4 W 76/40

H O 4 W 4/06

H O 4 W 72/231

請求項の数 7 (全38頁)

(21)出願番号	特願2023-554539(P2023-554539)	(73)特許権者	000006633
(86)(22)出願日	令和4年10月11日(2022.10.11)		京セラ株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/037903		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	WO2023/063323	(74)代理人	110001106
(87)国際公開日	令和5年4月20日(2023.4.20)		弁理士法人キュリーズ
審査請求日	令和6年4月11日(2024.4.11)	(72)発明者	藤代 真人
(31)優先権主張番号	63/255,573		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(32)優先日	令和3年10月14日(2021.10.14)		京セラ株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	チャン ヘンリー
早期審査対象出願			アメリカ合衆国 9 2 1 2 3 カリフォルニア州 サンディエゴ バルボアアベニュー 8 6 1 1 キョウセラ インターナショナル インク. 内
		審査官	松▲崎▼ 祐季

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信方法、ユーザ装置、プロセッサ、プログラム、及び移動通信システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

R R Cコネクティッド状態のユーザ装置が、マルチキャスト・ブロードキャストサービス（M B S）のマルチキャストセッションと対応付けられたM B S無線ベアラ（M R B）を設定するための無線リソース制御（R R C） R e c o n f i g u r a t i o nメッセージをネットワークノードから受信することと、

前記R R C r e c o n f i g u r a t i o nメッセージは、前記M R Bと対応付けられたハイパーフレーム番号（H F N）と、前記H F Nと対応付けられたマルチキャスト無線ベアラ（M R B）識別子と、前記H F Nと対応付けられたT M G I（T e m p o r a r y M o b i l e G r o u p I d e n t i t y）と、を含むことと、

前記ユーザ装置が、前記M R Bについて管理するP D C P（P a c k e t D a t a C o n v e r g e n c e P r o t o c o l）状態変数を、前記R R C R e c o n f i g u r a t i o nメッセージに含まれる前記H F Nに基づいて決定することと、を有する通信方法。

【請求項2】

前記決定することは、受信待ちであって未だ上位レイヤに提供していないP D C P S D U（S e r v i c e D a t a U n i t）のうち最も古いC O U N T値を示すR X D E L I Vの初期値を、前記R R C R e c o n f i g u r a t i o nメッセージに含まれる前記H F Nに基づいて決定することを含む

請求項1に記載の通信方法。

【請求項 3】

前記 R X D E L I V は、前記 H F N 及び P D C P シーケンス番号 (P D C P S N) からなる C O U N T 値を含む

請求項 2 に記載の通信方法。

【請求項 4】

R R C コネクティッド状態において、マルチキャスト・ブロードキャストサービス (M B S) のマルチキャストセッションと対応付けられた M B S 無線ベアラ (M R B) を設定するための無線リソース制御 (R R C) R e c o n f i g u r a t i o n メッセージをネットワークノードから受信する受信部であって、前記 R R C r e c o n f i g u r a t i o n メッセージは、前記 M R B と対応付けられたハイパーフレーム番号 (H F N) と、前記 H F N と対応付けられたマルチキャスト無線ベアラ (M R B) 識別子と、前記 H F N と対応付けられた T M G I (T e m p o r a r y M o b i l e G r o u p I d e n t i t y) と、を含む、前記受信部と、

10

前記 M R B について管理する P D C P (P a c k e t D a t a C o n v e r g e n c e P r o t o c o l) 状態変数を、前記 R R C R e c o n f i g u r a t i o n メッセージに含まれる前記 H F N に基づいて決定する制御部と、を有する

ユーザ装置。

【請求項 5】

ユーザ装置に用いられ、請求項 1 に記載の通信方法を実行する

プロセッサ。

20

【請求項 6】

請求項 1 に記載の通信方法をユーザ装置に実行させる

プログラム。

【請求項 7】

請求項 4 に記載のユーザ装置と、ネットワークノードとを有する

移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、移動通信システムで用いる通信方法、ユーザ装置、及び基地局に関する。

30

【背景技術】

【0002】

3 G P P (3 r d G e n e r a t i o n P a r t n e r s h i p P r o j e c t) 規格において、第 5 世代 (5 G) の無線アクセス技術である N R (N e w R a d i o) の技術仕様が規定されている。N R は、第 4 世代 (4 G) の無線アクセス技術である L T E (L o n g T e r m E v o l u t i o n) に比べて、高速・大容量かつ高信頼・低遅延といった特徴を有する。3 G P P において、5 G / N R のマルチキャストブロードキャストサービス (M B S) の技術仕様が策定する議論が行われている (例えば、非特許文献 1 参照)。

【先行技術文献】

40

【非特許文献】

【0003】

【文献】3 G P P 寄書：R P - 2 0 1 0 3 8、“W I D r e v i s i o n：N R M u l t i c a s t a n d B r o a d c a s t S e r v i c e s ”

【発明の概要】

【0004】

5 G / N R のマルチキャストブロードキャストサービスは、4 G / L T E のマルチキャストブロードキャストサービスよりも改善されたサービスを提供することが望まれる。

【0005】

そこで、本開示は、改善されたマルチキャストブロードキャストサービスを実現可能と

50

する通信方法、ユーザ装置、及び基地局を提供することを目的とする。

【0006】

第1の態様に係る通信方法は、マルチキャスト・ブロードキャストサービス（MBS）データを構成する一連のPDCP（Packet Data Convergence Protocol）データPDU（Protocol Data Unit）を基地局から受信するユーザ装置で実行する通信方法であって、前記基地局が送信するPDCPデータPDUに含まれるシーケンス番号が一周する度にカウントアップされるハイパーフレーム番号を含む無線リソース制御（RRC）Reconfigurationメッセージを、前記基地局から受信することと、前記RRC Reconfigurationメッセージに含まれる前記ハイパーフレーム番号に基づいて、前記ユーザ装置が管理するPDCP状態変数の初期値を決定することと、を有する。

10

【0007】

第2の態様に係るユーザ装置は、マルチキャスト・ブロードキャストサービス（MBS）データを構成する一連のPDCP（Packet Data Convergence Protocol）データPDU（Protocol Data Unit）を基地局から受信するユーザ装置であって、前記基地局が送信するPDCPデータPDUに含まれるシーケンス番号が一周する度にカウントアップされるハイパーフレーム番号を含む無線リソース制御（RRC）Reconfigurationメッセージを、前記基地局から受信する受信部と、前記RRC Reconfigurationメッセージに含まれる前記ハイパーフレーム番号に基づいて、前記ユーザ装置が管理するPDCP状態変数の初期値を決定する制御部と、を備える。

20

【0008】

第3の態様に係る基地局は、マルチキャスト・ブロードキャストサービス（MBS）データを構成する一連のPDCP（Packet Data Convergence Protocol）データPDU（Protocol Data Unit）をユーザ装置に送信する基地局であって、前記基地局が送信するPDCPデータPDUに含まれるシーケンス番号が一周する度にカウントアップされるハイパーフレーム番号を含む無線リソース制御（RRC）Reconfigurationメッセージを、前記ユーザ装置に送信する送信部を備える。

【図面の簡単な説明】

30

【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。

【図2】実施形態に係るUE（ユーザ装置）の構成を示す図である。

【図3】実施形態に係るgNB（基地局）の構成を示す図である。

【図4】データを取り扱うユーザプレーンの無線インターフェースのプロトコルスタックの構成を示す図である。

【図5】シグナリング（制御信号）を取り扱う制御プレーンの無線インターフェースのプロトコルスタックの構成を示す図である。

【図6】実施形態に係るMBSトラフィック配信の概要を示す図である。

【図7】実施形態に係る配信モードを示す図である。

40

【図8】実施形態に係るUE100のMBS受信に関する内部処理の一例を示す図である。

【図9】実施形態に係るUE100のMBS受信に関する内部処理の他の例を示す図である。

【図10】実施形態に係る移動通信システムにおけるPDCPレイヤの動作を示す図である。

【図11】実施形態に係るPDCP状態変数の一例を示す図である。

【図12】実施形態に係るMBSデータを構成するPDCPデータPDUの一例を示す図である。

【図13】実施形態に係るUEの受信側PDCPエンティティにおいて受信したPDCPデータPDUのCOUNT値であるRCVD_COUNTを特定する動作を示す図である。

50

【図 1 4】実施形態に係る U E の受信側 P D C P エンティティの動作の一例を示す図である。

【図 1 5】実施形態に係る U E の動作を示す図である。

【図 1 6】第 1 実施例に係る動作を示す図である。

【図 1 7】第 2 実施例に係る動作を示す図である。

【図 1 8】第 3 実施例に係る動作を示す図である。

【図 1 9】第 3 実施例に係る P D C P データ P D U を示す図である。

【図 2 0】第 4 実施例に係る動作を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図面を参照しながら、実施形態に係る移動通信システムについて説明する。図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。

【0011】

(移動通信システムの構成)

図 1 は、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。移動通信システム 1 は、3 G P P 規格の第 5 世代システム (5 G S : 5 t h G e n e r a t i o n S y s t e m) に準拠する。以下において、5 G S を例に挙げて説明するが、移動通信システムには L T E (L o n g T e r m E v o l u t i o n) システムが少なくとも部分的に適用されてもよい。また、移動通信システムには第 6 世代 (6 G) システムが少なくとも部分的に適用されてもよい。

【0012】

移動通信システム 1 は、ユーザ装置 (U E : U s e r E q u i p m e n t) 1 0 0 と、5 G の無線アクセスネットワーク (N G - R A N : N e x t G e n e r a t i o n R a d i o A c c e s s N e t w o r k) 1 0 と、5 G のコアネットワーク (5 G C : 5 G C o r e N e t w o r k) 2 0 とを有する。以下において、N G - R A N 1 0 を単に R A N 1 0 と呼ぶことがある。また、5 G C 2 0 を単にコアネットワーク (C N) 2 0 と呼ぶことがある。

【0013】

U E 1 0 0 は、移動可能な無線通信装置である。U E 1 0 0 は、ユーザにより利用される装置であればどのような装置であっても構わない。例えば、U E 1 0 0 は、携帯電話端末 (スマートフォンを含む) 又はタブレット端末、ノート P C、通信モジュール (通信カード又はチップセットを含む)、センサ若しくはセンサに設けられる装置、車両若しくは車両に設けられる装置 (V e h i c l e U E)、飛行体若しくは飛行体に設けられる装置 (A e r i a l U E) である。

【0014】

N G - R A N 1 0 は、基地局 (5 G システムにおいて「g N B」と呼ばれる) 2 0 0 を含む。g N B 2 0 0 は、基地局間インターフェイスである X n インターフェイスを介して相互に接続される。g N B 2 0 0 は、1 又は複数のセルを管理する。g N B 2 0 0 は、自セルとの接続を確立した U E 1 0 0 との無線通信を行う。g N B 2 0 0 は、無線リソース管理 (R R M) 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用いられる。「セル」は、U E 1 0 0 との無線通信を行う機能又はリソースを示す用語としても用いられる。1 つのセルは 1 つのキャリア周波数 (以下、単に「周波数」と呼ぶ) に属する。

【0015】

なお、g N B が L T E のコアネットワークである E P C (E v o l v e d P a c k e t C o r e) に接続することもできる。L T E の基地局が 5 G C に接続することもできる。L T E の基地局と g N B とが基地局間インターフェイスを介して接続されることもできる。

【0016】

5 G C 2 0 は、A M F (A c c e s s a n d M o b i l i t y M a n a g e m e n t)

10

20

30

40

50

t Function) 及びUPF (User Plane Function) 300を含む。AMFは、UE 100に対する各種モビリティ制御等を行う。AMFは、NAS (Non-Access Stratum) シグナリングを用いてUE 100と通信することにより、UE 100のモビリティを管理する。UPFは、データの転送制御を行う。AMF及びUPFは、基地局-コアネットワーク間インターフェイスであるNGインターフェイスを介してgNB 200と接続される。

【0017】

図2は、実施形態に係るUE 100 (ユーザ装置) の構成を示す図である。UE 100は、受信部110、送信部120、及び制御部130を備える。受信部110及び送信部120は、gNB 200との無線通信を行う無線通信部を構成する。

10

【0018】

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。

【0019】

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。

【0020】

制御部130は、UE 100における各種の制御及び処理を行う。このような処理は、後述の各レイヤの処理を含む。制御部130は、少なくとも1つのプロセッサ及び少なくとも1つのメモリを含む。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用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサと、CPU (Central Processing Unit) とを含んでもよい。ベースバンドプロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行う。CPUは、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。

20

【0021】

図3は、実施形態に係るgNB 200 (基地局) の構成を示す図である。gNB 200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。送信部210及び受信部220は、UE 100との無線通信を行う無線通信部を構成する。バックホール通信部240は、CN 20との通信を行うネットワーク通信部を構成する。

30

【0022】

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。

【0023】

受信部220は、制御部230の制御下で各種の受信を行う。受信部220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230に出力する。

40

【0024】

制御部230は、gNB 200における各種の制御及び処理を行う。このような処理は、後述の各レイヤの処理を含む。制御部230は、少なくとも1つのプロセッサ及び少なくとも1つのメモリを含む。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用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサと、CPUとを含んでもよい。ベースバンドプロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行う。CPUは、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。

【0025】

バックホール通信部240は、基地局間インターフェイスであるXnインターフェイス

50

を介して隣接基地局と接続される。バックホール通信部240は、基地局－コアネットワーク間インターフェイスであるNGインターフェイスを介してAMF／UPF300と接続される。なお、gNB200は、CU（Central Unit）とDU（Distributed Unit）とで構成され（すなわち、機能分割され）、両ユニット間がフロントホールインターフェイスであるF1インターフェイスで接続されてもよい。

【0026】

図4は、データを取り扱うユーザプレーンの無線インターフェイスのプロトコルスタックの構成を示す図である。

【0027】

ユーザプレーンの無線インターフェイスプロトコルは、物理（PHY）レイヤと、MAC（Medium Access Control）レイヤと、RLC（Radio Link Control）レイヤと、PDCP（Packet Data Convergence Protocol）レイヤと、SDAP（Service Data Adaptation Protocol）レイヤとを有する。

【0028】

PHYレイヤは、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PHYレイヤとgNB200のPHYレイヤとの間では、物理チャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。なお、UE100のPHYレイヤは、gNB200から物理下りリンク制御チャネル（PDCCH）上で送信される下りリンク制御情報（DCI）を受信する。具体的には、UE100は、無線ネットワーク一時識別子（RNTI）を用いてPDCCHのブラインド復号を行い、復号に成功したDCIを自UE宛てのDCIとして取得する。gNB200から送信されるDCIには、RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されている。

【0029】

MACレイヤは、データの優先制御、ハイブリッドARQ（HARQ：Hybrid Automatic Repeat request）による再送処理、及びランダムアクセスプロシージャ等を行う。UE100のMACレイヤとgNB200のMACレイヤとの間では、トランスポートチャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。gNB200のMACレイヤはスケジューラを含む。スケジューラは、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：Modulation and Coding Scheme））及びUE100への割り当てリソースブロックを決定する。

【0030】

RLCレイヤは、MACレイヤ及びPHYレイヤの機能を利用してデータを受信側のRLCレイヤに伝送する。UE100のRLCレイヤとgNB200のRLCレイヤとの間では、論理チャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。

【0031】

PDCPレイヤは、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化等を行う。

【0032】

SDAPレイヤは、コアネットワークがQoS（Quality of Service）制御を行う単位であるIPフローとAS（Access Stratum）がQoS制御を行う単位である無線ベアラとのマッピングを行う。なお、RANがEPCに接続される場合は、SDAPが無くてよい。

【0033】

図5は、シグナリング（制御信号）を取り扱う制御プレーンの無線インターフェイスのプロトコルスタックの構成を示す図である。

【0034】

制御プレーンの無線インターフェイスのプロトコルスタックは、図4に示したSDAPレイヤに代えて、RRC（Radio Resource Control）レイヤ及びN

10

20

30

40

50

AS (Non-Access Stratum) レイヤを有する。

【0035】

UE 100のRRCレイヤとgNB 200のRRCレイヤとの間では、各種設定のためのRRCシグナリングが伝送される。RRCレイヤは、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。UE 100のRRCとgNB 200のRRCとの間にコネクション（RRCコネクション）がある場合、UE 100はRRCコネクティッド状態にある。UE 100のRRCとgNB 200のRRCとの間にコネクション（RRCコネクション）がない場合、UE 100はRRCアイドル状態にある。UE 100のRRCとgNB 200のRRCとの間のコネクションがサスペンドされている場合、UE 100はRRCインアクティブ状態にある。

10

【0036】

RRCレイヤの上位に位置するNASレイヤは、セッション管理及びモビリティ管理等を行う。UE 100のNASレイヤとAMF 300AのNASレイヤとの間では、NASシグナリングが伝送される。なお、UE 100は、無線インターフェイスのプロトコル以外にアプリケーションレイヤ等を有する。また、NASレイヤよりも下位のレイヤをASレイヤと呼ぶ。

【0037】

（MBSの概要）

実施形態に係るMBSの概要について説明する。MBSは、NG-RAN 10からUE 100に対してブロードキャスト又はマルチキャスト、すなわち、1対多（PTM: Point To Multipoint）でのデータ送信を可能とするサービスである。MBSのユースケース（サービス種別）としては、公安通信、ミッションクリティカル通信、V2X（Vehicle to Everything）通信、IPv4又はIPv6マルチキャスト配信、IPTV（Internet protocol television）、グループ通信、及びソフトウェア配信等が想定される。

20

【0038】

ブロードキャストサービスは、高信頼性のQoSを必要としないアプリケーションのために、特定のサービスエリア内のすべてのUE 100に対してサービスを提供する。ブロードキャストサービスに用いるMBSセッションをブロードキャストセッションと呼ぶ。

【0039】

マルチキャストサービスは、すべてのUE 100に対してではなく、マルチキャストサービス（マルチキャストセッション）に参加しているUE 100のグループに対してサービスを提供する。マルチキャストサービスに用いるMBSセッションをマルチキャストセッションと呼ぶ。マルチキャストサービスによれば、ブロードキャストサービスに比べて、無線効率の高い方法でUE 100のグループに対して同じコンテンツを提供できる。

30

【0040】

図6は、実施形態に係るMBSトラフィック配信の概要を示す図である。

【0041】

MBSトラフィック（MBSデータ）は、単一のデータソース（アプリケーションサービスプロバイダ）から複数のUEに配信される。5Gコアネットワークである5G CN（5GC）20は、アプリケーションサービスプロバイダからMBSデータを受信し、MBSデータのコピーの作成（Replication）を行って配信する。

40

【0042】

5GC 20の観点からは、5GC共有MBSトラフィック配信（5GC Shared MBS Traffic delivery）及び5GC個別MBSトラフィック配信（5GC Individual MBS Traffic delivery）の2つのマルチキャスト配信方法が可能である。

【0043】

5GC個別MBSトラフィック配信方法では、5GC 20は、MBSデータパケットの単一コピーを受信し、UE 100ごとのPDUセッションを介してそれらのMBSデータ

50

パケットの個別のコピーを個別のUE 100に配信する。したがって、UE 100ごとに1つのPDUセッションをマルチキャストセッションと関連付ける必要がある。

【0044】

5GC共有MBSトラフィック配信方法では、5GC 20は、MBSデータパケットの単一コピーを受信し、それらのMBSパケットの単一コピーをRANノード（すなわち、gNB 200）に配信する。gNB 200は、MBSトンネル接続を介してMBSデータパケットを受信し、それらを1つ又は複数のUE 100に配信する。

【0045】

RAN (5G RAN) 10の観点からは、5GC共有MBSトラフィック配信方法における無線を介したMBSデータの送信には、PTP (Point-to-Point) 及びPTM (Point-to-Multipoint) の2つの配信方法が可能である。PTPはユニキャストを意味し、PTMはマルチキャスト及びブロードキャストを意味する。

10

【0046】

PTP配信方法では、gNB 200は、MBSデータパケットの個別のコピーを無線で個々のUE 100に配信する。他方、PTM配信方法では、gNB 200は、MBSデータパケットの単一コピーを無線でUE 100のグループに配信する。gNB 200は、1つのUE 100に対するMBSデータの配信方法としてPTM及びPTPのどちらを用いるかを動的に決定できる。

【0047】

PTP配信方法及びPTM配信方法は主としてユーザプレーンに関するものである。MBSデータ配信の制御モードとしては、第1配信モード及び第2配信モードの2つの配信モードがある。

20

【0048】

図7は、実施形態に係る配信モードを示す図である。

【0049】

第1配信モード (Delivery mode 1: DM1) は、RRCコネクティッド状態のUE 100が利用できる配信モードであって、高QoS要件のための配信モードである。第1配信モードは、MBSセッションのうちマルチキャストセッションに用いられる。但し、第1配信モードがブロードキャストセッションに用いられてもよい。第1配信モードは、RRCアイドル状態又はRRCインアクティブ状態のUE 100も利用可能であってもよい。

30

【0050】

第1配信モードにおけるMBS受信の設定は、UE固有 (UE-dedicated) シグナリングにより行われる。例えば、第1配信モードにおけるMBS受信の設定は、gNB 200からUE 100にユニキャストで送信されるRRCメッセージであるRRC Reconfigurationメッセージ (又はRRC Releaseメッセージ) により行われる。

【0051】

MBS受信の設定は、MBSデータを伝送するMBSトラフィックチャネルの設定に関するMBSトラフィックチャネル設定情報 (以下、「MTCH設定情報」と呼ぶ) を含む。MTCH設定情報は、MBSセッションに関するMBSセッション情報 (後述のMBSセッション識別子を含む) と、このMBSセッションに対応するMBSトラフィックチャネルのスケジューリング情報とを含む。MBSトラフィックチャネルのスケジューリング情報は、MBSトラフィックチャネルの間欠受信 (DRX) 設定を含んでもよい。間欠受信設定は、オン期間 (On Duration: 受信期間) を定義するタイマ値 (On Duration Timer)、オン期間を延長するタイマ値 (Inactivity Timer)、スケジューリング間隔もしくはDRXサイクル (Scheduling Period、DRX Cycle)、スケジューリングもしくはDRXサイクルの開始サブフレームのオフセット値 (Start Offset、DRX Cycle Offset) である。

40

50

と)、オン期間タイマの開始遅延スロット値 (Slot Offset)、再送時までの最大時間を定義するタイマ値 (Retransmission Timer)、HARQ 再送のDL 割り当てまでの最小間隔を定義するタイマ値 (HARQ RTT Timer) のいずれか一つ以上のパラメータを含んでもよい。

【0052】

なお、MBS トラフィックチャネルは論理チャネルの一種であって、MTCH と呼ばれることがある。MBS トラフィックチャネルは、トランスポートチャネルの一種である下りリンク共有チャネル (DL-SCH: Down Link-Shared Channel) にマッピングされる。

【0053】

第2 配信モード (Delivery mode 2: DM2) は、RRC コネクティッド状態のUE 100 だけではなく、RRC アイドル状態又はRRC インアクティブ状態のUE 100 が利用できる配信モードであって、低QoS 要件のための配信モードである。第2 配信モードは、MBS セッションのうちブロードキャストセッションに用いられる。但し、第2 配信モードは、マルチキャストセッションにも適用可能であってもよい。

【0054】

第2 配信モードにおけるMBS 受信の設定は、ブロードキャストシグナリングにより行われる。例えば、第2 配信モードにおけるMBS 受信の設定は、gNB 200 からUE 100 にブロードキャストで送信される論理チャネル、例えば、ブロードキャスト制御チャネル (BCCH) 及び／又はマルチキャスト制御チャネル (MCCH) により行われる。UE 100 は、例えば、技術仕様で予め規定された専用のRNTI を用いてBCCH 及びMCCH を受信できる。BCCH 受信用のRNTI がSI-RNTI であって、MCCH 受信用のRNTI がMCCH-RNTI であってもよい。

【0055】

第2 配信モードにおいて、UE 100 は、次の3つの手順でMBS データを受信してもよい。第1に、UE 100 は、gNB 200 からBCCH 上で伝送されるSIB (MBS SIB) によりMCCH 設定情報を受信する。第2に、UE 100 は、MCCH 設定情報に基づいてgNB 200 からMCCH を受信する。MCCH は、MTCH 設定情報を伝送する。第3に、UE 100 は、MTCH 設定情報に基づいて、MTCH (MBS データ) を受信する。以下において、MTCH 設定情報及び／又はMCCH 設定情報をMBS 受信設定と呼ぶことがある。

【0056】

第1 配信モード及び第2 配信モードにおいて、UE 100 は、gNB 200 から割り当てられるグループRNTI (G-RNTI) を用いてMTCH を受信してもよい。G-RNTI は、MTCH 受信用RNTI に相当する。G-RNTI は、MBS 受信設定 (MTCH 設定情報) に含まれていてもよい。

【0057】

なお、ネットワークは、MBS セッションごとに異なるMBS サービスを提供できる。MBS セッションは、TMGI (Temporary Mobile Group Identity)、ソーススペシフィックIP マルチキャストアドレス (アプリケーション機能やアプリケーションサーバ等のソースユニキャストIP アドレスと、宛先アドレスを示すIP マルチキャストアドレスとから成る)、セッション識別子、及びG-RNTI のうち少なくとも1つにより識別される。TMGI、ソーススペシフィックIP マルチキャストアドレス、及びセッション識別子の少なくとも1つをMBS セッション識別子と呼ぶ。TMGI、ソーススペシフィックIP マルチキャストアドレス、セッション識別子、及びG-RNTI を総括してMBS セッション情報と呼ぶ。

【0058】

図8 は、実施形態に係るUE 100 のMBS 受信に関する内部処理の一例を示す図である。図9 は、実施形態に係るUE 100 のMBS 受信に関する内部処理の他の例を示す図である。

10

20

30

40

50

【0059】

1つのMBS無線ベアラ(MRB)は、マルチキャストセッション又はブロードキャストセッションを伝送する1つの無線ベアラである。すなわち、MRBにマルチキャストセッションが対応付けられる場合と、MRBにブロードキャストセッションが対応付けられる場合とがある。

【0060】

MRB及び対応する論理チャネル(例えば、MTCH)は、RRCシグナリングによってgNB200からUE100に設定される。MRBの設定手順は、データ無線ベアラ(DRB)の設定手順と分離されていてもよい。RRCシグナリングでは、1つのMRBを、「PTMのみ(PTM only)」、「PTPのみ(PTP only)」、又は「PTM及びPTPの両方(both PTM and PTP)」で設定できる。このようなMRBの種別はRRCシグナリングにより変更できる。

10

【0061】

図8において、MRB#1にはマルチキャストセッション及び専用トラフィックチャネル(DTCH)が対応付けられ、MRB#2にはマルチキャストセッション及びMTCH#1が対応付けられ、MRB#3にはブロードキャストセッション及びMTCH#2が対応付けられる一例を示している。すなわち、MRB#1はPTPのみ(PTP only)のMRBであり、MRB#2はPTMのみ(PTM only)のMRBであり、MRB#3はPTMのみ(PTM only)のMRBである。なお、DTCHは、セルRNTI(C-RNTI)を用いてスケジューリングされる。MTCHは、G-RNTIを用いてスケジューリングされる。

20

【0062】

UE100のPHYレイヤは、物理チャネルの1つであるPDSCH上で受信したユーザデータ(受信データ)を処理し、トランスポートチャネルの1つである下りリンク共有チャネル(DL-SCH)に流す。UE100のMACレイヤ(MACエンティティ)は、DL-SCH上で受信したデータを処理し、受信データに含まれるヘッダ(MACヘッダ)に含まれる論理チャネル識別子(LCID)に基づいて、当該受信データを対応する論理チャネル(対応するRLCエンティティ)に流す。

【0063】

図9において、マルチキャストセッションと対応付けられるMRBに、DTCH及びMTCHが対応付けられる一例を示している。具体的には、1つのMRBが2つのレグに分割(スプリット)され、一方のレグがDTCHと対応付けられ、他方のレグがMTCHと対応付けられている。当該2つのレグは、PDCPレイヤ(PDCPエンティティ)において結合される。すなわち、当該MRBは、PTM及びPTPの両方(both PTM and PTP)のMRBである。このようなMRBは、スプリットMRBと呼ばれることがある。

30

【0064】

(PDCPレイヤの動作)

図10は、実施形態に係る移動通信システム1におけるPDCPレイヤの動作を示す図である。

40

【0065】

gNB200は、あるMBSセッションのMBSデータをPTM(マルチキャスト又はブロードキャスト)で複数のUE100(図10の例では、UE100a乃至UE100c)に送信する。各UE100のRRC状態はどのような状態(RRCコネクティッド状態、RRCアイドル状態、RRCインアクティブ状態)であってもよい。MBS配信のモードは、第1配信モード又は第2配信モードであってもよい。

【0066】

gNB200は、PDCPレイヤにおいて、当該MBSセッションと対応付けられた送信側PDCPエンティティ201(具体的には、当該MBSセッションに属するマルチキャスト無線ベアラ(MRB)と対応付けられた送信側PDCPエンティティ)を有する。

50

送信側 PDCP エンティティ 201 は、MBS セッションの送信を開始すると、当該 MBS セッションにおける PDCP データ PDU (Protocol Data Unit) の送信に応じて更新される PDCP 状態変数を管理する。

【0067】

各 UE 100 は、PDCP レイヤにおいて、当該 MBS セッションと対応付けられた受信側 PDCP エンティティ 101 (具体的には、当該 MBS セッションに属する MRB と対応付けられた受信側 PDCP エンティティ) を有する。各受信側 PDCP エンティティ 101 (図 10 の例では、受信側 PDCP エンティティ 101a 乃至受信側 PDCP エンティティ 101c) は、MBS セッションの受信を開始すると、当該 MBS セッションにおける PDCP データ PDU の受信に応じて更新される PDCP 状態変数を管理する。

10

【0068】

図 11 に示すように、PDCP 状態変数は、PDCP シーケンス番号が一周する度にカウントアップされるハイパーフレーム番号 (HFN) と、PDCP シーケンス番号 (PDCP SN) と、からなるカウント値 (COUNT 値) であってもよい。例えば、COUNT 値は 32 ビットのビット長を有し、PDCP SN は 12 ビット又は 18 ビットのビット長 (SN_length) を有し、HFN は COUNT 値のビット長から PDCP SN のビット長を減じたビット長を有する。PDCP SN のビット長は、RRC シグナリングにより設定されてもよい。PDCP SN ビット長は、デフォルト値 (予め決められた固定値) であってもよい。なお、用語「PDCP 状態変数」は、COUNT 値を指す場合に限らず、PDCP レイヤで扱う各種の変数 (HFN 又は PDCP SN、或いは TX_NEXT、RX_NEXT、RX_DELIV 及び RX_REORD 等) を指す用語としても用いられる。

20

【0069】

図 12 は、MBS データを構成する PDCP データ PDU の一例を示す図である。図 12 に示すように、PDCP データ PDU は、PDCP SN と、データと、MAC-I とを有する。PDCP SN は、PDCP データ PDU に順次付与されるシーケンス番号である。データは、PDCP SDU (Service Data Unit) に相当する。MAC-I は、メッセージ認証コードに相当する。PDCP データ PDU は、MAC-I を有していない場合がある。このように、PDCP データ PDU は、PDCP SN を有するものの、HFN を有していない。そのため、gNB 200 及び UE 100 のそれぞれは、PDCP データ PDU の送受信に応じて HFN を更新、具体的には、PDCP シーケンス番号が一周する度にカウントアップする必要がある。

30

【0070】

図 13 は、UE 100 (受信側 PDCP エンティティ 101) において受信した PDCP データ PDU の COUNT 値である RCVD_COUNT を特定する動作を示す図である。ここで、受信した PDCP データ PDU に含まれる PDCP SN を RCVD_SN と呼ぶ。

【0071】

第 1 に、

$$RCVD_SN < SN(RX_DELIV) - Window_Size$$

40

である場合、

$$RCVD_HFN = HFN(RX_DELIV) + 1$$

である。ここで、RX_DELIV は、受信待ちであって、未だ上位レイヤに提供していない PDCP SDU のうち最も古いものを表す変数である。RX_DELIV の初期値はゼロである。なお、PTM 受信においては、RX_DELIV の初期値は、最初に受信したパケットの SN を用いてセットされてもよい。Window_Size は、リオーダーリングウィンドウのサイズを示す定数である。

【0072】

第 2 に、

$$RCVD_SN \geq SN(RX_DELIV) + Window_Size$$

50

である場合、

$RCVD_HFN = HFN(RX_DELIV) - 1$

である。

【0073】

第3に、上記のいずれの条件も満たされない場合、

$RCVD_HFN = HFN(RX_DELIV)$

である。

【0074】

そして、

$RCVD_COUNT = [RCVD_HFN, RCVD_SN]$

にセットされる。

【0075】

図14は、UE100の受信側PDCPエンティティ101の動作の一例を示す図である。

【0076】

まず、受信側PDCPエンティティ101は、PDCP PDU (PDCPデータPDU)を受信すると、当該PDCP PDUに対して、カウント値(RCVD_COUNT)を用いたセキュリティ処理(具体的には、deciphering/integrity verification)を行い(ステップS12)、integrity verificationに失敗した場合(ステップS12: Yes)、上位レイヤにintegrity verification失敗を通知するとともに当該PDCP PDUを破棄する(ステップS13)。

【0077】

受信側PDCPエンティティ101は、integrity verificationに成功した場合(ステップS12: No)、カウント値(RCVD_COUNT)がRX_DELIVよりも小さい場合(ステップS14: Yes)、又は、RCVD_COUNTが受信済みである場合(ステップS16: Yes)、当該PDCP PDUを破棄する(ステップS15)。

【0078】

次に、受信側PDCPエンティティ101は、破棄しなかったPDCP PDUを受信バッファに格納し(ステップS17)、「 $RCVD_COUNT \geq RX_NEXT$ 」である場合(ステップS18: Yes)、 $RX_NEXT = RCVD_COUNT + 1$ に更新する(ステップS19)。ここで、RX_NEXTは、次に受信することが期待されるPDCP SDUのカウント値(RCVD_COUNT)を示す変数である。RX_NEXTの初期値はゼロである。なお、PTM受信においては、RX_NEXTの初期値は、最初に受信したパケットのSNを用いてセットされてもよい。Out-of-order deliveryが設定(Configured)されている場合(ステップS20: Yes)、受信側PDCPエンティティ101は、当該PDCP PDUをヘッダ逆圧縮後、上位レイヤに渡す(ステップS21)。具体的には、受信側PDCPエンティティ101は、RRCで“outOfOrderDelivery”が設定されている場合に、ステップS21の動作を行う。Out of order deliveryは、順序制御を行わずに上位レイヤにパケットを渡す動作である。よって、ステップS21のように、パケットを受信してバッファに格納したら直ぐに上位レイヤに当該パケットを渡す。なお、ステップS20が“No”の場合、順序制御を行うことになる。

【0079】

受信側PDCPエンティティ101は、「 $RCVD_COUNT = RX_DELIV$ 」である場合(ステップS22: Yes)、 $COUNT = RX_DELIV$ から始まる連続するCOUNTの全てのPDCP SDUをヘッダ逆圧縮後、上位レイヤに渡し(ステップS23)、RX_DELIVを、上位レイヤに渡していない最初の(最も若い)COUNT値に更新する(ステップS24)。

10

20

30

40

50

【0080】

受信側PDCPエンティティ101は、T-Reorderingが動作中であって、「RX__DELIV $\geq$ RX__REORD」である場合（ステップS25：Yes）、T-Reorderingをstop及びresetする（ステップS26）。ここで、T-Reorderingは、PDCPデータPDUの欠落を検出するために用いるタイマである。RX__REORDは、T-ReorderingをトリガしたPDCPデータPDUに関連付けられたCOUNT値に続くCOUNT値を示す変数である。

【0081】

受信側PDCPエンティティ101は、T-Reorderingが停止中であって、「RX__DELIV<RX__REORD」である場合（ステップS27：Yes）、RX__REORD=RX__NEXTに更新するとともにT-Reorderingを始動（start）する（ステップS28）。

【0082】

（移動通信システムの動作）

一般的に、PDCP状態変数の初期値はゼロであり、gNB200（送信側PDCPエンティティ201）からUE100（受信側PDCPエンティティ101）へのデータ送信が開始されると、gNB200（送信側PDCPエンティティ201）及びUE100（受信側PDCPエンティティ101）で同期してPDCP状態変数が更新される。

【0083】

しかしながら、図10に示すようなシナリオにおいて、UE100（UE100a乃至UE100cのいずれか）は、必ずしも、gNB200がMBSセッション（マルチキャストセッション又はブロードキャストセッション）の提供を開始した時点からMBS受信を開始できるとは限らず、gNB200（送信側PDCPエンティティ201）及びUE100（受信側PDCPエンティティ101）でPDCP状態変数が非同期の状態になり、上述のようなPDCPレイヤ動作を適切に実行できないという問題がある。例えば、いずれかのUE100は、当該gNB200が提供するMBSセッションの途中からMBS受信を開始し得る。そのようなUE100は、他のgNB200（他のセル）からセル変更（例えば、セル再選択又はハンドオーバー）してきたUE100でもあり得る。

【0084】

図15は、実施形態に係るUE100の動作を示す図である。実施形態において、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、gNB200からPTMで送信されるMBSデータを構成する一連のPDCPデータPDUをgNB200から受信する。PDCPデータPDUは、PDCP MRBデータPDUと呼ばれてもよい。

【0085】

ステップS1において、特定のMRBの受信を行うUE100は、gNB200が送信するPDCPデータPDUに含まれるシーケンス番号（PDCP SN）が一周する度にカウントアップされるHFN（具体的には、当該特定のMRBにおける現在（最新）のHFN）をgNB200から受信する。

【0086】

ステップS1に先立ち、UE100は、HFNの提供をgNB200に要求してもよい。UE100は、MBSデータ（PDCPデータPDU）を正常受信できないことに関する条件が満たされたことに応じて、HFNの提供をgNB200に要求してもよい。例えば、UE100は、MBS受信の失敗が継続する時間が所定時間を超えたことを示す第1条件、及びMBS受信を連続して失敗した回数が所定回数を超えたことを示す第2条件のうち、少なくとも一方の条件が満たされたことに応じて、HFNの提供をgNB200に要求してもよい。或いは、UE100は、現在（最新）のHFNの情報を有していないことを示す第3条件が満たされたことに応じて、HFNの提供をgNB200に要求してもよい。例えば、UE100は、ブロードキャストセッションについて途中から受信に興味を持ったこと又は途中から受信を開始したことなどにより、現在のHFNを有していない場合、HFNの提供をgNB200に要求してもよい。このような要求信号の構成例につ

10

20

30

40

50

いては、第４実施例において説明する。

【００８７】

ステップＳ１において、ＵＥ１００の受信側ＰＤＣＰエンティティ１０１は、ＨＦＮを含むＰＤＣＰ制御ＰＤＵ、又はＨＦＮをヘッダに含むＰＤＣＰデータＰＤＵをｇＮＢ２００の送信側ＰＤＣＰエンティティ２０１から受信してもよい。ＰＨＹレイヤにおいて、当該ＰＤＣＰ制御ＰＤＵの伝送には、複数ＵＥ向けのＲＮＴＩ（例えば、Ｇ－ＲＮＴＩ、ＭＣＣＨ－ＲＮＴＩ、ＳＩ－ＲＮＴＩ等）が用いられてもよい。また、当該ＰＤＣＰ制御ＰＤＵの伝送には、単一ＵＥ向けのＲＮＴＩ（例えば、Ｃ－ＲＮＴＩ）が用いられてもよい。ＵＥ１００は、当該特定のＭＲＢと対応付けられた受信側ＰＤＣＰエンティティ１０１においてのみ当該ＨＦＮを適用する。

10

【００８８】

ステップＳ１において、ＵＥ１００のＲＲＣエンティティは、ＨＦＮを含むメッセージ（例えば、ＲＲＣ *Reconfiguration* メッセージ、ＳＩＢ、又はＭＣＣＨ）をｇＮＢ２００のＲＲＣエンティティから受信してもよい。当該メッセージは、ＨＦＮと、当該ＨＦＮと対応付けられたＭＲＢ識別子、ＭＢＳサービス識別子（例えば、ＴＭＧＩ）及び／又は論理チャネル識別子（ＬＣＩＤ）とを含んでもよい。ＵＥ１００は、当該メッセージに含まれるＭＲＢ識別子及び／又はＭＢＳサービス識別子が示すＭＲＢと対応付けられた受信側ＰＤＣＰエンティティ１０１においてのみ当該ＨＦＮを適用する。なお、ＳＩＢがＨＦＮを含む場合、ＨＦＮの変更によるＶａｌｕｅ *Tag* のインクリメントは行わなくてもよい。

20

【００８９】

ステップＳ１において、ＵＥ１００のＭＡＣエンティティは、ＨＦＮを含むＭＡＣ制御要素（ＭＡＣ *CE*）をｇＮＢ２００のＭＡＣエンティティから受信してもよい。ＰＨＹレイヤにおいて、当該ＰＤＣＰ制御ＰＤＵの伝送には、複数ＵＥ向けのＲＮＴＩ（例えば、Ｇ－ＲＮＴＩ、ＭＣＣＨ－ＲＮＴＩ、ＳＩ－ＲＮＴＩ等）が用いられてもよい。また、当該ＰＤＣＰ制御ＰＤＵの伝送には、単一ＵＥ向けのＲＮＴＩ（例えば、Ｃ－ＲＮＴＩ）が用いられてもよい。当該ＭＡＣ *CE* は、ＨＦＮと、当該ＨＦＮと対応付けられたＭＲＢ識別子、ＭＢＳサービス識別子（例えば、ＴＭＧＩ）及び／又は論理チャネル識別子（ＬＣＩＤ）とを含んでもよい。ＵＥ１００は、当該メッセージに含まれるＭＲＢ識別子及び／又はＭＢＳサービス識別子が示すＭＲＢと対応付けられた受信側ＰＤＣＰエンティティ１０１においてのみ当該ＨＦＮを適用する。

30

【００９０】

ステップＳ２において、ＵＥ１００の受信側ＰＤＣＰエンティティ１０１は、ステップＳ１でｇＮＢ２００から受信したＨＦＮと、ｇＮＢ２００からＵＥ１００が受信するＰＤＣＰデータＰＤＵに含まれるＰＤＣＰ *SN* とから、ＵＥ１００（受信側ＰＤＣＰエンティティ１０１）が管理するＰＤＣＰ状態変数の初期値を決定する。例えば、ＵＥ１００（受信側ＰＤＣＰエンティティ１０１）は、ステップＳ１でｇＮＢ２００から受信したＨＦＮと、ｇＮＢ２００からＵＥ１００が受信するＰＤＣＰデータＰＤＵに含まれるＰＤＣＰ *SN* とを結合した結果に応じてＰＤＣＰ状態変数（例えば、ＲＸ_*NEXT*、ＲＸ_*DELIV*）の初期値を決定する。ここで、ＵＥ１００は、ＲＸ_*NEXT* の初期値を

40

$$(x + 1) \text{ modulo } (2^{[sl-PDCP-SN-Size]})$$

により決定し、ＲＸ_*DELIV* の初期値を

$$(x - 0.5 \times 2^{[sl-PDCP-SN-Size-1]}) \text{ modulo } (2^{[sl-PDCP-SN-Size]})$$

により決定してもよい。但し、*x* は、最初に受信したパケットの *SN* である。

【００９１】

ステップＳ３において、ＵＥ１００の受信側ＰＤＣＰエンティティ１０１は、ステップＳ２で決定した初期値によってＰＤＣＰ状態変数を初期化する。すなわち、ＵＥ１００の受信側ＰＤＣＰエンティティ１０１は、ステップＳ２で決定した初期値をＰＤＣＰ状態変数としてセットする。

【００９２】

50

なお、UE 100は、MBSデータ（PDCPデータPDU）を正常受信できないことに関する条件（例えば、上述の第1条件乃至第3条件のいずれか）が満たされたことに応じて、実施形態に係る動作を実行してもよい。すなわち、UE 100は、PDCP状態変数の同期外れが生じた可能性がある」と判定できる状況下において、実施形態に係る動作を実行してもよい。UE 100は、第1条件乃至第3条件のいずれの条件も満たされない場合、ステップS1でgNB 200から受信するHFNを無視又は破棄してもよい。

【0093】

実施形態に係る動作によれば、gNB 200がMBSセッションの提供を開始した時点からUE 100がMBS受信を開始できない場合であっても、gNB 200（送信側PDCPエンティティ201）及びUE 100（受信側PDCPエンティティ101）でPDCP状態変数を同期させることができ、上述のようなPDCPレイヤ動作を適切に実行可能になる。

【0094】

実施形態に係る動作は、MBSセッションの途中からMBS受信を開始するUE 100が実行する場合に限らず、他のgNB 200（他のセル）からセル変更（例えば、セル再選択又はハンドオーバー）してきたUE 100が実行してもよい。セル変更元である当該他のgNB 200（他のセル）をソースと呼び、セル変更先であるgNB 200（セル）をターゲットと呼ぶ。セル間（ソース及びターゲット間）でHFNが同期していない場合、PTMで送信されるMBSデータを受信するUE 100は、上述の実施形態に係る動作を実行してもよい。

【0095】

この場合、セル間でHFNが同期していないことを、ソース及び／又はターゲットからUE 100へ通知してもよい。例えば、ソース及び／又はターゲットは、HFNが同期していない隣接セルのセル識別子をUE 100に通知してもよい。もしくは、ソース及び／又はターゲットは、HFNが同期している隣接セルのセル識別子をUE 100に通知してもよい。UE 100は、当該通知に基づいて、ターゲットに移動した際に（例えば、ターゲットからMBSデータ受信を開始した際に）上述の実施形態に係る動作を実行するか否かを決定してもよい。UE 100は、当該通知に基づいて、セル間（ソース及びターゲット間）でHFNが同期していないと判定した場合に限り、上述の実施形態に係る動作を実行すると決定してもよい。

【0096】

（実施例）

上述の実施形態に係る動作を前提として、第1実施例乃至第4実施例について説明する。これらの実施例において、2以上の実施例を組み合わせ実施してもよい。

【0097】

（1）第1実施例

第1実施例において、UE 100は、gNB 200から最初のPDCPデータPDUを受信する前に、gNB 200からHFNを受信するものとする。

【0098】

第1に、UE 100は、gNB 200から受信したHFNを記憶する。第2に、UE 100は、HFNをgNB 200から受信した後に、gNB 200から最初のPDCPデータPDUを受信する。第3に、UE 100は、記憶されたHFNと、最初のPDCPデータPDUに含まれるPDCP SNとから、PDCP状態変数の初期値を決定する。

【0099】

図16は、第1実施例に係る動作を示す図である。

【0100】

ステップS101において、gNB 200は、MBSデータの現在のHFNをUE 100に通知する。UE 100は、当該HFNを受信する。

【0101】

ステップS102において、UE 100の受信側PDCPエンティティ101は、ステ

10

20

30

40

50

ップS101で受信したHFNを（メモリに）記憶する。

【0102】

ステップS103において、UE100は、MBSデータの受信を開始する。なお、gNB200は、ステップS103よりも前にMBSデータの送信を開始している。

【0103】

ステップS104において、gNB200の送信側PDCPエンティティ201は、最初のPDCPデータPDUをUE100に送信する。UE100の受信側PDCPエンティティ101は、最初のPDCPデータPDUを受信する。

【0104】

ステップS105において、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS104で受信した最初のPDCPデータPDUのヘッダに含まれるPDCP SNを確認する。

【0105】

ステップS106において、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS102で記憶したHFNを（メモリから）読みだす。そして、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、読み出したHFNと、ステップS105で確認したPDCP SNとから、PDCP状態変数の初期値を決定し、PDCP状態変数を初期化する。UE100は、PDCP状態変数の初期化が完了した後、記憶していたHFNをメモリから削除（破棄）してもよい。

【0106】

ステップS107において、gNB200の送信側PDCPエンティティ201は、2つ目以降のPDCPデータPDUをUE100に送信する。UE100の受信側PDCPエンティティ101は、2つ目以降のPDCPデータPDUを受信する。

【0107】

ステップS108において、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS107で受信したPDCPデータPDUに応じてPDCP状態変数を更新する。

【0108】

（2）第2実施例

第2実施例において、UE100は、gNB200から少なくとも1つのPDCPデータPDUを受信した後に、gNB200からHFNを受信するものとする。例えば、PTMデータ送信が、他のUE100のために既に実施中の状況で、UE100が遅れてセッションに入ってきた（受信を開始した）場合、HFN受信よりもデータ受信の方が先になる可能性がある。

【0109】

第1に、UE100は、HFNをgNB200から受信する前に、少なくとも1つのPDCPデータPDUをgNB200から受信する。第2に、UE100は、当該少なくとも1つのPDCPデータPDUを記憶する。第3に、UE100は、HFNをgNB200から受信した後に、当該HFNと、記憶されたPDCPデータPDUのうち最初のPDCPデータPDUに含まれるPDCP SNとから、PDCP状態変数の初期値を決定する。

【0110】

すなわち、UE100は、HFNが提供される前に受信したMBSデータの処理を保留し（データを記憶し）、HFNが提供された時点でPDCP状態変数の初期化を行い、データ受信処理（PDCP処理）を開始する。

【0111】

図17は、第2実施例に係る動作を示す図である。

【0112】

ステップS201において、UE100は、PDCP状態変数の初期化をまだ実施していない状況で、MBSデータの受信を開始する。

【0113】

ステップS202において、gNB200の送信側PDCPエンティティ201は、MBSデータを構成する少なくとも1つのPDCPデータPDUをUE100に送信する。UE100の受信側PDCPエンティティ101は、当該少なくとも1つのPDCPデータPDUを受信する。

【0114】

ステップS203において、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、PDCP処理を行う前の段階で、ステップS202で受信したPDCPデータPDUをバッファに記憶する。例えば、受信側PDCPエンティティ101は、PDCP処理を行う前段（具体的には、当該PDCPエンティティの入力直後であって、上述のPDCP受信処理を行う前の段階）にバッファを有するものとする。UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS202で複数のPDCPデータPDUを受信した場合、受信した順番にバッファに格納してもよい。また、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS202で複数のPDCPデータPDUを受信した場合、当該PDCPデータPDUのPDCP SNが小さい（又は大きい）順に並べ替えてバッファに格納してもよい。

【0115】

その後、ステップS204において、gNB200は、現在のHFNをUE100に通知する。UE100は、当該HFNを受信する。

【0116】

ステップS205において、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS204で受信したHFNと、ステップS203で記憶した最初のPDCPデータPDUに含まれるPDCP SNとを確認する。ここで、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS203で複数のPDCPデータPDUを記憶している場合、PDCP SNが最も小さいPDCPデータPDUもしくはPDCP SNが最も大きいPDCPデータPDUからPDCP SNを取得してもよい。もしくは、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、最初に受信したPDCPデータPDUからPDCP SNを取得してもよい。

【0117】

ステップS206において、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS205で確認したHFN及びPDCP SNから、PDCP状態変数の初期値を決定し、PDCP状態変数を初期化する。

【0118】

ステップS207において、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS203でバッファに格納した少なくとも1つのPDCPデータPDUに対して順次PDCP処理を行う。

【0119】

ステップS208において、gNB200の送信側PDCPエンティティ201は、PDCPデータPDUをUE100に送信する。UE100の受信側PDCPエンティティ101は、PDCPデータPDUを受信する。

【0120】

ステップS209において、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS208で受信したPDCPデータPDUに応じてPDCP状態変数を更新する。

【0121】

（3）第3実施例

上述の第1実施例及び第2実施例において、PDCPデータPDU及びHFNが別々にgNB200から提供されることを主として想定しており、提供されるHFNとPDCPデータPDUとの間に提供タイミングのギャップが発生する。そのため、PDCP SNが一巡（wrap around）する近辺のタイミングでgNB200がHFNを送信すると、gNB200とUE100との間でHFNの同期外れ（desync）が発生してしまう可能性がある。

10

20

30

40

50

【0122】

PDCPデータPDUのヘッダ中でHFNを送信することにより、このような問題を解決可能である。第3実施例において、UE100は、gNB200からPDCPデータPDUを受信すると同時にHFNを受信する。具体的には、UE100は、HFNを含むヘッダを有するPDCPデータPDUをgNB200から受信する。但し、当該ヘッダに常にHFNを含める場合、オーバーヘッドが大きくなる。第3実施例では、HFNを動的に挿入できるような可変フォーマット（例えば、可変ヘッダ）を導入する。例えば、PDCPデータPDUのヘッダには、当該ヘッダにHFNが含まれていることを示すフラグを含めることが可能な構成とする。

【0123】

図18は、第3実施例に係る動作を示す図である。UE100は、PTMで送信されるMBSデータを受信中又は受信に興味を持っているものとする。

【0124】

ステップS301において、gNB200の送信側PDCPエンティティ201は、現在のHFNをヘッダに含むPDCPデータPDUをUE100に送信する。UE100の受信側PDCPエンティティ101は、当該PDCPデータPDUを受信する。

【0125】

ステップS301に先立ち、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、HFNをヘッダに含むPDCPデータPDUの受信を待ち受けてもよい。UE100の受信側PDCPエンティティ101は、当該PDCPデータPDUを使用することをgNB200から設定された場合に限り、当該PDCPデータPDUを待ち受けてもよい。このような設定は、RRCシグナリングによりなされてもよい。

【0126】

HFNをヘッダに含むPDCPデータPDUは、HFNを含まないPDCPデータPDUと別のフォーマットのPDCPデータPDUとして定義されてもよい。例えば、HFN無しの場合は既存PDCPデータPDU、HFN有りの場合はPDCP MRBデータPDUと定義されてもよい。

【0127】

ステップS302において、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS301で受信したPDCPデータPDUに含まれるHFN及びSNを確認する。

【0128】

ステップS303において、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS302で確認したHFN及びPDCP SNから、PDCP状態変数の初期値を決定し、PDCP状態変数を初期化する。

【0129】

ステップS304において、gNB200の送信側PDCPエンティティ201は、PDCPデータPDUをUE100に送信する。このPDCPデータPDUは、HFNを含まないものであってもよい。UE100の受信側PDCPエンティティ101は、PDCPデータPDUを受信する。

【0130】

ステップS305において、UE100の受信側PDCPエンティティ101は、ステップS304で受信したPDCPデータPDUに応じてPDCP状態変数を更新する。

【0131】

図19は、第3実施例に係るPDCPデータPDUを示す図である。図19に示すHFN有りのPDCPデータPDUは、PDCP MRBデータPDUと定義されてもよい。なお、PDCP SNのビット長が12ビットである一例を示している。

【0132】

図19に示すPDCPデータPDUの「Oct 1」は、当該PDUが制御PDUであるか又はデータPDUであるかを示す1ビットの「D/C」フィールドに加えて、1ビットの「H」フィールドを有する。「H」フィールドに“1”がセットされる場合、HFN入

10

20

30

40

50

りのフォーマットであることを示し、「H」フィールドに“0”がセットされる場合、HFN無しのフォーマット、すなわち、既存のPDCPデータPDUフォーマットであることを示す。なお、既存のPDCPデータPDUでは、「H」フィールドは予約フィールド“R”であるため、通常は“0”がセットされる。図19に示すPDCPデータPDUの「Oct 2」乃至「Oct 4」の前半部分には、HFNがセットされる。図19に示すPDCPデータPDUの「Oct 4」の後半部分乃至「Oct 5」には、PDCP SNがセットされる。そして、「Oct 6」からデータが格納される。

【0133】

図19に示すフォーマット例では、HFNフィールドがPDCP SNフィールドよりも前に位置しているが、HFNフィールドは、PDCP SNフィールドよりも後に位置してもよい。また、図19において、HFNフィールドをヘッダに設けるフォーマット例を示しているが、HFNフィールドをデータの後、もしくはMAC-Iフィールドの後に設けてもよい。この場合、図19に示すフォーマットと同様に、「H」フィールドによって、HFNフィールドが付与されているか否かを通知してもよい。

10

【0134】

(4) 第4実施例

UE100がカバレッジホールや干渉などにより一定期間PTM受信に失敗した場合、又はUE100が別セルに入った場合（ハンドオーバ、セル再選択）において、UE100は、PDCPデータPDUを正常に受信できなくなる虞がある。これらの場合、PDCP状態変数の同期が外れてしまい、現在のHFN及び／又はPDCP SN値が分からなくなる可能性がある。

20

【0135】

但し、受信失敗した期間がそれほど長時間でない場合、HFNはまだgNB200と同期しているため、PDCP SN部の初期化だけで済む可能性がある。例えば、受信失敗時のHFNをそのまま適用し、PDCP処理に失敗した場合は例えば「+1」のHFNを適用することにより、COUNT値がgNB200と同期し、正常に受信が再開できる可能性がある。

【0136】

しかしながら、受信失敗が長期間になった場合などの状況においては、上記の限りではない。第4実施例では、PDCPデータPDUをUE100が正常受信できない状況下において、UE100がPDCP状態変数の初期化を行う。

30

【0137】

第4実施例において、UE100は、MBS受信の失敗が継続する時間が所定時間を超えたことを示す第1条件、及びMBS受信を連続して失敗した回数が所定回数を超えたことを示す第2条件のうち、少なくとも一方の条件が満たされたことに応じて、HFNの提供を要求する要求信号をgNB200に送信してもよい。UE100は、要求信号に応じてgNB200から送信されるHFNを受信する。

【0138】

また、第4実施例において、UE100は、第1条件及び第2条件のうち少なくとも一方の条件が満たされたことに応じて、初期値によってPDCP状態変数を初期化してもよい。

40

【0139】

図20は、第4実施例に係る動作を示す図である。

【0140】

ステップS401において、UE100は、gNB200からのMBSデータ受信（PTM受信）を行う。

【0141】

ステップS402において、UE100は、MBSデータ（PDCPデータPDU）を正常受信できないことに関する条件が満たされたか否かを判定する。例えば、UE100は、MBS受信の失敗が継続する時間が所定時間を超えたことを示す第1条件、及びMB

50

S 受信を連続して失敗した回数が所定回数を超えたことを示す第2条件のうち、少なくとも一方の条件が満たされたか否かを判定する。ここで、UE 100は、PTM (—leg)における受信失敗のみを対象として判定を行ってもよい。

【0142】

第1条件の判定において、UE 100は、タイマを用いて、一定期間受信に失敗したことを検知してもよい。例えば、UE 100は、受信失敗が継続している時間を測定する。UE 100は、受信失敗時に、タイマに一定期間(設定値)をセットしたうえでタイマを起動する。当該タイマの設定値は、gNB 200からUE 100に設定されていてもよい。UE 100は、当該タイマを、例えばG-RNTIごと又はMTC Hごとに別々に管理してもよい。UE 100は、受信成功時に、当該タイマを停止する。一方、当該タイマが満了した場合、UE 100は、PDCP状態変数の初期化処理を行うことを決定してもよい。

10

【0143】

第2条件の判定において、UE 100は、カウンタを用いて、一定回数連続して受信に失敗したことを検知してもよい。例えば、UE 100は、MTC H受信機会ごとにカウンタを操作し、連続受信失敗回数を測定する。UE 100は、受信失敗時に、カウンタを1インクリメントする。UE 100は、当該カウンタを、例えばG-RNTIごと又はMTC Hごとに別々に管理してもよい。UE 100は、受信成功時に、カウンタのカウント値をゼロに初期化する。一方、当該カウンタのカウント値が閾値を超えた場合、UE 100は、PDCP状態変数の初期化処理を行うことを決定してもよい。当該閾値は、gNB 200からUE 100に設定されていてもよい。

20

【0144】

UE 100は、タイマ及びカウンタを組み合わせた判定を行ってもよい。UE 100は、一定時間内に発生した受信失敗回数が閾値を超えた場合、PDCP状態変数の初期化処理を行う。例えば、UE 100は、ある時点でタイマを開始するとともにカウンタをゼロにセットする。UE 100は、タイマが動作中は、受信失敗ごとにカウンタを1インクリメントする。タイマが満了した場合、UE 100は、タイマを再起動し、カウンタをゼロにセットする。一方、カウンタが閾値を超えた場合、UE 100は、PDCP状態変数の初期化処理を行うことを決定してもよい。

【0145】

ステップS402において、UE 100は、PDCP状態変数(HFN、PDCP SN)の同期外れの可能性を検知してもよい。例えば、UE 100は、受信側PDCPエンティティ101において記憶しているCOUNT値と、受信したPDCPデータPDUに含まれるPDCP SNから導出したCOUNT値とが乖離している(両COUNT値が一定以上離れている)場合、PDCP状態変数の初期化処理を行うことを決定してもよい。ここで、受信側PDCPエンティティ101において記憶しているHFNと受信したパケットのPDCP SNとで構成したCOUNT値を用いたセキュリティ処理(deciphering/integrity verification)に失敗した場合、PDCP状態変数の初期化処理を行うことを決定してもよい。

30

【0146】

ステップS402において、UE 100は、PDCP状態変数(HFN、PDCP SN)がソースと同期していないターゲットでの受信を開始した場合、PDCP状態変数の初期化処理を行うことを決定してもよい。

40

【0147】

なお、ステップS402における条件判定をPDCP/RLC/MACのいずれかのレイヤで行い、判定結果をRRCへ通知してもよい。

【0148】

ステップS403において、UE 100は、現在のHFNの提供を要求する要求信号をgNB 200に送信する。要求信号は、UE Assistance Informationメッセージ又はMBS Interest IndicationメッセージなどのR

50

R C シグナリングであってもよい。また、当該要求信号は、P D C P 制御 P D U、P D C P データ P D U 又は M A C C E であってもよい。また、当該要求信号は、特別な P R A C H リソース（特別な時間・周波数リソース又は特別なプリアンブル系列）を用いて送信するランダムアクセスプリアンブルであってもよい。ランダムアクセスプリアンブルを要求信号とする方法は、R R C アイドル状態又は R R C インアクティブ状態にある U E 1 0 0 にとって好適である。

【0149】

要求信号として R R C シグナリング又は M A C C E を用いる場合、当該要求信号は、H F N を提供して欲しい M R B を識別する M R B 識別子を含んでもよい。また、当該要求信号は、H F N を提供して欲しい M B S セッションを識別する M B S セッション識別子（例えば、T M G I）を含んでもよい。また、当該要求信号は、H F N を提供して欲しい論理チャネルを識別する論理チャネル識別子（L C I D）を含んでもよい。要求信号として P D C P データ P D U を用いる場合、当該要求信号は、H F N の提供を要求することを示すフラグビットとして“1”がセットされたヘッダを有する P D C P データ P D U であってもよい。

10

【0150】

ステップ S 4 0 4 において、g N B 2 0 0 は、ステップ S 4 0 3 で U E 1 0 0 から受信した要求信号に応じて、現在の H F N を U E 1 0 0 に通知する。U E 1 0 0 は、当該 H F N を受信する。

【0151】

ここで、H F N が S I B 又は M C C H 等によりブロードキャストで通知される場合、要求信号を送信した U E 1 0 0 以外の他の U E（すなわち、P D C P 状態変数の初期化が必要ではない U E）も H F N を受信し得る。M B S 受信を正常に実施できている当該他の U E は、H F N を受信しても、当該受信した H F N を無視又は破棄し、当該 H F N を用いて P D C P 状態変数の初期化を行わなくてもよい。

20

【0152】

ステップ S 4 0 5 において、U E 1 0 0 は、ステップ S 4 0 4 で受信した H F N と、受信した P D C P データ P D U に含まれる P D C P S N とから、P D C P 状態変数の初期値を決定し、P D C P 状態変数を初期化する。その後の動作は、上述の実施例と同様である。

30

【0153】

（その他の実施形態）

上述の各動作フローは、別個独立に実施する場合に限らず、2 以上の動作フローを組み合わせることで実施可能である。例えば、1 つの動作フローの一部のステップを他の動作フローに追加してもよい。また、1 つの動作フローの一部のステップを他の動作フローの一部のステップと置換してもよい。

【0154】

上述の実施形態及び実施例において、基地局が N R 基地局（g N B）である一例について説明したが基地局が L T E 基地局（e N B）又は 6 G 基地局であってもよい。また、基地局は、I A B（Integrated Access and Backhaul）ノード等の中継ノードであってもよい。基地局は、I A B ノードの D U であってもよい。また、ユーザ装置は、I A B ノードの M T（Mobile Termination）であってもよい。

40

【0155】

U E 1 0 0 又は g N B 2 0 0 が行う各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供されてもよい。プログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、コンピュータにプログラムをインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、C D - R O M や D V D - R O M 等の記録媒体であってもよい。また、U E 1

50

00又はgNB200が行う各処理を実行する回路を集積化し、UE100又はgNB200の少なくとも一部を半導体集積回路（チップセット、SoC: System on a chip）として構成してもよい。

【0156】

以上、図面を参照して実施形態について詳しく説明したが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

【0157】

本開示で使用されている「に基づいて（based on）」、「に応じて（depending on）」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」、「のみに応じて」を意味しない。「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」及び「に少なくとも部分的に基づいて」の両方を意味する。同様に、「に応じて」という記載は、「のみに応じて」及び「に少なくとも部分的に応じて」の両方を意味する。また、「取得する（obtain/acquire）」は、記憶されている情報の中から情報を取得することを意味してもよく、他のノードから受信した情報の中から情報を取得することを意味してもよく、又は、情報を生成することにより当該情報を取得することを意味してもよい。「含む（include）」、「備える（comprise）」、及びそれらの変形の用語は、列挙する項目のみを含むことを意味せず、列挙する項目のみを含んでもよいし、列挙する項目に加えてさらなる項目を含んでもよいことを意味する。また、本開示において使用されている用語「又は（or）」は、排他的論理和ではないことが意図される。さらに、本開示で使用されている「第1」、「第2」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定するものではない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本明細書で使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要素のみがそこで採用され得ること、又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。本開示において、例えば、英語でのa, an, 及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、これらの冠詞は、文脈から明らかにそうではないことが示されていないければ、複数のものを含むものとする。

【0158】

本願は、米国仮出願第63/255573号（2021年10月14日出願）の優先権を主張し、その内容の全てが本願明細書に組み込まれている。

【0159】

（付記）

1. 導入

RAN2#115eでは、NRマルチキャスト及びブロードキャストサービス（MBS）の作業項目が、マルチキャストサービスの継続性について次の合意を達成した。

【0160】

RRCSigナリングでは、1つのMRBを、PTMのみ、PTPのみ、又はPTMとPTPとの両方で設定できる。PTM、PTM+PTP、又はPTPのみ、のいずれかをRRCSigナリングで変更できる。

【0161】

RRCSig信号において、PTM用のUMRLC設定のみのDL、PTP用のDL及びULAMRLC設定、PTP用のUMRLC設定のみのDLをサポートする。PTP用のDL及びULUMRLC設定をサポートすることについては更なる検討が必要である。

【0162】

RRCSig信号のベアラタイプ変更に伴うPDCP SRの発生可否と、発生した場合のPDCP SRの発生方法とについては更なる検討を行う。

【0163】

上記の最初の合意に準拠したRRCSig再構成を超えるPTMのインアクティブ化／アクティブ化はサポートされない。

【0164】

構成中のPTM PDCP状態変数のセットでは、これらの変数のCOUNT値のSN部分は、(UEによって)最初に受信されたパケットのSNと、必要に応じてgNBによって示されるHFNとに従ってセットされる。

【0165】

MRB構成のPTM RLCエンティティを初期化し、SNを含む最初の受信パケットのSNに応じて、RX_Next_Highest及びRX_Next_Reassemblyの値をセットする。

【0166】

MRB構成により、PTP RLC受信ウィンドウのORLC状態変数を初期値(0)にセットすることができる。

10

【0167】

本付記では、マルチキャストのサービス継続に関する残された課題について議論する。

【0168】

2. 議論

2.1. ベアラタイプ変更時のPDCPステータスレポート

RAN2#115eでは、以下のオープン 이슈が合意された。

【0169】

RRC信号において、PTMのUM RLC構成のみのDL、PTPのDLとULのAM RLC構成、PTPのUM RLC構成のみのDLをサポートする。PTPのDL及びUL UM RLC構成をサポートすることについては、更なる検討が必要である。

20

【0170】

RRC信号のベアラタイプ変更に伴うPDCP SRの発生可否と、発生した場合のPDCP SRの発生方法とについては更なる検討を行う。

【0171】

現在のPDCP仕様によれば、PDCPステータスレポートは、主にAM DRB(場合によってはUM DRB)に対して、以下のイベント発生時にRRCによってトリガされる。

【0172】

上りリンクでPDCPステータスレポートを送信するように上位層によって構成されたAM DRB(TS 38.331のstatusReportRequired)の場合、受信PDCPエンティティは、次の場合にPDCPステータスレポートをトリガする必要がある。

30

ー上位層はPDCPエンティティの再確立を要求する。

ー上位層がPDCPデータ回復を要求する。

ー上位レイヤが上りリンクデータスイッチングを要求する。

ー上位層はPDCPエンティティを再構成してDAPSを解放し、daps-SourceReleaseはTS 38.331で構成される。

【0173】

上りリンクでPDCPステータスレポート(TS 38.331のstatusReportRequired)を送信するように上位層によって構成されたUM DRBの場合、受信PDCPエンティティは、次の場合にPDCPステータスレポートをトリガする必要がある。

40

上位レイヤは、上りリンクデータ切替を要求する。

【0174】

MBSでは、PTMのみのMRBはRLC UMでのみ構成されるが、PTPのみのMRBとスプリットMRBのPTPレグとはRLC UM又はRLC AMで構成される。これらは、それぞれUM MRB及びAM MRBと呼ばれる。

【0175】

現在のRRC仕様によると、RRC再構成の処理遅延に関するUEのパフォーマンス要

50

件は10msで規定されている。そのため、UEは、ベアラタイプ変更のためのRRC再構成中にMBS送信を見逃す可能性があり、欠落したパケットは、ベアラタイプ変更後に補償する必要がある。この意味で、PDCPステータスレポートは、少なくとも特定のMBSサービスによって要求されるより高い信頼性を満たすためにサポートされるべきである。

【0176】

また、どのような場合にPDCPステータスレポートが必要であるかについても検討する価値がある。AM MRBの場合は、一般的に「高QoS」のMBSサービスを想定しているため、ベアラタイプ変更の際にも信頼性が求められることは明らかである。AM MRB間でベアラタイプを変更する場合、UM MRBからAM MRBへ変更する場合も含まれる。

10

【0177】

提案1：RAN2は、少なくともAM MRB間、及びUM MRBからAM MRBへのロスレスベアラタイプの変更にPDCPステータスレポートがサポートされることに合意すべきである。

【0178】

一般に、UM MRBはベアラタイプ変更時の信頼性、すなわちロスレスを必要としないと考えられる。しかし、UM MRBを「高QoS」MBSサービスに使用するかどうかは、実際にはNWの実装に委ねることができる。無線状態が良好なUEに対してはPTMのみのMRBを使用し、無線状態が一定以上悪化した場合にはPTPのみのMRB（又は、スプリットMRB）に再構成することで、NWはリソースを効率的に運用することができる。現在の仕様では、ある場合にUM DRBがPDCPステータスレポートをトリガすることが認められていることを考えると、NWがPDCPステータスレポートを必要とするかどうかをUM MRBに設定できることは容易に明らかである。この場合、PTPのみのMRBとスプリットMRBのPTPレグには、DL/UL双方向UM、すなわちMBSデータ受信用のDL RLCエンティティ及びPDCPステータスレポート送信用のUL RLCエンティティを設定する必要がある。

20

【0179】

提案2：RAN2は、UM MRBのベアラタイプ変更時にPDCPステータスレポートを使用するかどうかはNWの実装次第であることに合意すべきである。そのためにはDL/UL双方向RLC UMでPTPを構成できる仕様が必要である。

30

【0180】

2.2.PTMのPDCP/RLC状態変数

2.2.1.初期値

RAN2#115eでは、以下の記述に合意した。

【0181】

構成中のPTM PDCP状態変数のセットについては、これらの変数のCOUNT値のSN部は、(UEによる)最初の受信パケットのSNと、必要に応じてgNBによって示されるHFNとに従って設定される。

【0182】

MRB構成のPTM RLCエンティティを初期化し、SNを含む最初の受信パケットのSNに応じて、RX_Next_Highest及びRX_Next_Reassemblyの値を設定する。

40

【0183】

2つの契約における「according to」という言葉は、次のような3つの選択肢を意図している。

【0184】

選択肢1：各状態変数の初期値は、単純に最初に受信したパケットのSNにセットされる。

【0185】

50

選択肢2: Rel-16 V2X 解決策が再利用される。

【0186】

PDCP「RX_NEXT」の場合、「RX_NEXTのSN部の初期値は $(x + 1) \bmod 2^{[sl-PDCP-SN-Size]}$ 、 x は最初に受信したPDCPデータPDUのSNである」。

PDCP「RX_DELIV」の場合、「RX_DELIVのSN部の初期値は $(x - 0.5 \times 2^{[sl-PDCP-SN-Size-1]}) \bmod 2^{[sl-PDCP-SN-Size]}$ 、 x は最初の受信PDCP Data PDUのSN」。

RLC UM「RX_Next_Reassembly」については、「SNを含む最初に受信したUMD PDUのSNに初期設定される」。

RLC UM「RX_Next_Highest」について、「SNを含む最初に受信したUMD PDUのSNに初期設定される」。

【0187】

選択肢3: RLC UMのための新しいメカニズムが導入される。

【0188】

PDCP状態変数については、選択肢1又は選択肢2のいずれかを適用することができる。

RLC UM「RX_Next_Reassembly」については、「RX_Next_Highest」よりも前の値に初期設定される。

RLC UM「RX_Next_Highest」については、上記選択肢2と同様に、「SNを含む最初に受信したUMD PDUのSNに初期設定される」。

【0189】

PDCPの状態変数では、選択肢2の場合、次に受信するパケットであるRX_NEXTは、 $([最初に受信したパケットのSN] + 1)$ に設定される。上位層に配信されない最初のパケットであるRX_DELIVは、 $([最初に受信したパケットのSN] - [SN長の1/4])$ に設定される。これは、最初に受信したパケットの後に古いパケットを受信しても、並べ替えを行うことができることを意味する。したがって、選択肢2は選択肢1よりも信頼性が高いと考えられる。

【0190】

提案3: RAN2は、Rel-16 V2Xと同様に、RX_NEXTの初期値を $([最初に受信したパケットのSN] + 1) \bmod 2^{[PDCP SN length]}$ とすることにPDCPに対して合意すべきである。

【0191】

提案4: RAN2は、RX_DELIVの初期値を、Rel-16 V2Xと同様に、 $\{[最初の受信パケットのSN] - 2^{([PDCP SN長] - 2)}\} \bmod 2^{[PDCP SN長]}$ とすることにPDCPについて合意すべきである。

【0192】

RLC状態変数については、選択肢1と選択肢2が全く同じである。また、選択肢2と選択肢3は、RX_Next_Highestの点でも同じである。したがって、RAN2は、RX_Next_Highestの初期値について、他の解がないことを確認すればよい。

【0193】

提案5: RAN2は、Rel-16 V2Xと同様に、RX_Next_Highestの初期値が最初に受信したパケットのSNであるというRLC UMに合意すべきである。

【0194】

RX_Next_Reassemblyに関して、選択肢2と選択肢3とは異なる。選択肢3の利点は、PDCP状態変数の選択肢2と似ている。つまり、最初に受信したパケットの後に受信した古いパケットを破棄することを回避できる。RLCセグメンテーションが実行された場合にのみこの問題が発生することも指摘されているが、パケット損失が最小限に抑えられれば常に良いことである。

10

20

30

40

50

【0195】

提案6：RAN2はRLC UMについて、RX_Next_Reassemblyの初期値が最初に受信したパケットのSNであるか（Rel-16 V2Xと同じ）、又はRX_Next_Highestの前の値であるかについて議論すべきである。

【0196】

2.2.2. HFNプロビジョニング

1) SA3がセキュリティのためにHFNを使用するかどうか、2) RAN2 #115eで説明したように、COUNTがHFNパートを有するためPDCPステータスレポートがサポートされるかどうか、などである。PDCPステータスレポートは、ハンドオーバーの場合にサポートされることが既に合意されており、2.1節のようにベアラタイプ変更の場合にもサポートされると思われる。そのため、RAN2が合意したように、HFNはgNBによって示される必要がある。

【0197】

その上で、gNBがUEにどのようにHFNを提供するかを議論すべきである。HFNを提供する方法としては、以下の選択肢が考えられる。

Alt. 1: RRC再構成

Alt. 2: PDCP制御PDU

Alt. 3: MCCH

Alt. 4: SIB

Alt. 5: PDCPデータPDUのヘッダ

【0198】

Alt. 1は、gNBがRRC再構成によってUEにマルチキャスト用のMRBを構成する必要があるため、つまり、HFNはMRBと一緒に設定されるため、簡単だと考えられている。しかし、RRC再構成は特定のUEに対する専用のシグナリングであり、基本的に第1配信モード（Delivery mode 1: DM1）でのみ使用され、Alt. 2と比較して処理が少し重いという欠点がある。また、RRC再構成の受信と最初の受信パケットとの間に一定のタイミングのギャップがあり、HFN非同期の原因となる可能性がある。さらに、HFNがどのMRBに適用されるかを示すための追加情報が必要な場合がある。

【0199】

Alt. 2は、gNBがPTM上でHFNを指示することができるため、より軽量で効率的なシグナリングであると考えられている。PDCPエンティティはMRBと関連付けられているため、追加情報であるHFNとMRBとのマッピングは不要である。つまり、このPDCP制御PDUを受信したPDCPエンティティは、HFNを初期値として適用すれば良い。これは、第1配信モードと第2配信モード（Delivery mode 2: DM2）とで一般的に使用されている。また、同じPDCPエンティティがこれらのPDCP PDUを処理するため、PDCP制御PDUと最初に受信したパケットとの間のタイミングのギャップを最小にすることができるだろう。ただし、PDCP制御PDUはセキュリティ保護されていないことが懸念される。

【0200】

Alt. 3は別の可能性であるが、MCCHは第2配信モードにのみ適用可能であり、第1配信モードを受信するUEにMCCHの取得という追加の負担を義務付けることは好ましくないと考えられる。また、MCCHの受信と最初の受信パケットとの間に一定のタイミングのギャップがある可能性がある。さらにAlt. 1と同様にHFNとMRBとのマッピングという追加情報が必要になる可能性があるため、MCCHの取得を義務付けることは好ましくない。

【0201】

Alt. 4は通常のプロビジョニング方法として考えられている。SIBは基本的に第1配信モード1及び第2配信モードの両方に適用されるが、マルチキャスト受信のために接続されたUEがSIBを監視することが義務付けられているかどうかは、まだ不明であ

10

20

30

40

50

る。懸念点としては、A l t . 2と同様にS I Bがセキュリティ保護されていないこと、A l t . 1と同様にH F NとM R Bとのマッピングという追加情報が発生すること、S I B受信と最初の受信パケットとの間に一定のタイミングのギャップが生じることなどが挙げられる。また、オンデマンドS Iを適用する場合、U EはS I Bを取得する前にオンデマンドS I要求メッセージを送信する必要があり、H F N初期化の遅延を引き起こす可能性がある。

【0202】

A l t . 5には、A l t . 2と同様の利点が見られる。つまり、P T M方式で配信でき、追加情報は必要なく、第1配信モード及び第2配信モードの共通の解決策である。A l t . 5が最初に受信したパケットがH F Nと一緒に伝達するため、最も重要な利点は、理論的にはタイミングのギャップである。ただし、H F Nが最初に受信したパケットのヘッダに含まれていると仮定すると、パケットがP T Mを介して他のU Eに送信され始めていることを考えると、g N BがU Eの最初に受信したパケットをどのように知るかは疑問である。それ以外の場合、g N Bは常に各データパケットにH F Nを含める必要がある。懸念事項は、A l t . 2と同様にP D C Pヘッダがセキュリティ保護されていないことである。H F Nプロビジョニングは、A l t . 2を含む他の代替案と同様にCプレーシングナリングと見なされるため、概念／原理の観点からは少し奇妙である。一方、A l t . 5はUプレーンデータを使用する。

【0203】

別の角度から見ると、第1配信モード(D M 1)と第2配信モード(D M 2)とでは、H F Nの提供方法に違いがあることがわかる。一般に、D M 1(又は、マルチキャスト)はD M 2(又は、ブロードキャスト)よりも安全である。これは、構成が専用のシグナリングによって提供されるためである(また、N A Sではセッション参加手順が利用可能である)。この意味で、H F NもD M 1で安全に提供する必要がある。この場合、最も簡単な解決策はA l t . 1であるが、D M 1とD M 2との共通性を実現するには適していない。A l t . 2は、P D C P制御P D UがC-R N T Iで送信される場合、A l t . 3、A l t . 4、A l t . 5よりもある程度のセキュリティを確保できると想定される。一方、D M 2はU EにC O N N E C T E Dへの移行を義務付けるべきではなく、H F Nの取得のみを目的としている。D M 2をサポートするために、H F Nは定期的にブロードキャスト方式で(つまり、G-R N T I、M C C H-R N T I、又はS I-R N T Iを使用して)

【0204】

上記のとおり、(以下の表にも要約されているように)、H F NはP D C P制御P D U(つまり、A l t . 2)を介して提供されることが、パフォーマンスとセキュリティのバランスが取れており、また、両方の配信モード(つまり、D M 1及びD M 2)に共通の解決策であるため、わずかに好ましいと言える。

【0205】

提案7: R A N 2は、H F Nの初期値がP D C P制御P D Uを介して提供されることに合意すべきである。

【0206】

提案8: 提案7が合意可能である場合、R A N 2はさらに、P D C P制御P D U(H F Nプロビジョニング用)をG-R N T I及びC-R N T Iと共に送信できることに合意すべきである。

【0207】

10

20

30

40

50

【表 1】

	Alt. 1 RRC再構成	Alt. 2 PDCP制御PDU	Alt. 3 MCCH	Alt. 4 SIB	Alt. 5 PDCPデータPDU のヘッダ
Point-to-multi point provisioning	なし	あり (with G-RNTI) なし (with C-RNTI)	あり (MCCH-RNTI)	あり (SI-RNTI)	あり (G-RNTI)
HFNプロビジョニングと最初に受信したデータの間のタイミ ングのギャップ	大きい	非常に小さい	大きい	大きい	差は無い
オーバーヘッド	中	小	中	中	大 (すべてのデータにH FNが含まれている場 合) 小 (最初に受信したデー タのみがH FNを含む 場合)
HFNとMRBとの間 のマッピング情報	必要	不要	必要	必要	不要
セキュリティ	高	低 (G-RNTI 使用時) 中 (C-RNTI 使用時)	低	低	低
UE RRC状態	接続時のみ	全ての状態	全ての状態	全ての状 態	全ての状 態
DM1及びDM2の 共通点	低	高	低	高	高

【0208】

2.2.3. HFN初期化前のデータ受信

UEは、HFNを受信する前にデータを受信する可能性がある。これは、HFNと最初に受信したパケットの受信タイミングが、順序どおりでない配信（たとえば、悪い無線状態での再送信及び／又はハンドオーバー中の再送信など）により異なる可能性があるためである。及び／又は、セクション2.2.2のどの選択肢が選択されているかによって異なる。さらに、当該PTM送信は、他のUEへの送信が既に開始されているため、UEは、MRBをセットするとすぐにデータを受信することができる。

【0209】

所見 1：UE は、HFN 初期化の前に、PTM を介して MBS データを受信する場合がある。

【0210】

現在の PDCP 仕様では、RRC が PDCP エンティティの確立、PDCP エンティティの再確立、又は PDCP エンティティの一時停止を要求すると、RX_NEXT と RX_DELIV とは初期値に（再）設定される。当然、COUNT 値の初期化はデータ受信前に行われる。したがって、PDCP の観点からは、たとえ下位層がデータ受信の準備を完了していても、データが受信されない場合がある。つまり、RLC 層が RLC SDU（PDCP PDU）を PDCP 層に送信したとしても、データが受信されない場合がある。PDCP がこれらの PDCP PDU を受け入れたとしても、HFN がまだアオリス

10

【0211】

所見 2：HFN の初期化の前に、現在の仕様によると、下位層からの PDCP PDU は受け入れられないか、PDCP 層で破棄される可能性がある。

【0212】

したがって、セクション 2.2.1 で説明されている SN の状態変数の初期化のすべての拡張機能（一部）と、セクション 2.2.2 で説明されているように、パケット損失を最小限に抑えることを目指している。簡単な方法の 1 つは、PDCP がこれらの PDU を PDCP 処理の前に一時的にバッファリングし、HFN の初期化後にこれらの PDU の処理を開始することである。

20

【0213】

提案 9：RAN 2 は、HFN の初期化の前に、UE が受信したデータパケットをどのように処理するかについて議論すべきである。

【0214】

2.2.4. HFN プロビジョニングのリクエスト

もう 1 つの考えられる問題は、UE が gNB に現在の HFN を問い合わせることが許可されているかどうかである。特に PTM のみの MRB の場合、たとえばカバレッジホールや干渉が原因で、UE が一定期間パケットを受信できなかった場合、HFN が非同期になる可能性がある。もう 1 つのケースは、（セクション 2.2.2 で簡単に説明したように）HFN が MBS セッションのアクティブ化時にのみ提供される場合、UE が既にアクティブ化されている MBS セッションに後で参加するときに HFN を必要とすることである。

30

【0215】

そのため、UE が HFN プロビジョニングの必要性に気付いた場合、UE が現在の HFN を提供しよう gNB に要求できるようにすると便利である。たとえば、RRC シグナリング又は PDCP 制御 PDU を介して、要求を送信する方法については更なる検討が必要である。同じ条件で、UE は、受信ウィンドウの外にある次のパケットを受信しない場合がある。この場合、UE は、すべての状態変数を初期値にリセットすることができる。

【0216】

提案 10：RAN 2 は、UE が gNB に MBS セッションの現在の HFN を提供するように要求することを許可されているかどうかを議論すべきである。

40

【0217】

提案 11：RAN 2 は、UE が一定期間 MBS セッションの受信に失敗した場合に状態変数をリセットできるかどうかについて議論すべきである。

【0218】

2.3. ロスレスモビリティオペレーション

「RAN 2 は、これを必要とするサービスのために MBS-MBS モビリティのロスレスハンドオーバーをサポートすることを目指している（シナリオの詳細は未定だが、少なくとも PTP-PTP）」及び「UE 側からは、PDCP ステータスレポートもサポートされる可能性がある」。これらの合意は、MRB が PTP のみで構成されている場合、ユニキャストの既存のハンドオーバーと非常によく似たメカニズムを意味する。

50

【0219】

所見3：ロスレスハンドオーバをサポートするために、ユニキャスト用の既存のハンドオーバ機構をPTPのみで構成されたMRBに再利用することが可能である。

【0220】

そこで、PTM(leg)を含むハンドオーバの場合、すなわち、PTMのみで構成されたMRB及びPTPレグとPTMレグとを含むスプリットMRBについて検討する必要がある。

【0221】

スプリットMRBは、PTMレグを使用しない場合は、PTPのみのMRBとみなすことができる。そのため、従来のユニキャストハンドオーバをベースに、ロスレスハンドオーバを容易にサポートすることができる。そこであるスプリットMRBの基本的な手順は、以下のように考えられる。

【0222】

ステップ1：スプリットMRBのPTPレグは、必要に応じて、ソースセルでロスレス動的切替により使用される。

ステップ2：UEは、PTP-PTPハンドオーバ（又は、ユニキャストハンドオーバのように）、ロスレスハンドオーバを実行する。

ステップ3：スプリットMRBのPTMレグは、必要に応じて、ロスレス動的切替によってターゲットセルで使用される。

【0223】

このとき、NWの実装によって確保されるロスレス動的切替が重要な役割を果たすことになる。

【0224】

所見4：スプリットMRBのロスレスハンドオーバには、ロスレスの動的PTM/PTP切替が不可欠である。

【0225】

PTMのみのMRBに関しては、以下のように非常に類似した手順が適用可能である。

【0226】

ステップ1：ソースセルにおいて、ロスレスベアラタイプ変更により、PTM用のMRBをPTP用のMRB（又は、スプリットMRB）に再構成する。

ステップ2：UEは、PTP-PTPハンドオーバとして（又は、ユニキャストハンドオーバのように）、ロスレスハンドオーバを実行する。

ステップ3：ロスレスベアラタイプ変更により、必要に応じて、ターゲットセルにおいて、PTPのみのMRB（又は、スプリットMRB）をPTMのみのMRBに再構成することができる。

【0227】

この場合、2.1節で述べたロスレスベアラタイプの変更もロスレスハンドオーバのために重要である。

【0228】

所見5：PTMのみのMRBのロスレスハンドオーバには、ロスレスベアラタイプ変更が必須である。

【0229】

以上のことから、ロスレスハンドオーバの基本手順のポイントは、PTPレグを使用するか、PTMのみのMRBを再構成する（＝ステップ1）ことと、ハンドオーバ実行は既存のユニキャストハンドオーバと同じで、何の拡張もないことである。

【0230】

提案12：RAN2は、MRBの基本的なロスレスハンドオーバが常にPTP(leg)を含む必要があることに合意すべきである。つまり、スプリットMRBのPTPレグが使用されるか、PTMのみのMRBをPTPのみのMRB（又は、スプリットMRB）に再構成してからハンドオーバを実行する。

10

20

30

40

50

【0231】

提案13：RAN2は、MRBのハンドオーバの実行はユニキャストのハンドオーバと同じであること、つまり、基本的なロスレスハンドオーバのための拡張は必要ないことに合意すべきである。

【0232】

次に、最も興味深い高度な手順は、直接PTM-PTMハンドオーバである。つまり、PTM(-leg)を介してMBSを受信しているUEがロスレスハンドオーバを実行する。上記の基本的なハンドオーバ手順のシグナリングオーバーヘッドと複雑さを軽減できる。つまり、ステップ1とステップ3とをスキップできる。さらに、このような直接的なPTM-PTMロスレスハンドオーバは、特にPTPレグが設定されたスプリットMRBで予想されると考えられる。つまり、より高い信頼性を必要とするサービスに使用される。ただし、それはすでにリリース17タイムフレームの中間点を過ぎており、WIDは「サービス継続性を伴う基本的なモビリティのサポートを指定する」と述べているだけである。そのため、高度なロスレスハンドオーバは、将来のリリースまで延期する必要がある。

10

【0233】

所見6：PTM(-leg)を介してMBSサービスを受けるUEの高度なロスレスハンドオーバ、つまり「直接PTM-PTMハンドオーバ」は、特定のサービスでは有用であると考えられるが、Rel17タイムフレームの残りの時間を考慮すると、将来のリリースに延期する必要がある場合がある。

20

【0234】

2.4. マルチキャストのMBS Interest Indication

RAN2は現在、ブロードキャストセッションではMBS Interest Indicationがサポートされていると想定しているが、マルチキャストセッションではサポートされていない。RAN2#115eは、次のようにMBS Interest Indicationの基本的な内容に合意した。

【0235】

CONNECTEDの場合

UEは以下のMBS Interest informationを(LTE SC-PTMとして)報告する。

MBS周波数リスト

リスト化されたすべてのMBMS周波数の受信と、任意のユニキャスト・ベアラの受信の間の優先順位

TMGIリスト

MBS周波数の報告が許可されている場合、UEが報告するMBS周波数は、LTE SC-PTMと同様に関心の高い順に並べ替えられる。

30

【0236】

マルチキャストセッションの場合、マルチキャストセッションでは上位層にセッション参加手順があるため、コアネットワークがgNBにUEの関心を通知するというのが一般的な理解のようである。これはUEの興味のあるMBSサービスに当てはまる。また、gNBがMBS周波数と、UEの興味のあるMBSサービスを提供するセルを知っている可能性もある。ただし、MBS受信とユニキャストの間の優先順位は、純粋にAS関連の情報であるため、コアネットワークによって提供されない場合がある。

40

【0237】

所見7：マルチキャストセッションでは、コアネットワークはUEの関心事であるMBSサービスをgNBに提供し、gNBはMBS周波数／セルを知っている可能性がある。しかし、コアネットワークとgNBとは、MBSとユニキャストとの間のUEのAS優先度を知らない可能性がある。

【0238】

優先度情報は、LTE eMBMSと同様に、スケジューリングやハンドオーバの決定など、gNBにとっても有用であり、サービスの継続性にも関係すると考えられる。した

50

がって、UEは、マルチキャストセッションについても、その優先度情報をgNBに通知する必要がある。この意味で、RAN2は、マルチキャストサービス／配信モード1についてもMBS Interest Indicationがサポートされるべきであると合意すべきである。

【0239】

提案14：RAN2は、少なくともUEがMBS受信とユニキャスト受信との間の優先順位をgNBに通知するために、MBS Interest Indicationがマルチキャストセッション／第1配信モードでもサポートされることに合意すべきである。

【符号の説明】

【0240】

1 : 移動通信システム
10 : RAN
20 : CN
100 : UE
101 : 受信側PDCPエンティティ
110 : 受信部
120 : 送信部
130 : 制御部
200 : gNB
201 : 送信側PDCPエンティティ
210 : 送信部
220 : 受信部
230 : 制御部
240 : バックホール通信部

10

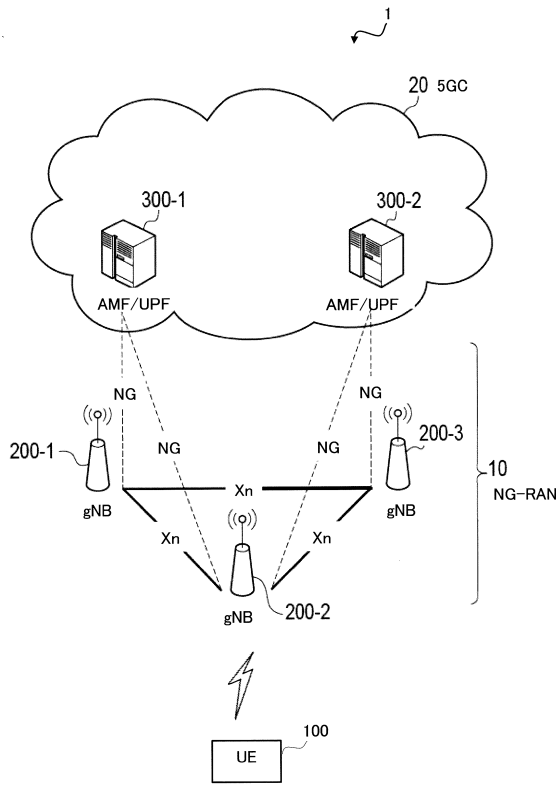
20

30

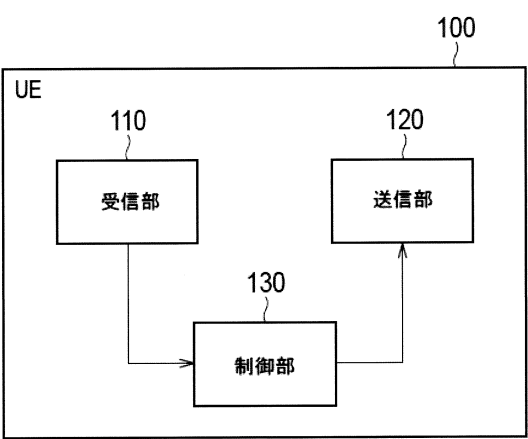
40

50

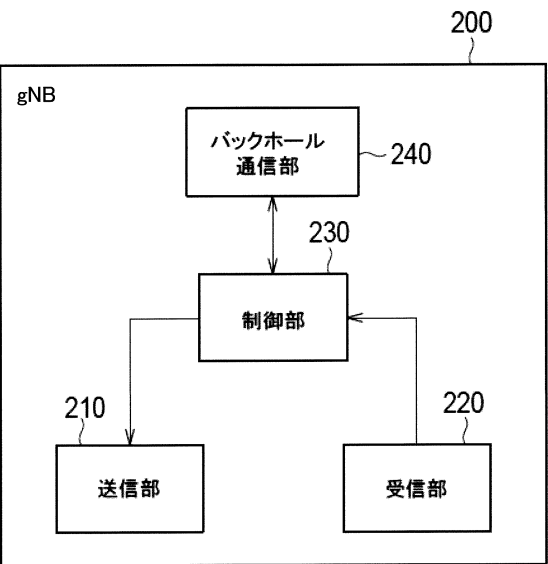
【図面】
【図 1】



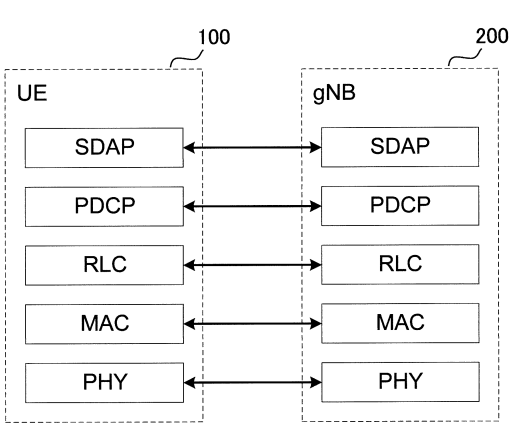
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

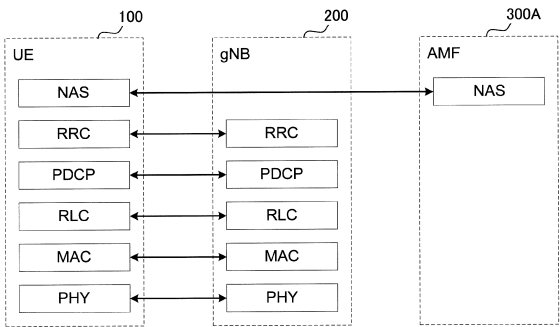
20

30

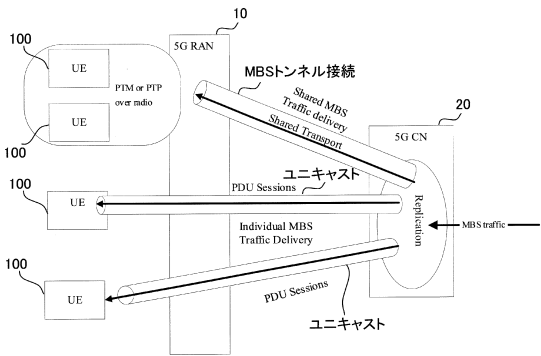
40

50

【図 5】



【図 6】

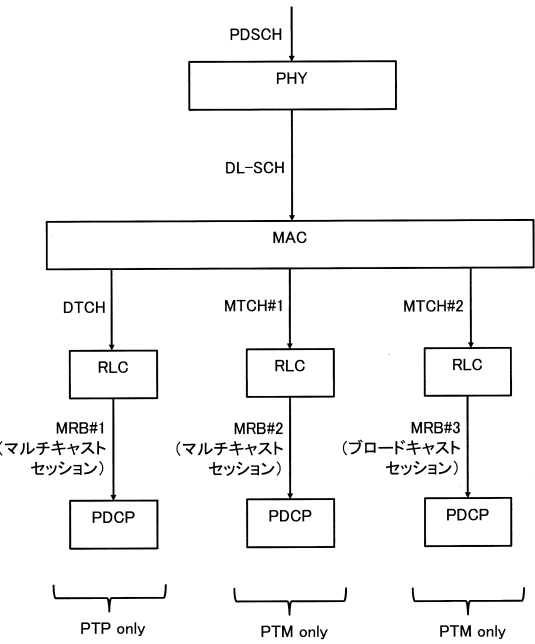


10

【図 7】

	Delivery mode 1	Delivery mode 2
Intended for	Multicast sessions (High QoS requirement)	Broadcast sessions (Low QoS requirement)
Reception in	Connected	Connected
Configuration signalling by	RRC Reconfiguration	IDLE/INACTIVE BCCH MCCH

【図 8】



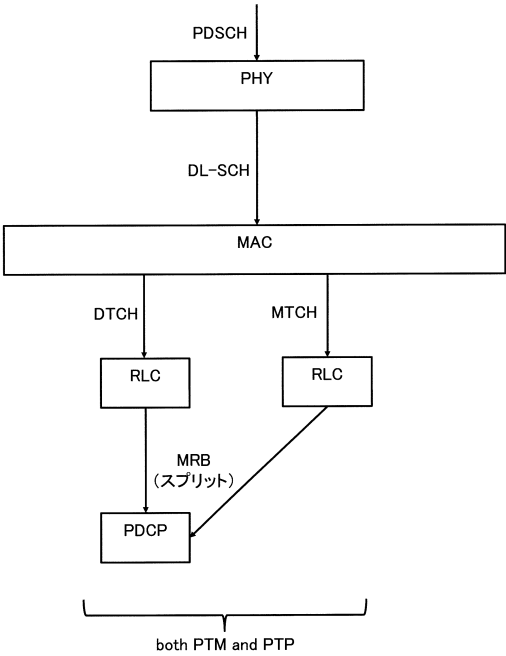
20

30

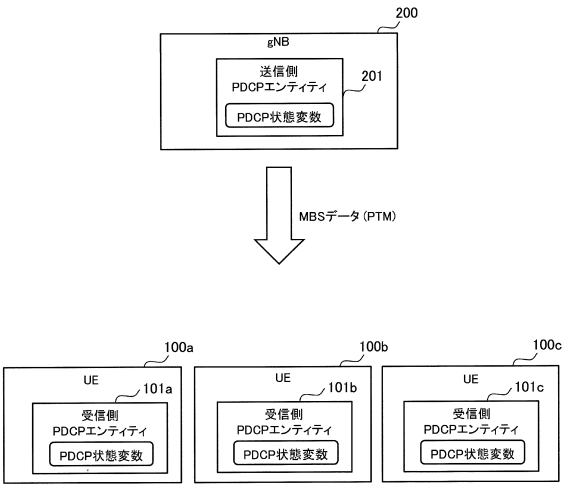
40

50

【図 9】



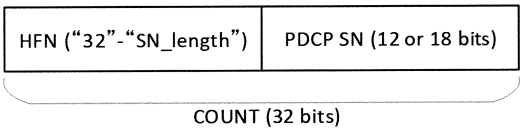
【図 10】



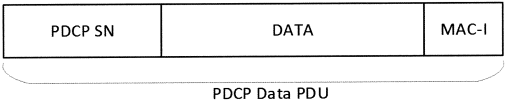
10

20

【図 11】



【図 12】

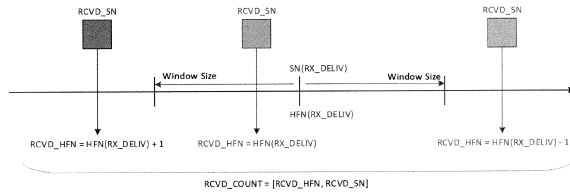


30

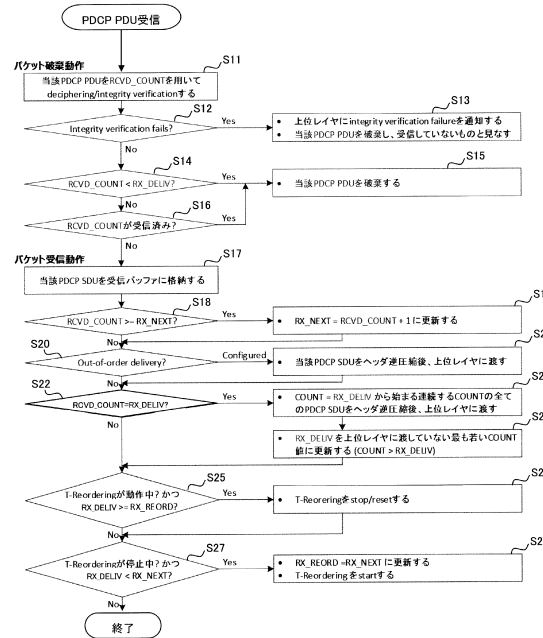
40

50

【図 13】



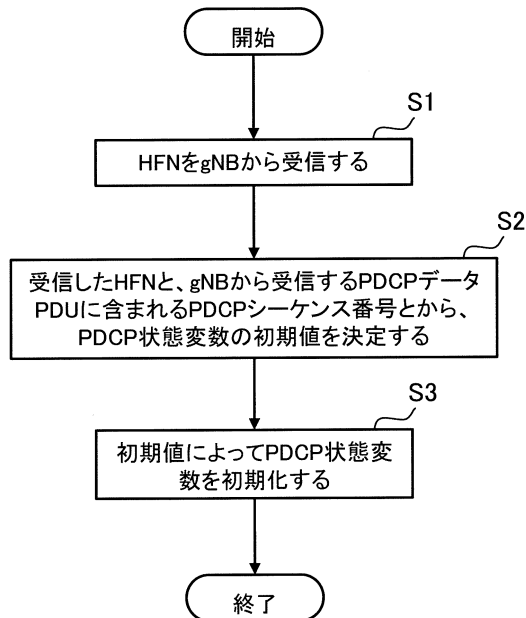
【図 14】



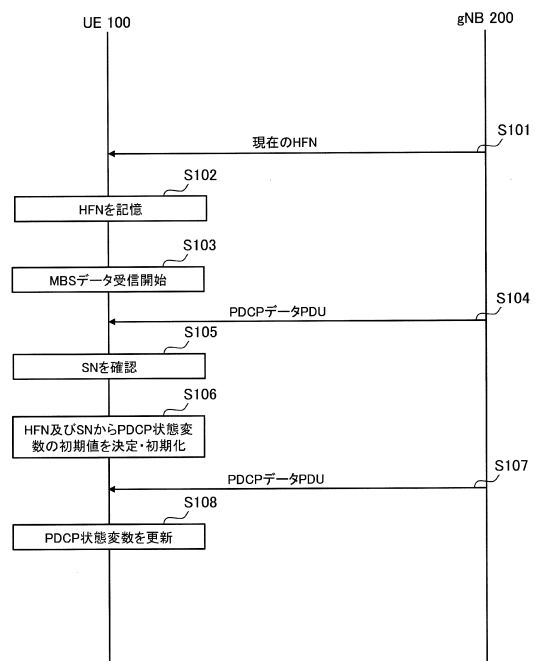
10

20

【図 15】



【図 16】

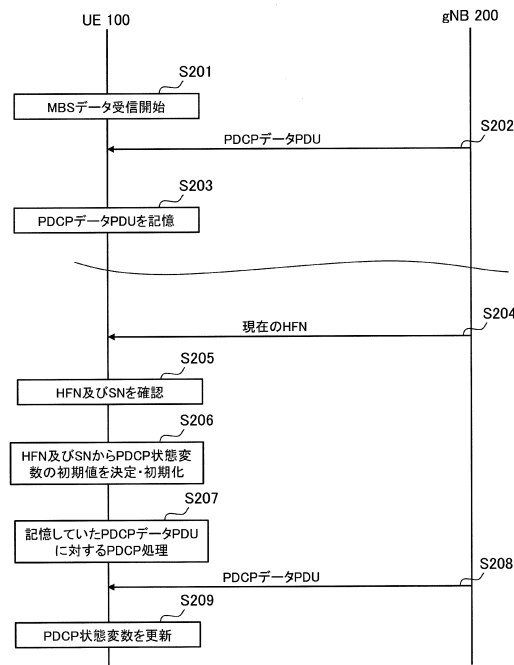


30

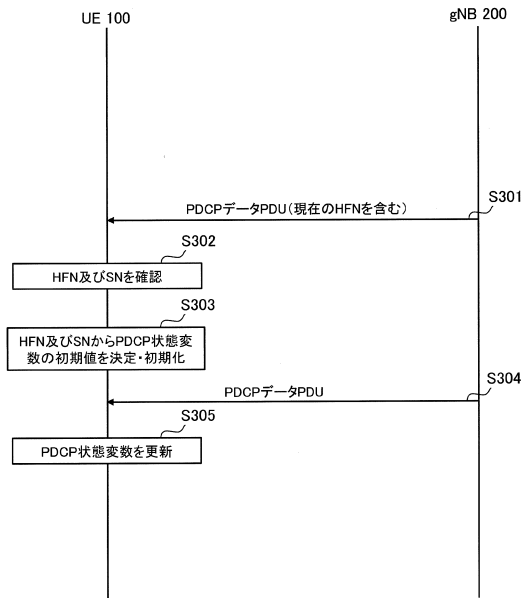
40

50

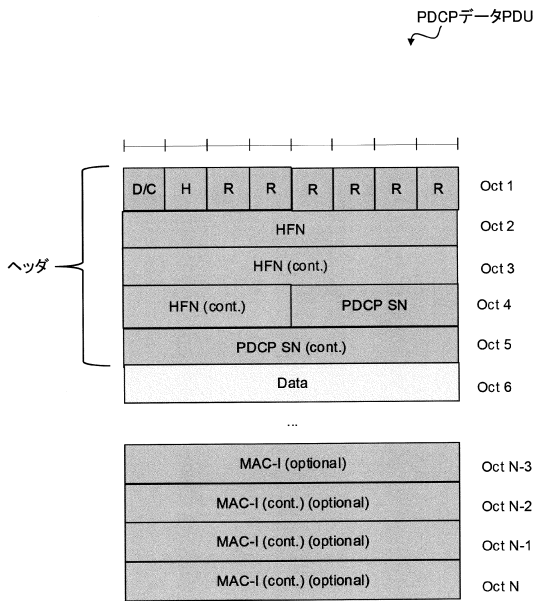
【図 17】



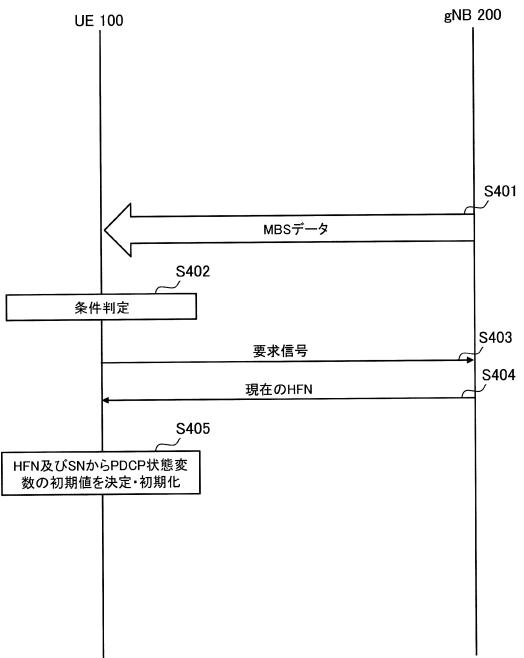
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2021/194219 (WO, A1)
特開2019-091954 (JP, A)
- (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、6
CT WG1、4