

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5342012号
(P5342012)

(45) 発行日 平成25年11月13日(2013.11.13)

(24) 登録日 平成25年8月16日(2013.8.16)

(51) Int.Cl. F I
H04W 36/02 (2009.01) H04W 36/02

請求項の数 11 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2011-542686 (P2011-542686)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成20年12月30日 (2008.12.30)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(65) 公表番号	特表2012-514356 (P2012-514356A)		スウェーデン国 ストックホルム エスー 1 6 4 8 3
(43) 公表日	平成24年6月21日 (2012.6.21)	(74) 代理人	100079108
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/068363		弁理士 稲葉 良幸
(87) 国際公開番号	W02010/075892	(74) 代理人	100109346
(87) 国際公開日	平成22年7月8日 (2010.7.8)		弁理士 大貫 敏史
審査請求日	平成23年11月30日 (2011.11.30)	(72) 発明者	リンズコグ, ヤン
			スウェーデン国, 4 3 5 4 3 ビクスボ, ラダヴェーゲン 5 4
		(72) 発明者	ワレリウス, ロジャー
			スウェーデン国, 4 3 3 6 8 サヴェダレン, アンドラ アケルヴァゲン 8
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハンドオーバ性能を改良する装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、所与のユーザエンティティ (UE_Q) に関するトラフィックフローおよびそのようなパケットデータユニットの前記ユーザエンティティへの転送 (MAC - h s / MAC - e h s) に関する媒体アクセス制御層パケットデータユニット (MAC - d P D U 1 0 1、1 0 2、1 0 4、1 0 5) を無線ネットワークコントローラ (RNC) から受信するように構成された第 1 の基地局 (Node_B_S) における方法であって、前記所与のユーザエンティティへの送信は、少なくとも第 2 の無線基地局 (Node B_T) にハンドオーバするように構成される方法において、

- 前記第 1 の基地局 (Node_B_S) が継続的に、前記ユーザエンティティの優先順位キューの媒体アクセス制御層パケットデータユニット (MAC - d P D U) に関する少なくともデータ構造 (UNACK_MACD_CNT) を更新するステップ (1 2、3 3、3 3 5、4 1) であって、前記パケットデータユニットは、前記無線ネットワークコントローラ (RNC RLC) 内のプロトコル層 (RLC) から最後に送信され、それにより、前記パケットデータユニットのうちの少なくともいくつかは、前記ユーザエンティティ (UE_Q) 内の対応するプロトコル層 (RLC) によりまだ受信されていない可能性がある、更新するステップ (1 2、3 3、3 3 5、4 1)、

- 前記データ構造 (UNACK_MACD_CNT) が、前記第 1 の基地局から送信するのに残っている、または前記ユーザエンティティによる肯定確認応答に残っている媒体アクセス制御層パケットデータユニットの数を示すステップ、

10

20

- 前記第1の基地局が、前記データ構造を要求する予め定められた信号 (UNACK__MACD__REQ (108)) を前記無線ネットワークコントローラから受信すると、前記データ構造 (UNACK__MACD__CNT) の現在の値を前記無線ネットワークコントローラ (RNC) に送信するステップ (41、110) を含み、

前記第1および第2の無線基地局ならびに前記無線ネットワークコントローラは、媒体アクセス制御層パケットデータユニットが、少なくとも所与のユーザエンティティ (UE__Q) に関するトラフィックフローに関する、無線ネットワークコントローラ (RNC) からのMAC-dパケットデータユニットおよび前記第1または前記第2の基地局から前記ユーザエンティティに送信されたMAC-hs/MAC-ehsパケットデータユニットを含む規格に従って動作し、

前記方法は、

前記第1の基地局が、フローバッファ内に記憶されているMAC-d PDUの量および最古に送信された否定確認応答MAC-hs/MAC-ehs PDU (BOW) を含め、MAC-hs/MAC-ehs PDU内でそれまでに送信されたすべてのMAC-d PDUとして前記データ構造 (UNACK__MACD__CNT) を計算するステップをさらに含むことを特徴とする、方法。

【請求項2】

前記データ構造の更新は、自動再送要求 (HARQ) プロセスの完了後に行われ、自動再送要求プロセスでは、フレームが前記第1の基地局から前記ユーザエンティティへの送信されるようにスケジュールされ、自動再送要求の完了後、優先順位キュー毎のMAC-d PDU数および完了した自動再送要求 (HARQ) プロセスの対応する送信シーケンス番号 (TSN) が、前記第1の基地局内のスケジューラに報告される (24)、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記報告に続き、送信シーケンス番号が窓底に達した後 (32)、前記報告された送信シーケンス番号のMAC-dパケットの数だけ、前記データ構造の値を低減すること (335) により、前記データ構造を更新する、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

MAC-d PDUが、MAC-dの第1の部分が第1のMAC-ehs内で送信され、前記MAC-dの第2の部分が続くMAC-ehs内で送信されるように分割される場合、後者のみがUNACK__MACD__CNTに寄与し、前記分割されたMAC-d PDUからの他のすべてのMAC-ehsは、UNACK__MACD__CNTに寄与しない、請求項1~3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

MAC-ehs PDUが、2つ以上の優先順位キューからのMAC-dを含む場合、前記HARQプロセス (22) は、MAC-d PDUの数および前記MAC-ehs内に存在する各優先順位キューの対応する優先順位キューIDを前記送信シーケンス番号と一緒に記憶する、請求項1~3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項6】

前記第1および第2の基地局は、高速パケットデータアクセス規格に従って動作する、請求項1~5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】

少なくとも、ユーザエンティティ (UE__Q) に関するトラフィックフローに関するパケットデータユニット (PDU101、102、104、105、図2) を受信して、そのようなパケットデータユニットを第1の基地局にさらに転送するように構成された無線ネットワークコントローラ (RNC) の方法であって、

前記送信は、少なくとも第2の無線基地局 (Node B__T) にハンドオーバーされるように構成される方法において、

- ユーザエンティティの優先順位キューに関する第1のシーケンス番号ビットマップ (

10

20

30

40

50

S N B __ S) を保持するステップ、およびユーザエンティティへのさらなる送信のために第 1 の基地局に最後に送信されたシーケンス番号のリストを含むステップをさらに含み、

変更第 2 のシーケンス番号ビットマップ (S N B __ T) が、前記第 1 のシーケンス番号ビットマップ (S N B __ S) から導出され、

データ構造 (U N A C K __ M A C D __ C N T) を含む信号 (U N A C K __ M A C D __ I N D 1 1 0) の受信時に、前記無線ネットワークコントローラ (R N C) は前記第 2 のシーケンス番号ビットマップ (S N B __ T) を変更し、

前記変更第 2 のシーケンス番号ビットマップ (S N B __ T) は、前記第 2 のシーケンス番号ビットマップの有効長、すなわち、最後に送信されたシーケンス番号の量が、前記第 1 の無線基地局により示される前記データ構造 (U N A C K __ M A C D __ C N T) の値に制限される手順により、前記無線ネットワークコントローラ (R N C) において達成され、

前記第 2 のシーケンス番号ビットマップは、前記第 2 の基地局へのハンドオーバー時に再送信を実行するためのベースとして使用され、

前記変更第 2 のシーケンス番号ビットマップ (S N B __ T) は、前記データ構造 (U N A C K __ M A C D __ C N T) の値により示される量に対応する数の上位エントリをコピーすることにより作成され、前記変更第 2 のシーケンス番号ビットマップの残りのエントリはヌル値で構成されることを特徴とする、方法。

【請求項 8】

前記第 1 または第 2 のシーケンス番号ビットマップのそれぞれは、送信されたおよび再送信されたシーケンス番号を含み、前記送信されたおよび再送信されたシーケンス番号は、前記パケットデータユニットが送信された順番に前記第 1 または第 2 のシーケンス番号ビットマップのそれぞれ内に列挙される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 および第 2 の基地局ならびに前記無線ネットワークコントローラは、前記高速パケットデータアクセス規格に従って動作する、請求項 7 又は 8 に記載の方法。

【請求項 10】

少なくとも、所与のユーザエンティティ (U E __ Q) に関するトラフィックフローおよびそのようなパケットデータユニットの前記ユーザエンティティへの転送 (M A C - h s / M A C - e h s) に関する媒体アクセス制御層パケットデータユニット (M A C - d P D U 1 0 1 、 1 0 2 、 1 0 4 、 1 0 5) を無線ネットワークコントローラ (R N C) から受信するように構成された第 1 の基地局 (N o d e __ B __ S) であって、

前記所与のユーザエンティティへの送信は、少なくとも第 2 の無線基地局 (N o d e B __ T) にハンドオーバーするように構成される第 1 の基地局 (N o d e __ B __ S) において、

- 前記第 1 の基地局 (N o d e __ B __ S) が継続的に、前記ユーザエンティティの優先順位キューの媒体アクセス制御層パケットデータユニット (M A C - d P D U) に関する少なくともデータ構造 (U N A C K __ M A C D __ C N T) を更新する (1 2 、 3 3 、 3 3 5 、 4 1) ように構成され、前記パケットデータユニットは、前記無線ネットワークコントローラ (R N C R L C) 内のプロトコル層 (R L C) から最後に送信され、それにより、前記パケットデータユニットのうちの少なくともいくつかは、前記ユーザエンティティ (U E __ Q) 内の対応するプロトコル層 (R L C) によりまだ受信されていない可能性があり、

- 前記データ構造 (U N A C K __ M A C D __ C N T) が、前記第 1 の基地局から送信するのに残っている、または前記ユーザエンティティによる肯定確認応答に残っている媒体アクセス制御層パケットデータユニットの数を示し、

- 前記第 1 の基地局が、前記データ構造を要求する予め定められた信号 (U N A C K __ M A C D __ R E Q (1 0 8)) を前記無線ネットワークコントローラから受信すると、前記データ構造 (U N A C K __ M A C D __ C N T) の現在の値を前記無線ネットワークコン

10

20

30

40

50

トローラ (R N C) に送信するように構成され、

前記第 1 および第 2 の無線基地局ならびに前記無線ネットワークコントローラは、媒体アクセス制御層パケットデータユニットが、少なくとも所与のユーザエンティティ (U E _ Q) に関するトラフィックフローに関する、無線ネットワークコントローラ (R N C) からの M A C - d パケットデータユニットおよび前記第 1 または前記第 2 の基地局から前記ユーザエンティティに送信された M A C - h s / M A C - e h s パケットデータユニットを含む規格に従って動作するように構成され、

前記第 1 の基地局が、フローバッファ内に記憶されている M A C - d P D U の量および最古に送信された否定確認応答 M A C - h s / M A C - e h s P D U (B O W) を含め、 M A C - h s / M A C - e h s P D U 内でそれまでに送信されたすべての M A C - d P D U として前記データ構造 (U N A C K _ M A C D _ C N T) を計算するように構成されることを特徴とする、第 1 の基地局 (N o d e _ B _ S) 。

【請求項 1 1】

少なくとも、ユーザエンティティ (U E _ Q) に関するトラフィックフローに関するパケットデータユニット (P D U 1 0 1、1 0 2、1 0 4、1 0 5、図 2) を受信して、そのようなパケットデータユニットを第 1 の基地局にさらに転送するように構成された無線ネットワークコントローラ (R N C) であって、

前記送信は、少なくとも第 2 の無線基地局 (N o d e B _ T) にハンドオーバされるように構成される無線ネットワークコントローラ (R N C) において、

- ユーザエンティティの優先順位キューに関する第 1 のシーケンス番号ビットマップ (S N B) を保持し、およびユーザエンティティへのさらなる送信のために基地局に最後に送信されたシーケンス番号のリストを含むようにさらに構成され、

変更第 2 のシーケンス番号ビットマップ (S N B _ T) が、前記第 1 のシーケンス番号ビットマップ (S N B _ S) から導出され、

データ構造 (U N A C K _ M A C D _ C N T) を含む信号 (U N A C K _ M A C D _ I N D 1 1 0) の受信時に、前記無線ネットワークコントローラ (R N C) は前記第 2 のシーケンス番号ビットマップ (S N B _ T) を変更するように構成され、

前記変更第 2 のシーケンス番号ビットマップ (S N B _ T) は、前記第 2 のシーケンス番号ビットマップの有効長、すなわち、最後に送信されたシーケンス番号の量が、前記第 1 の無線基地局により示される前記データ構造 (U N A C K _ M A C D _ C N T) の値に制限される手順により、前記無線ネットワークコントローラ (R N C) において達成され、

前記第 2 のシーケンス番号ビットマップは、前記第 2 の基地局へのハンドオーバ時に再送信を実行するためのベースとして使用され、

前記変更第 2 のシーケンス番号ビットマップ (S N B _ T) は、前記データ構造 (U N A C K _ M A C D _ C N T) の値により示される量に対応する数の上位エントリをコピーすることにより作成され、前記変更第 2 のシーケンス番号ビットマップの残りのエントリはヌル値で構成される、無線ネットワークコントローラ (R N C) 。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1】

本発明は、様々な基地局からのハンドオーバ中のパケットデータ伝送に関する。特に、本発明は、高速パケットデータプロトコル H S D P A に従ったパケットデータに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2】

3 G P P での R L C 層は、以下において焦点を当てる 3 つのモード：トランスペアレントモード、否定確認応答モード、および肯定確認応答モード (A M) で動作することができる。

【 0 0 0 3】

A M モードでは、受信側により発見された不正確に受信した P D U (プロトコルデータ

10

20

30

40

50

ユニット)は、ARQ(自動再送要求)プロトコルにより送信側により再送される。

【0004】

AM RLCエンティティは送信側および受信側からなり、AM RLCエンティティの送信側はRLC PDUを送信し、AM RLCエンティティの受信側はRLC PDUを受信する。

【0005】

AM RLCエンティティは、UE(ユーザ機器)およびRNC(無線ネットワーク制御装置)のそれぞれに存在する。送信側は、RLC SDU(サービスデータユニット)の、固定長のPDUへのセグメント化および/または連結を行う。受信側は、受信したPDUをRLC SDUに再び組み立てて、より上位のデータ層に送信する。同様に、SDUをRLC層の上の層からも受信する。AMモードでは、RLC層は、SDUの順序通りの送信を担当する。

10

【0006】

文献国際公開第2005/034418号の図4には、肯定確認応答モード(AM)のUE(基地局)/UTRAN(無線アクセスノード/基地局(ノードB))エンティティの実施が示される。

【0007】

順序通りの送信を容易にするために、各RLC PDUにはシーケンス番号0~4095が付与され、それにより、送信器は、増大するシーケンス番号モジュロ4096を有するPDUを送信する。シーケンス番号を使用して、受信器は欠落しているPDUを検出することができる。受信器は、PDUの欠落が検出された場合、ステータス(STATUS)メッセージを送信するように構成することができる。ステータスリポートは、ピアRLCエンティティが受信した個々のRLC PDUの肯定または否定の確認応答を含み得る。送信器は、PDUヘッダ内のポーリングフラグを設定することにより、受信器からのステータスメッセージを要求することもできる。送信器がポーリングフラグを設定する条件は、特に、以下である。

20

- バッファ内の最後のPDU: 入力バッファ内に存在するPDUが1つのみの場合、ポーリングフラグが設定される。

- ポーリングタイマが切れる: パラメータtimer_pollが切れた場合、すなわち、応答の受信を再確認するために、送信器が先にステータスを要求し、timer_pollを開始した場合。

30

- ウィンドウに基づく: 送信器は、ステータスにより受信側への受信を確認するまでに送信できる「未解決データ」の量が制限され、「未解決データ」は最古の否定確認応答PDUに関する。

【0008】

RLC層の機能の上記説明が、実際に提供される機能以外のごくわずかな部分を占めることに留意する。

【0009】

選択的な再送信が可能であり、例えば、ステータスメッセージにより、シーケンス番号(SN)3、6、および13を有するPDUが欠落していることが示される場合、再送信する必要があるのは3、6、および13のみである。

40

【0010】

MAC-hs PDUが欠落するという誤った状況から回復するために、3GPP TS 25.321-11.6.2(再順序付けリリースタイマおよびウィンドウに基づくストール回避)において説明される様々なストール回避メカニズムが使用される。

【0011】

ハンドオーバー

HSDPAには、データをUEに送信する際、1つのみのノードBが存在する。ノードBは、RNCから受信したMAC-d PDUをバッファリングし、内部スケジューラが、MAC-hs PDU内のこれらMAC-d PDUをUEにいつ送信するかを決定す

50

る。UEは、MAC-hs受信器においてデータを受信し、データに対応する上位層アプリケーションに送る。

【0012】

ノードBと別のノードBとのハンドオーバー時、RNC RLC層から送信されたが、UE RLC層においてまだ受信されていないMAC-d PDUが存在し得る。これは、以下の状況のうちの1つまたは複数によるものであり得る：

- RNC RLC層から送信されたMAC-d PDUが、ノードB内に保留（またはバッファリング）中であり、ノードBからまだ続けて送信されていない、

- RNC RLC層から送信されたMAC-d PDUが、ノードBから送信された可能性があるが（MAC-hsパケットデータユニットとして）、UEにおいてまだ適宜受信されていない、または

- RNC RLC層から送信されたMAC-d PDUが、UEにおいて適宜受信された可能性があるが（MAC-hsパケットデータユニットとして）、MAC-hsプロトコル再順序付けメカニズムにより、これらPDUがUE RLC層にまだ送られていない。

【0013】

以下において、MAC-d PDUがノードBにおいて破棄されたものとして上記3つの状況を手短かに参照する。

【0014】

ハンドオーバーが行われた場合、上述したMAC-d PDUは削除され（または失われ）、RNCのRLC層は、例えば、TCPデータの損失を回避するために、データを再送信する必要がある。

【0015】

先行技術による文献である米国特許出願公開2004/0165554号「System for efficient recovery of Node B buffered data following serving high speed downlink shared channel cell change」には、セル変更を受けているUEがどのようにして、PDUステータスメッセージをRNCに自動的に送信し、それにより、RNCがより高速に、UEにおいて受信されていないMAC-d PDUを再送信できるかが記載されている。

【0016】

新しい媒体アクセス制御エンティティであるMAC-ehsが、3GPPリリース7に紹介されている。MAC-ehsはMAC-hsの代替として使用することができる。MAC-ehsは、柔軟性のあるRLC MAC-d PDUサイズならびにMACセグメント化/再組み立てをサポートする。さらに、HSDPAのMAC-hsと異なり、MAC-ehsでは、1つの送信時間間隔である2ms内でいくつかの優先順位キューからのデータを多重化することが可能である。

【0017】

本発明では、特記されない限り、MAC-hsを参照して説明される。しかし、MAC-ehsも同様に使用し得ることを理解されよう。

【0018】

HSDPAについてのさらなる情報については、

http://www.ericsson.com/solutions/terms/articles/Q4_2005_High_Speed_Downlink_Packet_Access_part1.pdf

を参照のこと。

【0019】

MAC-ehsについての情報については、

http://www.ericsson.com/ericsson/corpinfo/publications/review/2008_01/files/5_HSPA_Evolution.pdf

を参照のこと。

【0020】

10

20

30

40

50

E U L についての情報については、
http://www.ericsson.com/technology/research_papers/wireless_access/doc/wcdma_enhanced_uplink_principles_and_basic.pdf
 を参照のこと。

【 0 0 2 1 】

すべての文献は、2008年12月30日現在、Ericsson公式ウェブサイトwww.ericsson.comに公開されている。

【 0 0 2 2 】

以下の図に、セル変更時のRNCとノードBとのシグナリングを示す。

【 0 0 2 3 】

既存の解決策に伴う問題

先行技術による文献米国特許出願公開2004/0165554号(段落[0011]参照)には、まず、HS-DSCHセル変更が続く既知の先行技術によるメカニズムが説明されている。

1) RNCは、ステータスPDUをUEから明示的に要求することができ、
 または

2) RNCはただ、ソースセル内で停止した場所から送信を開始し、UEにより実現される順不同シーケンスが、ステータスPDUを生成する。

【 0 0 2 4 】

米国特許出願公開2004/0165554号に記載のように、復元は相当に遅延する恐れがあり、遅延および遅延ジッタがエンドユーザTCP性能に対して悪影響を有することが言及されている。先行技術による米国特許出願公開2004/0165554号は続けて、遅延および遅延ジッタに起因して復元により生じるエンドユーザのスループットに対する悪影響を軽減するメカニズムをさらに提案し、そのメカニズムでは、UEは、セル変更時、ステータスPDUをサービングRNCに自律的に送信する。ステータスPDUを受信すると、RNCは、上記1)および2)よりも高速に失われたデータを発見し、再送信を実行する。

【 0 0 2 5 】

これより、自律的ステータスPDUの送信時間に焦点を当て、これと、UEが欠落PDUを受信するまでにかかる合計時間とを比較する。まず、ステータスPDUをRNCに送信するまでにかかる遅延を推定する。ユーザが、下りリンク伝送にHS-DSCHを使用し、上りリンクにE-DCHを使用するものと想定する。

【 0 0 2 6 】

事例1 - UEにEUL認可が存在する(最良の事例)

(TTI = 10msを使用するE-DCH構成を想定する)

まず、UEにおいてRLC層から生成されたステータスPDUがUE EUL層において受信されてから、E-DPDCH TTIにおいて送信されるまでの待ち時間が5ms、すなわち、TTI間隔の半分であると想定する。

送信時間は、TTI期間10msに等しい。

伝搬遅延は、その他の時間遅延成分と比較して低いと考えられる。

ラポインタフェースにおいて送信されるまでのノードBでの復号化時間は5~10msである。

ラボで送信されるまでの合計遅延は20~25msと推定される。

【 0 0 2 7 】

事例2 - UEにEUL認可が存在しない(最悪の事例)

UE内のEULエンティティが、UEのRLC層から生成されたステータスPDUを受信する場合、UEは、例えば、E-DPDCHについての不満を送信して、ノードBにAGCHを介してのUEについての送信を強制的に認可させるために、送信が必要なことをノードBまで通知する必要がある。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

図3は問題を示す。

- 1) データ(すなわち、ステータスPDU)をRLC層から受信する。
- 2) スケジューリング情報が、MAC-eヘッダの部分として送信される。
- 3) ノードB内のスケジューラが、スケジューリング情報を受信する。
- 4) 認可がUEに送信され、送信可能なことを通知する。

大まかな推定では、TTI = 10msを使用する構成の場合、ステップ1)~4)に30~100msかかる。

【0029】

ここで、事例1および事例2の遅延を残りの遅延成分：

- a) ラボのRNC RLC層までのステータスPDUの送信、
- b) RNC RLC層がMAC-d PDUを再送信する反応時間、
- c) 再送信されたPDUをラボのノードBに送信する時間、
- d) 第1の送信がMAC-hsで行われるまでのノードB内の待ち時間、
- e) UEのMAC-hsでのデータ受信およびUE MAC-hs層からRLC層への

データ送信

と比較した場合、

a) およびc) - 1ms未満または1msよりもはるかに小さい範囲で小さいと想定され、

b) - RNC内の負荷に依存するが、推定はおおよそ1msであり、

d) - 3~5msの範囲内であると想定され、

e) - 再送信されたすべてのMAC-d PDUが1つのMAC-hs PDU内に入り、最初の送信に成功したと想定した場合、追加の遅延は0.5~3msの範囲内にあると想定され、再送信が必要な場合、遅延は12.5~15msの範囲内にあり、2回目の再送信が必要な場合、24.5~27msである。

【0030】

残りの遅延は全体的に、

ノードBでの再送信なし：6~10ms、

ノードBでの再送信が1回：18~22ms、

ノードBでの再送信が2回：30~34ms

であると想定される。

【0031】

全体的に、上記の初期遅延推定 - 20~25ms(事例1)または30~100ms(事例2)のいずれかが、上記の残りの遅延よりもかなり長くなり得る、または残りの遅延に少なくとも匹敵すると結論付けることができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0032】

本発明の第1の目的は、ユーザエンティティが、基地局間のハンドオーバを介するデータ受信に関わる場合に生じる破棄パケットデータユニットに関連する悪影響を軽減することである。

【課題を解決するための手段】

【0033】

本発明の第1の態様によれば、少なくとも、所与のユーザエンティティ(UE_Q)に関するトラフィックフローおよびそのようなパケットデータユニットの上記ユーザエンティティへの転送(MAC-hs/MAC-ehs)に関する媒体アクセス制御層パケットデータユニット(MAC-d PDU101、102、104、105)を無線ネットワークコントローラ(RNC)から受信するように構成された第1の基地局(Node_B_S)での方法が提供される。

【0034】

所与のユーザエンティティへの送信は、少なくとも第2の無線基地局(Node_B_

10

20

30

40

50

T) に潜在的にハンドオーバされるように構成され、この方法は、

- 第1の基地局 (Node_B_S) が継続的に、ユーザエンティティの優先順位キューの媒体アクセス制御層パケットデータユニット (MAC-d_PDU) に関する少なくともデータ構造 (UNACK_MACD_CNT) を更新するステップ (12、33、335、41) であって、パケットデータユニットは、無線ネットワークコントローラ (RNC_RLC) 内のプロトコル層 (RLC) から最近送信され、それにより、上記パケットデータユニットのうちの少なくともいくつかは、ユーザエンティティ (UE_Q) 内の対応するプロトコル層 (RLC) によりまだ受信されていない可能性がある、更新するステップ (12、33、335、41)、

- 第1の基地局が、データ構造を要求する予め定められた信号 (UNACK_MACD_REQ (108)) を無線ネットワークコントローラから受信すると、上記データ構造 (UNACK_MACD_CNT) の現在の値を無線ネットワークコントローラ (RNC) に送信するステップ (41、110)

を特徴とする。

【0035】

本発明の第2の態様によれば、少なくとも、所与のユーザエンティティ (UE_Q) に関するトラフィックフローおよびそのようなパケットデータユニットの上記ユーザエンティティへの転送 (MAC-hs/MAC-ehs) に関する媒体アクセス制御層パケットデータユニット (MAC-d_PDU 101、102、104、105) を無線ネットワークコントローラ (RNC) から受信するように構成された第1の基地局 (Node_B_S) が提供される。

【0036】

所与のユーザエンティティへの送信は、少なくとも第2の無線基地局 (Node_B_T) に潜在的にハンドオーバされるように構成され、この方法は、

- 第1の基地局 (Node_B_S) が継続的に、ユーザエンティティの優先順位キューの媒体アクセス制御層パケットデータユニット (MAC-d_PDU) に関する少なくともデータ構造 (UNACK_MACD_CNT) を更新するステップ (12、33、335、41) であって、パケットデータユニットは、無線ネットワークコントローラ (RNC_RLC) 内のプロトコル層 (RLC) から最近送信され、それにより、上記パケットデータユニットのうちの少なくともいくつかは、ユーザエンティティ (UE_Q) 内の対応するプロトコル層 (RLC) によりまだ受信されていない可能性がある、更新するステップ (12、33、335、41)、

- 第1の基地局が、データ構造を要求する予め定められた信号 (UNACK_MACD_REQ (108)) を無線ネットワークコントローラから受信すると、上記データ構造 (UNACK_MACD_CNT) の現在の値を無線ネットワークコントローラ (RNC) に送信するステップ (41、110)

を特徴とする。

【0037】

この新しいシグナリングをセル変更状況において使用することにより、RNCは、ノードBが送信に失敗したのがどのMAC-d_PDUであるかを推定することができ、ユーザエンティティのハンドオーバ先である新しいノードBにこのデータを即座に再送信開始することができる。それにより、セル変更中のダウンロード速度を改良することができる。

【0038】

本発明のさらなる利点が、以下の本発明の詳細な説明から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】先行技術によるHSDPAネットワークとハンドオーバシグナリングの基本要素を示す。

【図2】既知のHS_DSCHデータフレームフォーマットを示す。

10

20

30

40

50

【図3】本発明の好ましい実施形態のハンドシェイク図を示す。

【図4】本発明の好ましい実施形態により無線ネットワークコントローラに保持されるシーケンス番号ビットマップを示す。

【図5】本発明によるノードBの第1の実施形態に関するフロー図を示す。

【図6】本発明によるノードBの第1の実施形態に関するフロー図を示す。

【図7】本発明によるノードBの第1の実施形態に関するフロー図を示す。

【図8】本発明によるノードBの第1の実施形態に関するフロー図を示す。

【図9】本発明によるノードBの第1の実施形態に関するフロー図を示す。

【図10】本発明によるノードBの第2の実施形態に関するフロー図を開示する。

【図11】本発明によるノードBの第2の実施形態に関するフロー図を開示する。

10

【図12】本発明による無線ネットワークコントローラに関するフロー図を示す。

【図13】本発明による無線ネットワークコントローラに関するフロー図を示す。

【図14】本発明による無線ネットワークコントローラに関するフロー図を示す。

【図15】本発明を実施し得るRNCを示す。

【図16】本発明を実施し得るノードBを示す。

【発明を実施するための形態】

【0040】

本発明の第1の態様によれば、効率的なビットレートがハンドオーバによる悪影響を実質的に受けないように、ハンドオーバに向けて第2の基地局を準備するために、特別な方法ステップが、ノードBとしても示される第1の基地局および無線ネットワークコントローラにおいて行われる。以下において、この状況での第1の基地局はソース基地局と呼ばれ、第2の基地局はターゲット基地局と呼ばれる。

20

【0041】

基地局であるノードBに関して、MAC-dフロー毎に記憶される、否定確認応答MAC-d PDUの量が計算される。RNCからの要求があった場合、または自律的に、または他の何からの処理の結果として、ノードBは、計算された否定確認応答MAC-d PDUの量を新しいまたは既存の信号でサービングRNCまで送信する。サービング無線ネットワークコントローラRNCに関して、本発明により、複数の最近送信されたMAC-d PDUシーケンス番号を表す更新可能なシーケンス番号ビットマップSNBを作成し保持するステップが行われる。この文脈において、最近送信されたMAC-d PDUは、最初に送信されたMAC-d PDUならびに再送信されたMAC-d PDUの両方を指し得る。RNCは継続的にシーケンス番号ビットマップを更新する。

30

【0042】

本発明の一実施形態によれば、予め定められた信号を受信すると、RNCは、シーケンス番号ビットマップSNBを調べて、ソースノードBにおいて破棄されたシーケンス番号がいずれであるかを特定する。RNCは次に、UEのハンドオーバ先であるターゲットノードBに対応するMAC-d PDUを再送信する。

【0043】

シーケンス番号ビットマップを使用する場合、RNCはシーケンス番号ビットマップを使用して、各破棄MAC-d PDUを対応するSNと一意に照合することが可能であるため、ノードBは保持する必要があるのは、現在量の破棄MAC-d PDUについての情報のみである。

40

【0044】

それにより、復元時間が、先行技術による挙動による復元時間よりも改良される。

【0045】

図1に、ハンドオーバが第1の基地局(ソース)から第2の基地局(ターゲット)に実行される、無線ネットワークコントローラ、ノードB、およびユーザエンティティ(UE)の間でのシグナリングを示す例示的なハンドシェイク図を提供する。この図について以下により詳細に対処するが、まず、本発明の好ましい実施形態による基地局および無線ネットワークコントローラの挙動について説明する。

50

【 0 0 4 6 】

ノード B の挙動

ノード B は、MAC - d フロー毎に一意の MAC - d バッファ内に入力データを記憶する。MAC - d PDU の内容は、RNC および UE 内に存在する層間で搬送される情報を表すため、MAC - d PDU の復号化は行われず、それに代えて、ノード B はスケジューラ内に記憶された MAC - d PDU の量およびサイズを利用する。各バッファからの MAC - d PDU は、昇順で、すなわち、先入れ先出しで送信される。既知のように、ノード B は UE との通信に最高で 8 つのプロセスを利用する。

【 0 0 4 7 】

各 HARQ プロセスは、MAC - hs PDU を一意の MAC - hs TSN と共に送信する。送信シーケンス番号 TSN は 6 ビット値 [0 . . . 6 3] で表される。TSN は、上述した順序通りの MAC - d 送信が維持されることを保証するため、例えば、RNC の RLC 層から最初の受信した MAC - d PDU が UE の RLC 層に最初に届けられる MAC - d PDU であることを保証するために使用される。

10

【 0 0 4 8 】

3 GPP では、ノード B 送信器の厳密な挙動について指定されていないが、ノード B は、UE 受信器の 3 GPP 仕様の必須 (mandatory) 部分に対応して動作しなければならない。

【 0 0 4 9 】

本発明によるノード B は、先行技術による標準のノード B のように、最初に送信された否定確認応答 MAC - hs PDU、例えば、「最も低い」TSN (TSN がモジュロ 6 4 としてカウントされることを考慮する) についての情報を有する。本発明の本実施形態では、「最も低い」TSN を窓底 (BOW : bottom of window) と呼ぶ。

20

【 0 0 5 0 】

本発明の一態様によれば、本発明によるノード B は、MAC - d フローバッファに記憶されている MAC - d PDU の量および問題となっているノード B 内で最初に送信された否定確認応答 MAC - d PDU を含め、それまでに MAC - hs PDU 内で送信されたすべての MAC - d PDU を考慮して、データ構造 UNACK__MACD__CNT を計算する。本発明によるノード B は、所与のユーザエンティティの所与のフローについての下りリンクデータの送信元である RNC にこのデータ構造を通信するように構成される。フィードバック (HS - DPCCH) が UE での受信成功 (ACK) を開示する場合、または特定の HARQ プロセスで MAC - hs PDU 最大再送信数に達したため、過度の時間遅延のため、もしくはこれら両方のために BOW が転送される例外処理で、BOW が継続的に更新されることが理解されよう。

30

【 0 0 5 1 】

MAC - d の第 1 の部分が第 1 の MAC - ehs 内で送信され、MAC - d の第 2 の (最後の) 部分が続く MAC - ehs 内で送信されるように、MAC - d PDU を分割できる MAC - ehs の場合、後者のみが、好ましくは、本発明による UNACK__MACD__CNT に寄与し、例えば、分割された MAC - d PDU からの他のすべての MAC - ehs は、0 を UNACK__MACD__CNT に追加する。

40

【 0 0 5 2 】

MAC - ehs PDU が 2 つ以上の優先順位キューからの MAC - d を含む場合、HARQ プロセスは、この場合 (ステップ 2 2)、MAC - d PDU の数および MAC - ehs 内に存在する各優先順位キューの対応する優先順位キュー ID を送信シーケンス番号と一緒に記憶する。

【 0 0 5 3 】

さらに、HARQ プロセスが完了した場合 (ステップ 2 4)、MAC - d PDU の量および各優先順位キューの対応する優先順位キュー ID は、送信シーケンス番号と一緒に再びスケジューラに報告される。

【 0 0 5 4 】

50

さらに、ステップ 33、335、および 334 において、各それぞれ含まれる優先順位キューおよび MAC-d の対応する番号が提供される。

【0055】

RNC の挙動

本発明によれば、RNC は、ハンドオーバをより高速にするなどのために、基地局を割り当てる。

【0056】

このために、無線ネットワークコントローラ RNC は、所与の「ソース」基地局 NODE__B__S に対して、シーケンス番号ビットマップ (SNB) として示される上述した少なくとも 1 つのデータ構造を保持し、このデータ構造は、好ましくは、特定の UE の特定の優先順位キューを宛先として特定の基地局 (NODE__B__S) に最近送信された MAC-d PDU のシーケンス番号 SN に対応するビットマップとして構成される。

10

【0057】

RNC は、UE の優先順位キューの数、UE の数、および基地局の数に応じて複数の SNB を保持し得る。

【0058】

シーケンスビットマップの長さは構成可能である。

【0059】

ターゲット基地局 NODE__B__T にハンドオーバされる特定の UE の特定の優先順位キューへの再送信は、ビットマップのインジケーションに従って実行される。

20

【0060】

ソース基地局に関するシーケンス番号ビットマップは、ハンドオーバ時に再送信を実行するためのベースとして使用されるか、または SNB__T と示される変更されたシーケンス番号ビットマップが使用される。

【0061】

後者の場合、図 4 に示されるように、変更シーケンス番号ビットマップが、ソース基地局シーケンス番号ビットマップ SNB__S から導出される。

【0062】

シーケンス番号ビットマップは所与の「最大長」L を有し得るため、それにより、再送信量を適した値に制限し得る。

30

【0063】

ノード B - RNC 対話

以下において、本発明の第 1 の実施形態について図 3 および図 4 を参照して説明する。

【0064】

本発明の第 1 の実施形態によれば、SNB__T として示される変更ビットマップが使用される。

【0065】

変更ビットマップは、ビットマップの有効長、すなわち、最後に送信されたシーケンス番号の量が、最大長 L 未満でなければならない UNACK__MACD__CNT として示されるソース無線基地局により示されるデータ構造の値に制限される手順により、ソース基地局に関連付けられたビットマップから変更される。

40

【0066】

変更ビットマップは、UE のハンドオーバ先であるターゲット基地局に対して RNC において確立される。ターゲット基地局のビットマップ SNB__T は、UNACK__MACD__CNT 値により示される量に対応する数の上位 RLC エントリをコピーすることにより作成される。変更ビットマップの残りのエントリは、ヌル値で構成される。

【0067】

UE のセル変更時、RNC は、ソースノード B への MAC-d データの送信を停止し、UNACK__MACD__REQ108 をソースノード B である Node__B__S に送信する。

50

【 0 0 6 8 】

内容としてUNACK__MACD__CNTを有する信号UNACK__MACD__IND 110を受信すると、RNCはシーケンスビットマップを変更し、シーケンス番号ビットマップ内の最後に送信されたSNから始まるUNACK__MACD__CNT番号に対応するビットマップ内のいくつかのMAC-d PDUを再送信する。RNCは、これらMAC-dをターゲットノードB:Node_B_Tに再送信する。

【 0 0 6 9 】

上述したUEの例外処理により、いくつかのMAC-d PDUはRLC層に送信されている可能性があるが、ノードBがUE受信器の厳密な状態を決して予測できないことから、払うべき犠牲であるため、UNACK__MACD__CNTの値が、UEでの受信状態の悲観的な図を表すことに留意する。典型的な場合、UNACK__MACD__CNTは、他のUEがスケジュールされる際に輻輳状況により保留中の記憶されているMAC-d PDUの量を反映する。

10

【 0 0 7 0 】

以下において、異なる時点でのRLCシーケンス番号のリストを含む様々なシーケンス番号ビットマップSNB__S、SNB__Tを示す図3および図4を参照して、第1の実施形態に関する一例を挙げる。第1のビットマップSNB__Sはソース基地局に関連し、第2のビットマップは、UE、より厳密には所与のUEの所与の優先順位キューのソース基地局からのハンドオーバー先である潜在的なターゲット基地局に関連する。

【 0 0 7 1 】

例では1つの優先順位キューが示されるが、処理がUEのすべての優先順位キューに対して当てはまることを理解されたい。

20

【 0 0 7 2 】

1. 図4のSNB__S(1)を参照して、時間1において、RNCのRLC送信バッファ内にデータが存在しないと想定する。バッファリングされている(送信を待っている)RLCパケットもなければ、無線ネットワーク内の1つの既存UEに対する肯定確認応答を待っている送信済みRLCパケットもない。SNB__S(1)として示されるビットマップは最初、ヌル値のみを含む。本例では、ビットマップは10に制限されるが、この値は任意の長さであってよい。例えば、RLC付番構造の下での実際の値は、例えば、2048である。

30

【 0 0 7 3 】

2. 時間2において、図3では101として示され、SNB__S(2)に示されるようにRLCシーケンス番号0、1、2、3を有する4つのMAC-dを含むHS_DSCHフレームが、RNCにより送信される。ビットマップSNB__Sは、最後に送信されたシーケンス番号が一番上に現れ、スタックの中身が下に移動し、スタックの一番下が削除されるように、上から充填されるスタックとして略図に示される。

【 0 0 7 4 】

3. 時間3において、RLCシーケンス番号4を有する第2のHS_DSCH PDUフレーム102が、RNCから送信され、このフレーム102は、SNB__S(3)に示されるように、ビットマップの一番上に現れる。

40

【 0 0 7 5 】

4. 時間4において、シーケンス番号2を有するMAC-dがUEにおいて欠落していることを示すステータスPDU103メッセージが、UEから受信される。

【 0 0 7 6 】

5. RNCは、新しいHS_DSCHフレーム104内でRLCシーケンス番号2を有するMAC-dを再送信する。RLCシーケンス番号2がビットマップの一番上に現れ、ビットマップの中身は下に移動する。SNB__S(4)参照のこと。

【 0 0 7 7 】

6. 時間6において、RNCは、単一のHS_DSCHフレームプロトコル105内で、MAC-dシーケンス番号5および6を有する2つのMAC-d PDUをソースノ

50

ド B に送信する。

【 0 0 7 8 】

7 . 時間 7 において、R N C は、R N C と U E との通信を通す既存の基地局 (ソースノード B) を新しいターゲット基地局 (ターゲットノード B) に置き換えるハンドオーバー手順内の 1 ステップとして、U N A C K _ M A C K D _ R E Q 1 0 8 をソース基地局に送信する。H S - D S C H ハンドオーバーを実行する判断が、サービングセルに隣接するセルの U E からの測定に基づくことに留意する。

【 0 0 7 9 】

8 . これに応答して、ソースノード B は、2 つの M A C - d がソース基地局から送信するために残っている、または U E による肯定確認応答に残っていることを示す U N A C K _ M A C D _ C N T = 2 を有する U N A C K _ M A C D _ I N D 1 1 0 を発行する。

10

【 0 0 8 0 】

9 . U E のハンドオーバー先であるターゲット基地局の変更ビットマップが、R N C において確立される。ターゲット基地局のビットマップ S N B _ T は、U N A C K _ M A C D _ C N T 値により示される量に対応する数、本例では 2 つの上位 R L C エントリをコピーすることにより作成される。ビットマップの残りのエントリはヌル値である。S N B _ T (5) 参照のこと。

【 0 0 8 1 】

1 0 . R L S シーケンス番号 5 および 6 を含む H S _ D S C H フレーム 1 1 2 が、ターゲット基地局に向けて送信される。

20

【 0 0 8 2 】

ノード B - 内部動作

図 5 ~ 図 9 に、本発明の第 1 の実施形態による例示的な基地局の内部手順をより詳細に示す。図 5 ~ 図 9 に示される手順が並行に実行されることを理解されたい。

【 0 0 8 3 】

図 5 のステップ 1 0 において、ノード B は、本明細書ではトラフィックフローとも呼ばれる所与の U E の所与の優先順位キューの H S - D S C H の受信を待つ。

【 0 0 8 4 】

ステップ 1 1 において、ノード B は、トラフィックをどの優先順位キューで配信すべきかをチェックする。

30

【 0 0 8 5 】

ステップ 1 2 において、ノード B は、所与の優先順位キューの H S - D S C H フレームプロトコル内の M A C - d パケットデータユニットの量で、データ構造 U N A C K _ M A C D _ C N T を更新する。続けて、ルーチンはステップ 1 0) に進む。

【 0 0 8 6 】

並行して、ステップ 4 0 および 4 1 を含む図 6 に示されるルーチン、ノード B は、R N C からの U N A C K _ M A C D _ R E Q を待つ。そのような信号が受信された場合、ルーチンはステップ 4 1 に進み、ステップ 4 1 に従って、ノード B は所与の使用エンティティおよび優先順位キューのデータ構造 U N A C K _ M A C D _ C N T の内容を有する U N A C K _ M A C D _ I N D 信号を送信する。

40

【 0 0 8 7 】

図 7 において、H A R Q プロセスの挙動を示すさらなるルーチンが実行される。ステップ 2 0 において、ルーチンが開始され、ステップ 2 1 において、送信順位がノード B のスケジューラにより与えられるか否かがテストされる。与えられない場合、ステップ 2 0 に進み、与えられる場合、ステップ 2 2 に進み、ステップ 2 2 において、M A C - d P D U の数、優先順位キュー I D 、および M A C - h s 送信シーケンス番号 T S N が記憶される。

【 0 0 8 8 】

対応する H A R Q プロセスが完了した場合、ステップ 2 3 、ステップ 2 4 において、M A C - d P D U の量、送信シーケンス番号、および優先順位キュー情報が再び、スケジ

50

ユーラに報告される。

【0089】

HARQプロセスは、UEでの受信成功を表すフィードバック（すなわち、ACK）の受信、またはHARQ手順が成功せず、ACKの受信に失敗する例外処理のいずれかで完了し、ACKの受信の失敗は、構成可能な最大数の再送信が行われたこと、MAC-hsデータの最初の送信から構成可能な最長時間が測定されたこと、またはこれらの組み合わせにより発生し得る。

【0090】

図8のステップ30に示されるスケジューリングルーチン、所与のUEのHARQプロセスの完了を待つ待機命令が実行される。そのような報告を受信する場合、送信シーケンス番号が優先順位キューの窓底BOWに等しいか否かが調べられる。YESの場合、ステップ33に進み、NOの場合ステップ34に進む。この実施形態では、HARQプロセスが成功するか、それとも成功しないかを考慮しないことに留意する。

10

【0091】

ステップ33において、データ構造UNACK__MACD__CNTが更新される。特に、第1の実施形態を示す図9に示されるように、MAC-dデータ構造は、ステップ335)に従い、報告されたHARQプロセスから報告されたMAC-d PDUの数だけ低減される。ステップ336において、BOWは1でインクリメントされ、ステップ337において、新しいBOW送信シーケンス番号が報告され記憶されたか否かがテストされ、YESの場合、ステップ335に進み、NOの場合、ステップ30に進む。

20

【0092】

ステップ34において、送信シーケンス番号、優先順位キュー、およびMAC-d PDUの数が記憶される。

【0093】

ステップ33の別の実施形態が図10に付与される。

【0094】

その場合、ステップ330、335、336、および337は、図9に示されるルーチンと等しい。

【0095】

しかし、何等かの理由により、HARQプロセスが結果として成功しなかった場合、タイムアウト関数が実施される。

30

【0096】

ステップ331において、ノードBは、HARQプロセスが成功したか否かを判断する。

【0097】

332において、ノードBは、ステップ331での答えがNOであった場合、適切なタイムアウト値Tを決定する。有利なことには、HARQプロセスの報告時間が、現在の時間と比較される。例えば、 $T = \text{タイマオフセット値} (\text{現在の時間} - \text{報告時間})$ である。

【0098】

ステップ333において、タイマが開始される。

40

【0099】

ステップ334において、ノードBは、送信シーケンス番号TSN、優先順位キューID、およびいくつかのMAC-d PDUについての情報を記憶する。

【0100】

図11は、第2の実施形態に関連して使用されるさらなるルーチンを示す。

【0101】

ステップ47において、タイマが切れたか否かが調べられる。タイマが切れている場合、データ構造UNACK__MACD__CNTが、記憶されている送信シーケンス番号のMAC-d PDUの数だけ低減される。

【0102】

50

RNC - 内部動作

図12～図14において、本発明の第1の実施形態による例示的なRNCの内部手順をより詳細に示す。

【0103】

図12では、本発明によるRNCの第1のルーチンを示す。ステップ60において、RNCはHS-DSCHフレームが送信されるまで待つ。

【0104】

ステップ62において、HS-DSCH内のすべてのMAC-dがサービングされたか否かをチェックする。YESの場合、ステップ60に進み、NOの場合、ステップ64に進む。

【0105】

ステップ64において、HS-DSCH内の最初のMAC-dがサービングされ、それにより、図4に示されるように、RLCシーケンス番号データを1番目の位置から2番目の位置に、そして以下同様に移動させることにより、SNビットマップが下に移動する。したがって、ビットマップの内容全体が1ステップ下に移動する。現在のMAC-dの対応するRLCシーケンス番号は、1番目の位置に記憶される。

【0106】

それにより、シーケンス番号ビットマップ内の1番目の位置は、最古または最後に送信されたデータを表す。2番目の位置は、次に最も古いデータを表し、以下同様である。ビットマップの最後の位置は、新しいデータが記録される際にフラッシュされる。

【0107】

RNCがUEの優先順位キュー毎に1つのSN送信ビットマップを保持することに留意する。

【0108】

図13に、ハンドオーバー時のRNCのさらなる手順を付与する。

【0109】

ステップ70において、ハンドオーバーが決定されたか否かがチェックされる。これが該当する場合、ステップ72において、RNCは、問題となっているUEのノードB108にUNACK__MACD__REQを送信する。

【0110】

図14に、本発明によるさらなるRNC手順を示す。

【0111】

ステップ80において、ノードBからのUNACK__MACD__IND110信号を待つ。

【0112】

ステップ82において、RNCは、すべての優先順位キューについての応答を解析する。

【0113】

ステップ84において、現在の優先順位キューについてUNACK__MACD__CNTが0であるか否かがチェックされる。YESの場合、ステップ94に進み、ステップ86、88、90、および92がこの優先順位キューに対して実行されている場合、MAC-dの送信が準備される。新しいノードBへの準備されたすべてのMAC-d PDUは送信され、図12によるステップが実行されて、ターゲットノードBのSNBが更新される。

【0114】

続けて、手順はステップ82に戻る。

【0115】

ステップ86において、ステップ84に対するNOを辿り、RNCは、SNビットマップ内の1番目の位置に等しいSNを有するMAC-d PDUをフェッチし、フェッチしたMAC-d PDUを再送信に向けて準備する。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 6 】

ステップ 8 8 において、RNC は、最後に準備された MAC - d を最初に送信し、以下同様に送信するように、前に準備された MAC - d を再アレンジする。

【 0 1 1 7 】

ステップ 9 0 において、SN ビットマップは、2 番目の位置を 1 番目の位置に移動させ、以下同様に移動させることにより更新される。ヌル値が最後の位置に設定される。

【 0 1 1 8 】

ステップ 9 2 において、UNACK__MACD__CNT が 1 でデクリメントされ、プロセスはステップ 8 4 に続く。

【 0 1 1 9 】

したがって、少なくとも、ユーザエンティティ (UE__Q) に関するトラフィックフロー (優先順位キュー) およびそのようなパケットデータユニットの所与のユーザエンティティへの転送に関する媒体アクセス制御層パケットデータユニット (PDU 1 0 1、1 0 2、1 0 4、1 0 5) を無線ネットワークコントローラ (RNC) から受信するように構成された第 1 の基地局 (Node__B__S) における方法が提供される。

【 0 1 2 0 】

所与のユーザエンティティへの送信は、少なくとも第 2 の無線基地局 (Node B__T) に潜在的にハンドオーバーするように構成され、方法は、

- 基地局 (Node__B__S) が継続的に、ユーザエンティティの優先順位キューの媒体アクセス制御層パケットデータユニット (MAC - d PDU) に関する少なくともデータ構造 (UNACK__MACD__CNT) を更新するステップ (1 2、3 3、3 3 5、4 1) であって、パケットデータユニットは、無線ネットワークコントローラ (RNC RLC) 内のプロトコル層 (RLC) から最近送信され、それにより、前記パケットデータユニットのうちの少なくともいくつかは、ユーザエンティティ (UE__Q) 内の対応するプロトコル層 (RLC) によりまだ受信されていない可能性がある、更新するステップ (1 2、3 3、3 3 5、4 1)、

- 第 1 の基地局が、データ構造を要求する予め定められた信号 (UNACK__MACD__REQ (1 0 8)) を無線ネットワークコントローラから受信すると、上記データ構造 (UNACK__MACD__CNT) の現在の値を無線ネットワークコントローラ (RNC) に送信するステップ (4 1、1 1 0)

を特徴とする。

【 0 1 2 1 】

一実施形態によれば、データ構造の更新は、自動再送要求 (HARQ) プロセスの完了後に行うことができ、自動再送要求プロセスでは、フレームが前記基地局から前記ユーザエンティティへ送信されるようにスケジューラされ、自動再送要求の完了後、優先順位キュー毎の MAC - d PDU 数および完了した自動再送要求 (HARQ) プロセスの対応する送信シーケンス番号 (TSN) が、第 1 の基地局内のスケジューラに報告される (2 4)。

【 0 1 2 2 】

報告に続き、送信シーケンス番号が窓底に達した後 (3 2)、報告された送信シーケンス番号の MAC - d パケットの数だけ、第 1 のデータ構造の値を低減すること (3 3 5) により、第 1 のデータ構造を更新し得る。

【 0 1 2 3 】

第 1 および第 2 の無線基地局ならびに無線ネットワークコントローラは、有利なことには、媒体アクセス制御層パケットデータユニットが、少なくとも所与のユーザエンティティ (UE__Q) に関するトラフィックフローに関する、無線ネットワークコントローラ (RNC) からの MAC - d パケットデータユニット、および第 1 または第 2 の基地局から前記ユーザエンティティに送信された MAC - h s / MAC - e h s パケットデータユニットを含む規格に従って動作することができ、方法は、

- 第 1 の基地局が、フローバッファ内に記憶されている MAC - d PDU の量および

10

20

30

40

50

最古に送信された否定確認応答MAC - h s / MAC - e h s P D U (B O W) を含め、MAC - h s / MAC - e h s P D U 内でそれまでに送信されたすべてのMAC - d P D U としてデータ構造 (U N A C K _ M A C D _ C N T) を計算するステップをさらに含み得る。

【 0 1 2 4 】

MAC - d P D U が、MAC - d の第 1 の部分が第 1 の MAC - e h s (または複数の第 1 の MAC - e h s) 内で送信され、MAC - d の第 2 の部分が続く MAC - e h s 内で送信されるように分割される場合、後者のみが U N - A C K _ M A C D _ C N T に寄与し、分割された MAC - d P D U からの他のすべての MAC - e h s は、U N A C K _ M A C D _ C N T に寄与しない。

10

【 0 1 2 5 】

MAC - e h s P D U が、2 つ以上の優先順位キューからの MAC - d を含む場合、H A R Q プロセス (2 2) は、MAC - d P D U の数および MAC - e h s 内に存在する各優先順位キューの対応する優先順位キュー I D を送信シーケンス番号と一緒に記憶する。

【 0 1 2 6 】

本発明による R N C に関して、

少なくとも、基地局へのユーザエンティティ (U E _ Q) に関するトラフィックフローに関するパケットデータユニット (P D U 1 0 1 、 1 0 2 、 1 0 4 、 1 0 5 、 図 2) を受信して、そのようなパケットデータユニットを所与のユーザエンティティにさらに転送するように構成された無線ネットワークコントローラ (R N C) の方法であって、送信は、少なくとも第 2 の無線基地局 (N o d e B _ T) に潜在的にハンドオーバされるように構成され、方法は、

20

- ユーザエンティティの優先順位キューに関するシーケンス番号ビットマップ (S N B) を保持するステップおよび無線ネットワークコントローラにより認識された、ユーザエンティティへの基地局に最後に送信されたシーケンス番号のリストを含むステップを特徴とする、方法が提供される。

【 0 1 2 7 】

シーケンスビットマップは、送信されたおよび再送信されたシーケンス番号を含むことができ、送信されたおよび再送信されたシーケンス番号は、好ましくは、パケットデータユニットが送信された順番にビットマップ内に列挙される。

30

【 0 1 2 8 】

本発明によれば、シーケンスビットマップは、第 2 の基地局へのハンドオーバ時に再送信を実行するためのベースとして使用される。

【 0 1 2 9 】

さらなる実施形態によれば、変更シーケンス番号ビットマップ (S N B _ T) が、第 1 の基地局シーケンス番号ビットマップ (S N B _ S) から導出される。

【 0 1 3 0 】

本発明のさらなる実施形態によれば、変更ビットマップ (S N B _ T) は、ビットマップの有効長、すなわち、最後に送信されたシーケンス番号の量が、第 1 の無線基地局により示されるデータ構造 (U N A C K _ M A C D _ C N T) の値に制限される手順により、無線ネットワークコントローラ (R N C) において達成される。

40

【 0 1 3 1 】

変更ビットマップ (S N B _ T) は、本発明の一実施形態によれば、データ構造 (U N A C K _ M A C D _ C N T) の値により示される量に対応する数の上位エントリをコピーすることにより作成され、変更ビットマップの残りのエントリはヌル値で構成される。

【 0 1 3 2 】

基地局

図 1 6 に、本発明による基地局の方法を実施し得る基地局セット (ノード B) の図を示す。

50

【 0 1 3 3 】

基地局セットノード B 5 0 は、スケジューラ S C H E D U L E R、個々のユーザエンティティ U E 1 ~ U E n に関するデータストリームのセグメントを記憶するいくつかの入力バッファを備える。U E 毎に、いくつかの U E への同時送信を処理するいくつかの H A R Q プロセッサをそれぞれ備える H A R Q エンティティ、すなわち、ユーザエンティティ毎にも同様に、各 H A R Q プロセスからデータを転送するレイヤ 1 処理手段。基地局はさらに、C Q I デコーダ、ユーザエンティティ (U E) フィードバックデコーダ、およびレイヤ 1 受信器をさらに備える。

【 0 1 3 4 】

所与のユーザエンティティ内の各 H A R Q プロセスは、ノード B においてミラーリングされ、特定のユーザエンティティにより受信される所与のデータストリームに対応する。上述したように、ユーザは、ユーザエンティティ装置で実行中の 1 つのアプリケーションまたは恐らく異なる Q o S 要件を有する複数の同時アプリケーションに対応するより多数のデータストリームを同時に使用し得る。さらに、連続データを同じユーザエンティティに送信することができ、連続送信は異なる H A R Q プロセスに属し得る。

10

【 0 1 3 5 】

さらに、ノード B は、対応する H A R Q プロセスセットに専用の少なくとも 1 つの特定の入力バッファキューを備える。

【 0 1 3 6 】

基地局 (N o d e _ _ B _ _ S) は、第 1 の基地局として示すことができ、少なくとも、所与のユーザエンティティ (U E _ _ Q) に関するトラフィックフローおよびそのようなパケットデータユニットのユーザエンティティへの転送 (M A C - h s / M A C - e h s) に関する媒体アクセス制御層パケットデータユニット (M A C - d P D U 1 0 1、1 0 2、1 0 4、1 0 5) を無線ネットワークコントローラ (R N C) から受信するように構成され、所与のユーザエンティティへの送信は、少なくとも第 2 の無線基地局 (N o d e B _ _ T) に潜在的にハンドオーバーするように構成され、方法は、

20

- 第 1 の基地局 (N o d e _ _ B _ _ S) が継続的に、ユーザエンティティの優先順位キューの媒体アクセス制御層パケットデータユニット (M A C - d P D U) に関する少なくともデータ構造 (U N A C K _ _ M A C D _ _ C N T) を更新するステップ (1 2、3 3、3 3 5、4 1) であって、パケットデータユニットは、無線ネットワークコントローラ (R N C R L C) 内のプロトコル層 (R L C) から最近送信され、それにより、パケットデータユニットのうちの少なくともいくつかは、ユーザエンティティ (U E _ _ Q) 内の対応するプロトコル層 (R L C) によりまだ受信されていない可能性がある、更新するステップ (1 2、3 3、3 3 5、4 1)、

30

- 第 1 の基地局が、データ構造を要求する予め定められた信号 (U N A C K _ _ M A C D _ _ R E Q (1 0 8)) を無線ネットワークコントローラから受信すると、前記データ構造 (U N A C K _ _ M A C D _ _ C N T) の現在の値を無線ネットワークコントローラ (R N C) に送信するステップ (4 1、1 1 0)

を特徴とする。

【 0 1 3 7 】

40

R N C

図 1 5 は、本発明による無線ネットワークコントローラの方法を実施し得る無線ネットワークコントローラを示す。

【 0 1 3 8 】

そのような無線ネットワークコントローラは、国際公開第 2 0 0 8 / 0 9 7 1 6 8 号の図 4 にも示されている。無線ネットワークコントローラ 1 2 4 - 1 は、処理ユニット 4 1 2 を備えた処理システム 4 1 0 を備える。いくつかのインタフェース 4 2 0、4 3 0、および 4 4 0 が設けられる。

【 0 1 3 9 】

本発明による無線ネットワークコントローラの方法は、ソフトウェアに実装し、処理ユ

50

ニット 4 1 2 により実行し得る。

【 0 1 4 0 】

無線ネットワークコントローラ (R N C) は、少なくとも、第 1 の基地局へのユーザエンティティ (U E _ _ Q) に関するトラフィックフローに関するパケットデータユニット (P D U 1 0 1 、 1 0 2 、 1 0 4 、 1 0 5 、 図 2) を受信して、そのようなパケットデータユニットを所与のユーザエンティティにさらに転送するように構成され、送信は、少なくとも第 2 の無線基地局 (N o d e _ _ B _ _ T) に潜在的にハンドオーバされるように構成され、無線ネットワークコントローラ内で実施される方法は、少なくとも、

- ユーザエンティティの優先順位キューに関するシーケンス番号ビットマップ (S N B) を保持するステップおよび無線ネットワークコントローラにより認識された、ユーザエンティティへの基地局に最後に送信されたシーケンス番号のリストを含むステップを備える。

10

【 0 1 4 1 】

発明の利点

ノード B と R N C との間で本発明によるシグナリングを使用することにより、かつ R N C から新しいノード B への即時データ再送信を実行することにより、セル変更の影響による M A C - h s ダウンロード速度の低減を最低限に抑えることができる。

【 0 1 4 2 】

セル変更の影響は、下りリンクスループットが高いほど深刻である。したがって、セルサイズ (ピコセル) を低減する状況では、本発明の有利な利点が特に魅力的であるとみなされる。

20

【 0 1 4 3 】

例えば、セル変更なしで動作中の受信性能に関して性能が劣る U E は、先行技術による遅延および遅延ジッタの悪影響が顕著であるため、複数のセル変更に関わる高性能 U E よりも性能が優れる可能性が高い。例えば、最高下りリンクビットレート 1 4 . 4 M b p s を有する H S D P A 環境内で動作する 3 . 6 M b p s 対応の U E 装置であって、本発明により動作し、多くのセル変更を経験する U E 装置は、同量のハンドオーバを受けるが、本発明の特徴を使用するネットワーク内で動作しない最大 4 5 M b p s ネットワーク内の 1 1 . 5 M b p s 対応の U E よりも性能が良好であり、その理由は、ノード B において破棄されるデータの影響が顕著であるためである。

30

【 0 1 4 4 】

略語

H S D P A - 高速下りリンクパケットアクセス

H S - D S C H - 高速下りリンク共有チャネル

H S _ _ S C C H - H S _ _ D S C H の共有制御チャネル

H S _ _ P D S C H - 高速物理下りリンク共有チャネル

M A C - h s - 媒体アクセス制御 - 高速

M A C - e h s - 媒体アクセス制御 - エンハンスト高速

P D U - プロトコルデータユニット

A C K - 肯定確認応答

40

N A C K - 否定確認応答

D T X - 不連続送信

E U L - エンハンスト上りリンク

H A R Q - ハイブリッド自動再送要求

C Q I - チャネル品質インジケータ

T S N - トランスポートシーケンス番号

R L C - 無線リンク制御

S N - シーケンス番号

U E - ユーザ機器

C R C - 巡回冗長検査

50

T C P - 伝送制御プロトコル
 D L - 下りリンク
 R G C H - E - D C H 相対認可チャネル
 A G C H - E - D C H 絶対認可チャネル
 H I C H - E - D C H H A R Q 肯定確認応答インジケータチャネル
 D C H - 専用チャネル
 C C H - 共通チャネル
 S I - スケジューリング情報
 M I M O - 多入力多出力
 L T E - 長期エボリューション
 E - D C H - エンハンスド専用チャネル
 H T T P - ハイパーテキスト転送プロトコル
 【 0 1 4 5 】

参照

3 G P P、 2 5 . 2 1 1、 2 5 . 3 2 1

【 図 1 】

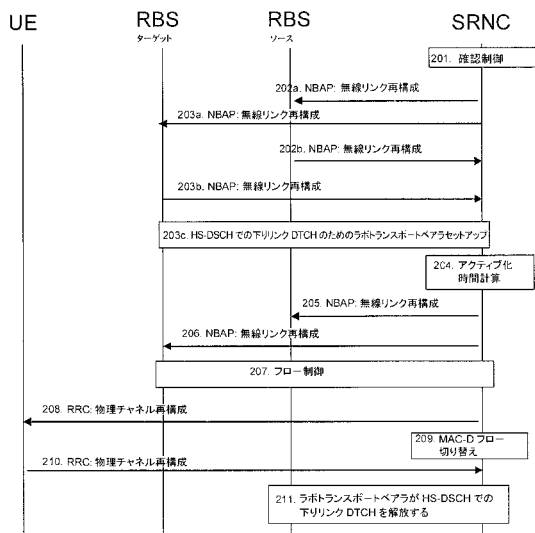
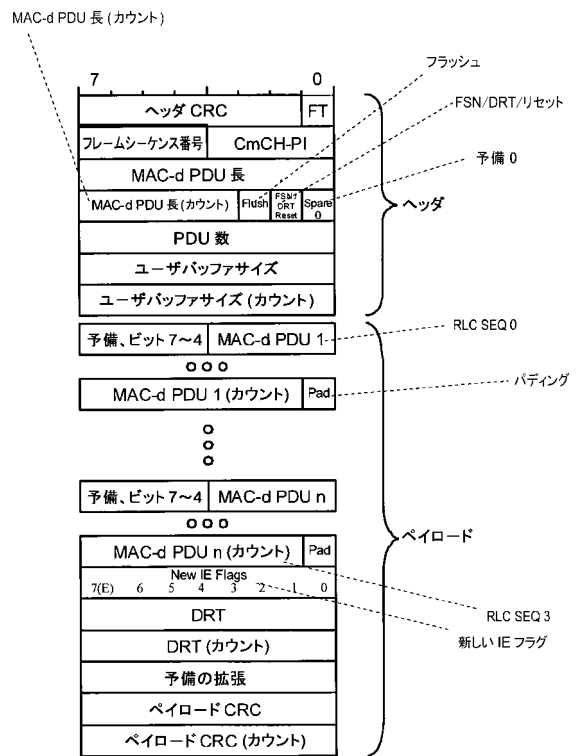


FIG. 1 - 先行技術

【 図 2 】



HS-DSCH データフレームタイプ 1 構造

FIG. 2 - 先行技術 - 3GPP 25.435

【 図 3 】

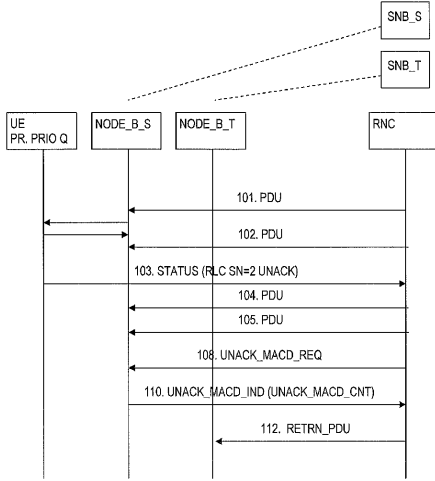


FIG. 3

【 図 4 】

SNB_S(1)	SNB_S(2)	SNB_S(3)	SNB_S(4)	SNB_S(5)
ヌル	RLC SEQ 3	4	2	6
ヌル	2	3	4	5
ヌル	1	2	3	2
ヌル	0	1	2	4
ヌル	ヌル	0	1	3
ヌル	ヌル	ヌル	0	2
ヌル	ヌル	ヌル	ヌル	1
ヌル	ヌル	ヌル	ヌル	0
ヌル	ヌル	ヌル	ヌル	ヌル
ヌル	ヌル	ヌル	ヌル	ヌル

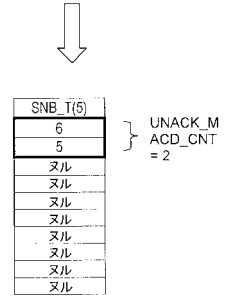


FIG. 4

【 図 5 】

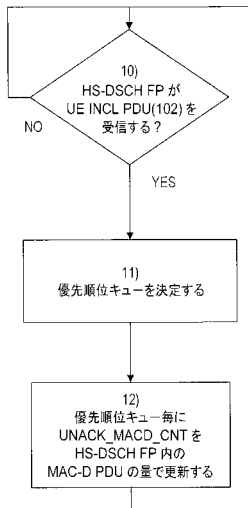


FIG. 5 - ノード B -
RNC からの MAC-d 受信プロセス
実施形態 1+2

【 図 6 】

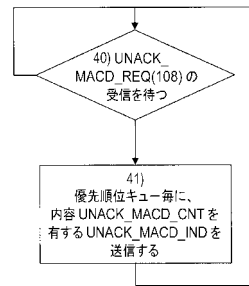


FIG. 6 - ノード B
実施形態 1+2

【 図 7 】

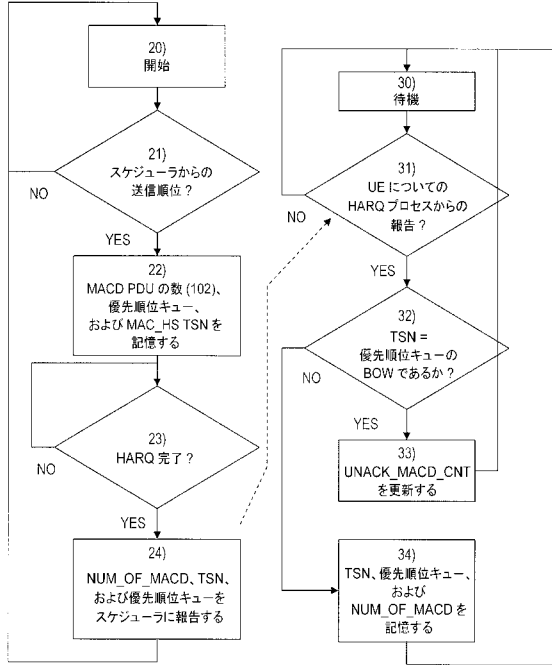


FIG. 7 HARQプロセス -ノードB- 実施形態 1+2

【 図 8 】

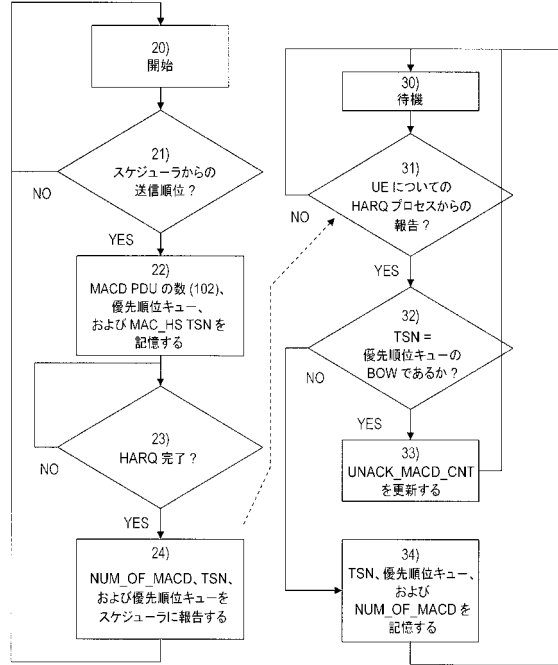


FIG. 7 HARQプロセス -ノードB- 実施形態 1+2

FIG. 8 スケジューラプロセス -ノードB- 実施形態 1+2

FIG. 8 スケジューラプロセス -ノードB- 実施形態 1+2

【 図 9 】

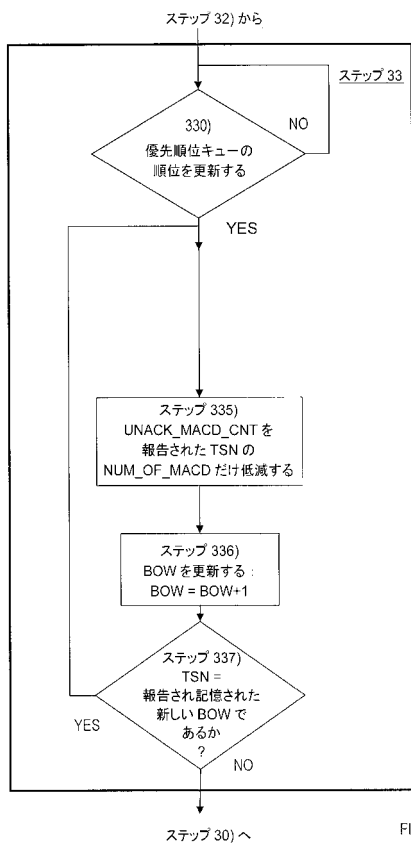


FIG. 9 -ノードB- 実施形態 1

【 図 10 】

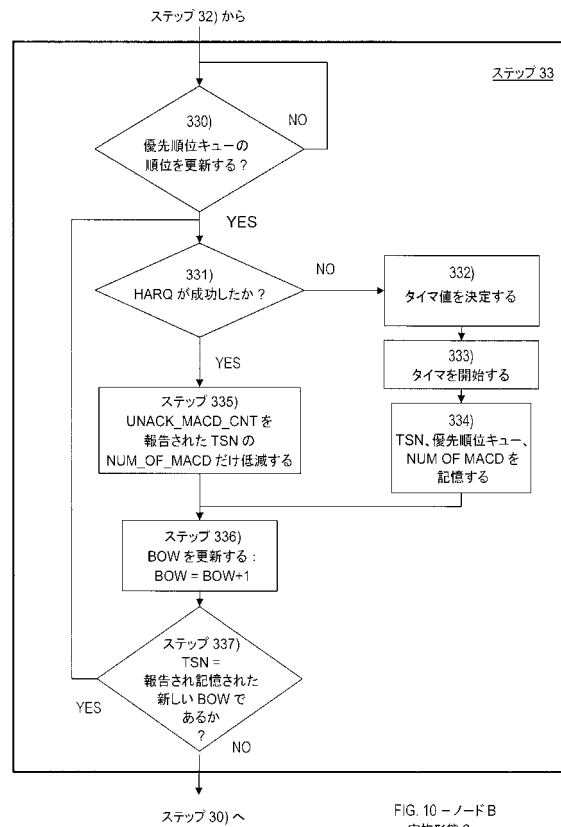


FIG. 10 -ノードB- 実施形態 2

【 図 1 1 】

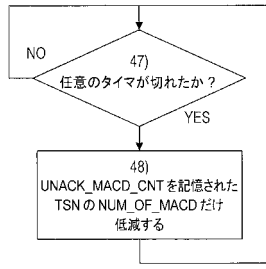


FIG. 11 - ノード B - 実施形態 2

【 図 1 2 】

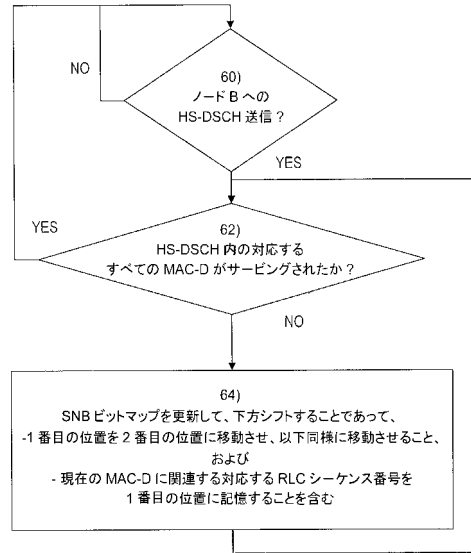


FIG. 12 - RNC が MAC-D をノード B に送信する

【 図 1 3 】

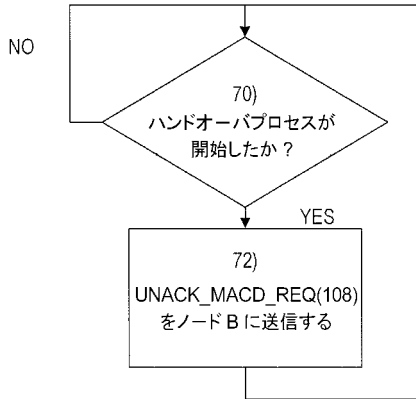


FIG. 13 - UE ハンドオーバーでの RNC

【 図 1 4 】

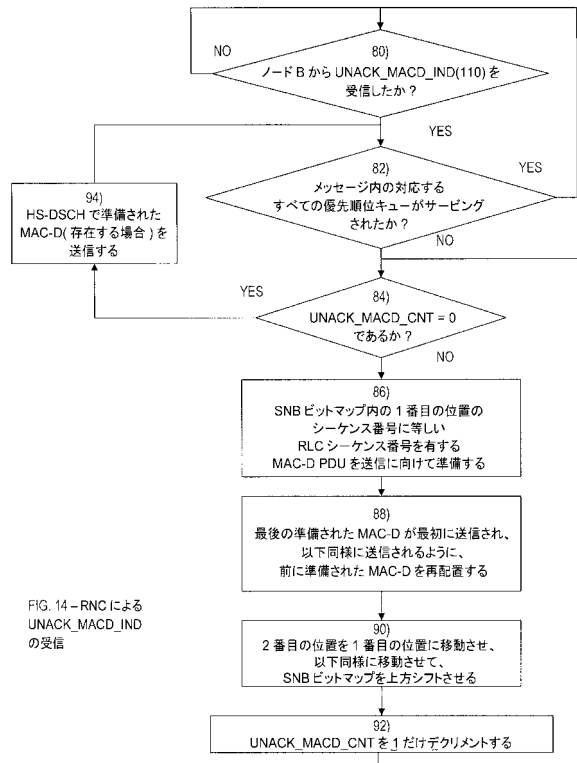


FIG. 14 - RNC による UNACK_MACD_IND の受信

【図15】

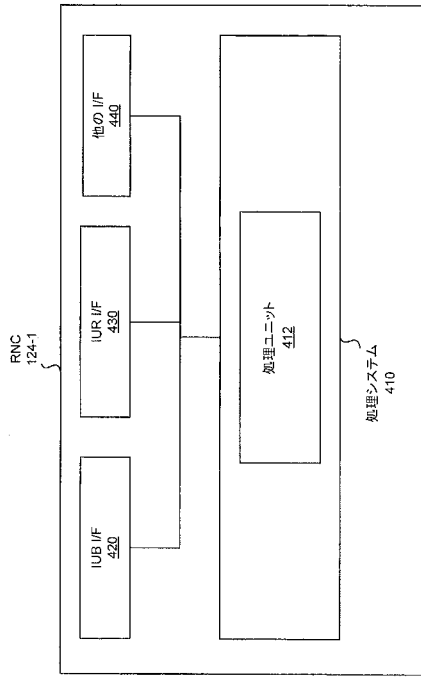


FIG. 15 - RNC

【図16】

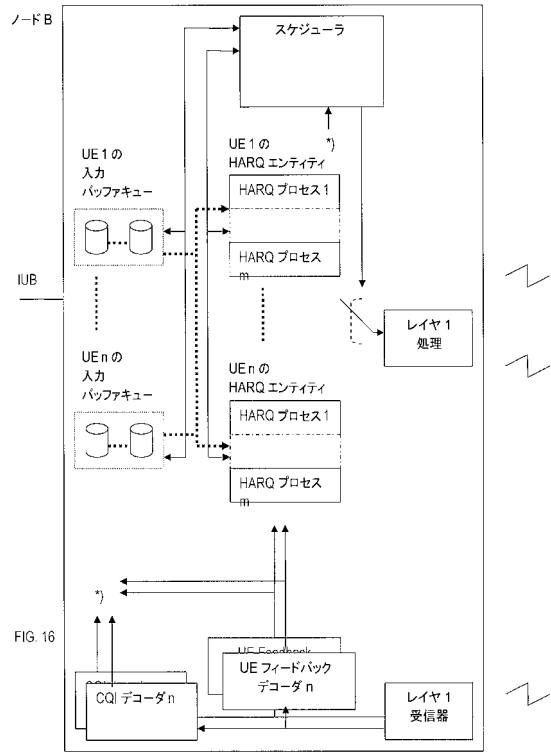


FIG. 16

フロントページの続き

(72)発明者 マルモクピスト, ダグ ロバート エドヴィン
スウェーデン国, 431 66 モルンダル, プレブコルツグ . 1

審査官 重田 尚郎

(56)参考文献 国際公開第2008/029628(WO, A1)
特表2006-502609(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W 4/00-99/00