

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-105332

(P2012-105332A)

(43) 公開日 平成24年5月31日 (2012.5.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04L 1/16 (2006.01)	H04L 1/16	5K014
H04L 29/08 (2006.01)	H04L 13/00 307Z	5K034
H04L 13/08 (2006.01)	H04L 13/08	5K067
H04W 28/04 (2009.01)	H04Q 7/00 263	
H04W 80/02 (2009.01)	H04Q 7/00 601	

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-626 (P2012-626)
 (22) 出願日 平成24年1月5日 (2012.1.5)
 (62) 分割の表示 特願2009-105229 (P2009-105229)
 の分割
 原出願日 平成15年5月9日 (2003.5.9)
 (31) 優先権主張番号 60/379, 829
 (32) 優先日 平成14年5月10日 (2002.5.10)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 596008622
 インターデジタル テクノロジー コー
 ポレーション
 アメリカ合衆国 19810 デラウェア
 州 ウィルミントン シルバーサイド ロ
 ード 3411 コンコルド プラザ ヘ
 イグリー ビルディング スイート 10
 5
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 スティーブン イー. テリー
 アメリカ合衆国 11768 ニューヨー
 ク州 ノースポート サミット アベニュー
 15

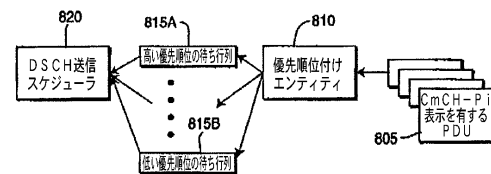
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線リンク制御における再送を支援する目的でプロトコルデータユニットの再送の優先順位を上げるためのシステムおよび方法

(57) 【要約】

【課題】 再送データが送信バッファの輻輳に起因する遅延を回避できるようにすること。

【解決手段】 メディアアクセス制御 (MAC) 構成がデータブロック再送のための送信待ち時間を短縮する。複数のデータブロックが受信され、一時的に第1のメモリ (815B) (例えば、待ち行列、バッファ) に格納される。その後、複数のデータブロックは送信される。送信された各データブロックの受信が成功したか、またはデータブロックの受信が成功しなかったために再送が必要かについて、判定が行われる。送信されたデータブロックのうち再送が必要な各データブロックには標識が付けられ、第1のメモリ (815B) よりも高い優先順位をもつ第2のメモリ (815A) に格納される。標識付きのデータブロックは、第1のメモリ (815B) 位置に格納されたデータブロックを送信する前に再送される。



DSCH PDU送信優先順位スケジューリング

【選択図】 図8

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信装置において、

無線リンクコントロール（RLC）デバイスであって RLC データプロトコルデータユニット（PDU）をデータから生成するように構成された無線リンクコントロール（RLC）デバイスと、

メディアアクセスコントロール（MAC）デバイスであって、前記 RLC データ PDU を処理して、送信のための MAC PDU を、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）を用いるデータブロックとして生成するように構成されたメディアアクセスコントロール（MAC）デバイスとを備え、

10

前記 RLC デバイスがさらに、前記 RLC データ PDU の受信が不成功であったことの指示を受信するように構成され、及び、

前記 RLC デバイスが、前記 RLC データ PDU の受信が不成功であったなら、前記 RLC データ PDU を再送信し、該再送信 RLC データ PDU を非再送信 RLC データ PDU に優先するように構成され、及び、前記 RLC デバイスがさらに、前記 RLC データ PDU が送信／再送信された回数を判定するように構成されることを特徴とする送信装置。

【請求項 2】

ネットワークデバイスの構成要素であることを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。

【請求項 3】

20

再送信されなかった RLC データ PDU が第 1 のバッファにストアされ、再送信された RLC データ PDU が第 2 のバッファにストアされることを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。

【請求項 4】

送信装置による使用のための方法において、

前記送信装置により、RLC データプロトコルデータユニット（PDU）をデータから生成するステップと、

前記送信装置により、前記 RLC データ PDU を処理して、送信のための MAC PDU を、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）を用いるデータブロックとして生成するステップと、

30

前記送信装置により、前記 RLC データ PDU の受信が不成功であったことの指示を受信するステップ、

前記 RLC データ PDU の受信が不成功であったなら、前記送信装置により前記 RLC データ PDU を再送信し、該再送信 RLC データ PDU が非再送信 RLC データ PDU に優先し、及び、前記送信装置により、前記 RLC データ PDU が送信／再送信された回数を判定するステップと、
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 5】

ネットワークデバイスの構成要素であることを特徴とする請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】

40

再送信されなかった RLC データ PDU が第 1 のバッファにストアされ、再送信された RLC データ PDU が第 2 のバッファにストアされることを特徴とする請求項 4 記載の方法。

【請求項 7】

送信装置において、

RLC データプロトコルデータユニット（PDU）をデータから生成するように構成された回路であって、前記 RLC データ PDU を処理して、

送信のための MAC PDU を、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）を用いるデータブロックとして生成するようにさらに構成され、前記 RLC データ PDU の受信が不成功であったことの指示を受信するようにさらに構成された回路を備え、

50

該回路は、前記 R L C データ P D U の受信が不成功であったなら、前記 R L C データ P D U を再送信し及び該再送信 R L C データ P D U が非再送信 R L C データ P D U に優先するように構成され、及び、前記 R L C データ P D U が送信／再送信された回数を判定するようにさらに構成されることを特徴とする送信装置。

【請求項 8】

ネットワークデバイスの構成要素であることを特徴とする請求項 7 記載の送信装置。

【請求項 9】

再送信されなかった R L C データ P D U が第 1 のバッファにストアされ、再送信された R L C データ P D U が第 2 のバッファにストアされることを特徴とする請求項 7 記載の送信装置。

10

【請求項 10】

送信装置において、

プロトコルデータユニット (P D U) をデータから生成し、該 P D U の格納が、再送信のための、第 1 のエンティティを無線信号として使用するバッファであるように構成された回路を備え、

前記回路が前記 P D U の受信が不成功であったことの指示を受信することに応答して、前記回路がさらに、前記 P D U を前記第 1 のエンティティを使用して第 2 の無線信号として再送信するように構成され、該再送信 P D U が前記バッファ中の他の P D U に先立って送信され、前記第 2 の無線信号が、前記 P D U が送信／再送信された回数の指示を含むことを特徴とする送信装置。

20

【請求項 11】

前記第 1 のエンティティがハイブリッド自動再送要求エンティティであることを特徴とする請求項 10 記載の送信装置。

【請求項 12】

前記 P D U がメディアアクセスコントロール (M A C) P D U であることを特徴とする請求項 10 記載の送信装置。

【請求項 13】

送信装置による使用のための方法において、

前記送信装置により、プロトコルデータユニット (P D U) をデータから生成するステップであって、該 P D U の格納が、再送信のための、第 1 のエンティティを無線信号として使用するバッファである、ステップと、

30

前記送信装置により、前記 P D U の受信が不成功であったことの指示を受信するステップと、

前記回路が前記 P D U の受信が不成功であったことの指示を受信することに応答して、前記送信装置により、前記 P D U を前記第 1 のエンティティを使用して第 2 の無線信号として再送信するステップであって、該再送信 P D U が前記バッファ中の他の P D U に先立って送信され、前記第 2 の無線信号が、前記 P D U が送信／再送信された回数の指示を含む、ステップと、
を含むことを特徴とする方法。

40

【請求項 14】

前記第 1 のエンティティがハイブリッド自動再送要求エンティティであることを特徴とする請求項 13 記載の方法。

【請求項 15】

前記 P D U がメディアアクセスコントロール (M A C) P D U であることを特徴とする請求項 13 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信の分野に関する。より詳細には、本発明は、無線リンク制御 (R L C) 層 (radio link control layer) における再送 (retransmission) を支援する目的で

50

、プロトコルデータユニット (protocol data unit) (PDU) の再送の優先順位を上げるためのシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0002】

周波数分割複信 (Frequency Division Duplex) (FDD) および時分割複信 (Time Division Duplex) (TDD) を用いる第3世代 (3G) セルラーシステムでは、エンドユーザのデータ伝送の高信頼性を実現するため、無線リンク制御 (RLC) 層の肯定応答モード (Acknowledgement Mode) に、再送機構が存在する。RLC層は、無線ネットワークコントローラ (Radio Network Controller) (RNC) とユーザ機器 (User Equipment) (UE) の両方に存在する、同位エンティティである。

10

【0003】

図1に、UMTS地上無線アクセス網 (UMTS terrestrial radio access network) (UTRAN) のMAC-hs層構成のブロック図を、また図2に、ユーザ機器 (UE) のMAC-hs構成のブロック図を示す。図1および図2に示す構成は、本発明の譲受人に譲渡された、2002年10月15日出願の、同時係属中の特許文献1に詳しく説明されている。図1に示すUTRANのMAC-hs30は、伝送フォーマットリソースインジケータ (TFRI) セレクタ (transport format resource indicator selector) 31、スケジューリング/優先順位付けエンティティ (scheduling and prioritization entity) 32、複数のハイブリッド自動再送 (HARQ) プロセッサ (Hybrid Automatic Repeat processor) 33a、33b、フロー制御器 (flow controller) 34、および優先順位クラス/送信シーケンス番号 (TSN) 設定エンティティ (priority class and transmission sequence number setting entity) 35を備える。

20

【0004】

UEのMAC-hs40は、HARQプロセッサ41を備える。図1および図2を参照して説明するように、UTRANのMAC-hs30内のHARQプロセッサ33a、33bとUEのMAC-hs40内のHARQプロセッサ41が協力してデータブロックを処理する。

【0005】

UTRANのMAC-hs30内のHARQプロセッサ33a、33bは、HARQプロセスが送信を行うために必要とされ、またエラーとなった送信に対する再送を行うために必要なすべてのタスクを処理する。UEのMAC-hs40内のHARQプロセッサ41は、送信が成功したことを示す肯定応答 (ACK) と、送信が失敗したことを示す否定応答 (NACK) を送信する役割を受けもつ。HARQプロセッサ33a、33b、41は、ユーザデータフロー毎に、連続データストリームを処理する。

30

【0006】

以下でさらに詳しく説明するように、ユーザデータフロー毎に受信されるデータブロックは、HARQプロセッサ33a、33bに割り当てられる。HARQプロセッサ33a、33bはそれぞれ、送信を開始し、エラーの場合、HARQプロセッサ41が、再送を要求する。その後の送信では、送信の成功を保証するため、変調レートおよび符号化レートを変更することができる。UEに再送されるデータブロックおよび新しい送信は、スケジューリング/優先順位付けエンティティ32によって、HARQプロセッサ33a、33bに提供される。

40

【0007】

スケジューリング/優先順位付けエンティティ32は、無線リソースマネージャ (radio resource manager) として機能し、必要とされるQoSを保つため、送信待ち時間を決定する。HARQプロセッサ33a、33bからの出力と、送信される新しいデータブロックの優先順位とに基づいて、スケジューリング/優先順位付けエンティティ32がデータブロックをTFRIセレクタ31に転送する。

【0008】

スケジューリング/優先順位付けエンティティ32に結合された、TFRIセレクタ3

50

1 は、送信されるデータブロックを受信し、送信されるデータブロックに適した動的伝送フォーマットを選択する。H-A R Q 送信および再送に関して、T F R I セレクタ 3 1 は、変調および符号化を決定する。

【0009】

いくつかの理由から、再送されたデータブロックが、受信側（すなわち、U E）の R L C エンティティに、できるだけ速やかに到着することが強く望まれる。第 1 に、消失データブロックがあると、順番通りの送達を要求する要件のため、後続のデータブロックを上位層に転送することができない。第 2 に、U E のバッファのサイズを十分大きくとって、効率的なデータレートを維持しながら、再送の待ち時間に対処できるようにする必要がある。待ち時間が長くなればなるだけ、正しい順番のデータブロックを上位層に転送するまで、滞留させているデータブロックと継続的に受信するデータを U E がバッファリングできるように、U E のバッファサイズを大きくしなければならない。バッファサイズが大きくなれば、U E のハードウェア費用もそれだけ増大する。これは非常に望ましくない。

【0010】

図 3 を参照すると、ノード B（図 3 の下側）と U E（図 3 の上側）間のデータフローに関する、簡略化されたフロー図が示されている。上位レベルの処理から渡される P D U は、スケジューリングされ、1 つのデータブロックに多重化することもできる。データブロックは、同じ優先順位をもつ上位層の P D U だけを含むことができる。一意の T S N が、スケジューラによって、データブロック毎に割り当てられる。上位層は、P D U からなる優先順位が異なる複数のストリームを提供することができ、優先順位毎に連続する T S N が与えられる。スケジューラは、複数の H-A R Q プロセッサ P 1_B ~ P 5_B に、データブロックを振り分ける。H-A R Q プロセッサ P 1_B ~ P 5_B はそれぞれ、データブロックを 1 つずつ処理する役割を受けもつ。例えば、図 3 に示されているように、優先順位 1 の P D U は、B 1₁ ~ B 1_N で示されるシーケンスを含む。同様に、優先順位 2 の P D U は、B 2₁ ~ B 2_N のように配列され、優先順位 3 の P D U は、B 3₁ ~ B 3_N のように配列される。これらの P D U は、スケジューリングされ（場合によっては多重化され）、共通のスケジューラによって、T S N が与えられる。本発明を説明するため、1 つの P D U は 1 つのデータブロックに相当すると仮定する。各データブロックは、プロセッサ P 1_B ~ P 5_B のいずれかで処理されるようスケジューリングされた後、そのデータブロックを処理するプロセッサ P 1_B ~ P 5_B を識別するプロセッサ識別子に関連付けられる。

【0011】

次に、データは、各データブロックを受信し処理する、スケジューリングされたノード B の H-A R Q プロセッサ P 1_B ~ P 5_B に入力される。ノード B の H-A R Q プロセッサ P 1_B ~ P 5_B はそれぞれ、U E 内の H-A R Q プロセッサ P 1_{U E} ~ P 5_{U E} に対応する。したがって、ノード B 内の第 1 の H-A R Q プロセッサ P 1_B は、U E 内の第 1 の H-A R Q プロセッサ P 1_{U E} と通信を行う。同様に、ノード B 内の第 2 の H-A R Q プロセッサ P 2_B は、U E 内の第 2 の H-A R Q プロセッサ P 2_{U E} と通信を行う。ノード B 内の残りの H-A R Q プロセッサ P 3_B ~ P 5_B と、その相手となる U E 内の H-A R Q プロセッサ P 3_{U E} ~ P 5_{U E} についても同様である。H-A R Q プロセスは、適切なタイミングでエアインタフェース上に多重化され、エアインタフェース上では、同時に 1 つの H-A R Q 送信しか行われない。

【0012】

例えば、H-A R Q プロセッサ P 1_B と P 1_{U E} が通信を行う第 1 のペアについて見ると、H-A R Q プロセッサ P 1_B は、データブロックを多重化し、エアインタフェースを介して送信するために、データブロック、例えば、B 1₁ を処理し、転送する。このデータブロック B 1₁ が、第 1 の H-A R Q プロセッサ P 1_{U E} によって受信されると、プロセッサ P 1_{U E} は、データブロックがエラーなしに受信されたかどうかを判定する。データブロック B 1₁ がエラーなしに受信された場合、第 1 の H-A R Q プロセッサ P 1_{U E} は、データブロックの受信が成功したことを送信側の H-A R Q プロセッサ P 1_B に知らせる、A C K を送信する。反対に、受信したデータブロック B 1₁ にエラーがある場合

、受信側のH-A R QプロセッサP 1_{U E}は、送信側のH-A R QプロセッサP 1_BにN A C Kを送信する。このプロセスは、送信側のプロセッサP 1_Bが、データブロックB 1₁についてA C Kを受信するまで、続けられる。A C Kを受信すると、プロセッサP 1_Bは、別のデータブロックを処理するため、「解放」される。スケジューラは、利用可能であれば、プロセッサP 1_Bを別のデータブロックに割り当て、再送または新しい送信の開始を、いつでも選択することができる。

【0013】

受信側のH-A R QプロセッサP 1_{U E}～P 5_{U E}は、各データブロックを処理した後、優先順位に基づいて、それらを並び替えバッファ(reordering buffer)R₁、R₂、R₃に転送する。並び替えバッファはそれぞれ、データの各優先順位レベルに対応する。例えば、優先順位1のデータブロックB 1₁～B 1_Nは、受信され、優先順位1の並び替えバッファR₁内で並べ替えられる。優先順位2のデータブロックB 2₁～B 2_Nは、受信され、優先順位2の並び替えバッファR₂内で並べ替えられる。優先順位3のデータブロックB 3₁～B 3_Nは、受信され、優先順位3の並び替えバッファR₃によって並べ替えられる。

【0014】

受信側のH-A R QプロセッサP 1_{U E}～P 5_{U E}によるデータブロックの前処理、およびA C K/N A C K応答手順が原因で、データブロックは、T S Nに関して順番通りではない順番で、しばしば受信される。並び替えバッファR₁～R₃は、順番通りでないデータブロックを受信し、R L C層への転送に先立ち、データブロックを順番通りに並べ替えようと試みる。例えば、優先順位1の並び替えバッファR₁は、最初の4つの優先順位1のデータブロックB 1₁～B 1₄を受信し、それらを並べ替える。データブロックは、受信され、並べ替えられた後、R L C層に渡される。

【0015】

受信側では、H-A R QプロセッサI DはH S-S C C Hなどの制御チャネルで送信されることもあり、またはデータブロックにタグ付けされていることもあるが、U EのM A C-h s(M A C-h sコントロールとして図示する)がH-A R QプロセッサI Dを読み取って、どのH-A R QプロセッサP 1_{U E}～P 5_{U E}が使用されたかを判定する。同じH-A R QプロセッサP 1_{U E}～P 5_{U E}によって処理された別のデータブロックをU Eが受信した場合、当該H-A R QプロセッサP 1_{U E}～P 5_{U E}によって処理された先行データブロックの受信が成功したかどうかに関わらず、そのH-A R QプロセッサP 1_{U E}～P 5_{U E}が解放されたことが、U Eには分かる。

【0016】

図4に、R N C、ノードB、U E、およびそれらに関連付けられたバッファを含む、従来技術のシステムの一例を示す。この例では、U Eが受信エンティティであり、ノードBが送信エンティティであると仮定されている。この従来技術のシステムでは、シーケンス番号(S N)=3のP D Uは、U Eによる受信が成功していない。したがって、U E内のR L Cは、R N C内の同位のR L C層に、再送を要求する。その間に、S N=6～9のP D Uが、ノードB内にバッファリングされ、S N=4、5のP D Uは、U E内にバッファリングされる。図4では、高々数個のP D Uがバッファリングされるだけだが、実際には、より多くの(例えば、100を超える)P D U、および他のR L CエンティティからのP D Uが、バッファリングされ得ることに留意されたい。

【0017】

図5に示すように、S N=3のP D Uの再送が要求された場合、このP D Uは、ノードBのバッファ内の待ち行列の最後尾で待機しなければならない、S N=6～9のP D Uが送信されてから、ようやく送信される。U E内のP D Uは、すべてのP D Uが順番通り受信されるまで、上位層に転送することはできない。

【0018】

この場合、S N=3のP D Uが、後続のP D U(すなわち、S N=4～9)の送信がすべて成功したと仮定して、それらの上位層への転送を立ち往生させる。この例では、高々

10

20

30

40

50

1 1 個の P D U が関係するだけだが、通常の動作においては、再送データ P D U の前に、数 1 0 0 個の P D U がスケジューリングされることがあり、その場合、送信待ち時間およびデータのバッファ問題が、さらに悪化することにも留意されたい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 1 9】

【特許文献 1】米国特許出願第 1 0 / 2 7 0 8 2 2 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 2 0】

再送データが送信バッファの輻輳に起因する遅延を回避できるようにするシステムおよび方法があれば望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0 0 2 1】

本発明は、無線通信システムにおいて、データを伝送するためのシステムおよび方法に関する。複数のデータブロックが受信され、一時的に第 1 のメモリに格納される。その後、複数のデータブロックは送信される。次に、送信された各データブロックの受信が成功したか、またはデータブロックの受信が成功しなかったために再送が必要かについて、判定が行われる。送信されたデータブロックのうち再送が必要な各データブロックには、標識が付けられ、第 1 のメモリよりも高い優先順位をもつ第 2 のメモリに格納される。第 2 のメモリに格納された標識付きのデータブロックは、第 1 のメモリに格納されたデータブロックを送信する前に送信される。

【0 0 2 2】

標識付きの各データブロックは、共通チャネル優先順位インジケータ (common channel priority indicator) (C m C H - P i) を含むことができる。標識付きデータブロックの C m C H - P i は、読み取られ、標識付きデータブロックを複数のメモリのうちのどれに格納すべきかを、C m C H - P i に基づいて判定するのに使用される。

【0 0 2 3】

本発明の好ましい一実施形態によれば、データを伝送するための無線通信システムは、U E と、U E と通信を行うノード B と、ノード B および U E と通信を行う無線ネットワークコントローラ (R N C) とを含む。R N C は、複数のデータブロックを、ノード B を介して U E に送信する。U E は、ステータスレポート (status report) を R N C に送信する。このレポートは、送信された各データブロックの受信が U E で成功したか、またはデータブロックの受信が U E で成功しなかったために再送が必要かについて通知する。R N C は、再送が必要な各データブロックに標識を付け、標識付きデータブロックをノード B に送信する。ノード B は、標識付きデータブロックを受信し、一時的に格納し、標識付きデータブロックを送信する優先順位を、それ以前に受信され、ノード B に格納されている他のデータブロックよりも高くする。ノード B は、他のデータブロックより先に、標識付きデータブロックを U E に送信する。

【0 0 2 4】

例としてのみ提示される以下の説明を、添付の図面と併せて理解することにより、本発明をより深く理解することができるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0 0 2 5】

【図 1】U T R A N の M A C - h s を示した図である。

【図 2】従来技術の U E の M A C - h s を示した図である。

【図 3】ノード B と U E の間のデータフローを示したブロック図である。

【図 4】消失 P D U 送信が例示された R L C 層を示した図である。

【図 5】消失 P D U 送信の R L C 層による再送を示した図である。

【図 6】本発明による、再送を優先させる方法を示した信号図である。

10

20

30

40

50

【図 7】再送がより高い優先順位の待ち行列に割り当てられる、ノード B と U E の間のデータフローを示したブロック図である。

【図 8】C m C H - P i 表示を有する P D U をスケジューリングする、D S C H 送信のデータフローを示したブロック図である。

【図 9】本発明による、消失 P D U 送信の R L C 層による再送を示した図である。

【図 10】本発明による、消失 P D U 送信の R L C 層による再送を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

本発明の好ましい実施形態を、図面を参照して説明する。同じ参照番号は、すべての図面において同じ要素を表す。

【0027】

本発明を説明するに当たり、「バッファ」および「メモリ」という用語が使用される場合がある。これらの語が意味するものは同じであり、連続的な待ち行列内の複数のデータブロックまたは P D U を示すために使用される。

【0028】

R L C 層における再送の待ち時間を短縮するため、本発明は、中間ノード、例えば、ノード B のバッファ内の後続 P D U よりも、P D U の再送を優先する。

【0029】

ダウンリンク方向（サービス提供 R N C（serving RNC）（S R N C）から U E へのデータ送信）では、再送待ち時間の発生源の 1 つは、S R N C の外部の U T R A N においてバッファリングを行うアプリケーション中に生成される。例えば、アプリケーションのためのバッファリングは、制御 R N C（Controlling RNC）（C R N C）またはノード B で行われる場合がある。いくつかのアプリケーションでは、R N C 内の R L C は、R N C 内の M A C - d に P D U を送信し、R N C 内の M A C - d は、M A C - d P D U を生成し、それを C R N C、さらにノード B に送信する（U E が S R N C のセルサービス圏外に移動しない場合、C R N C は同じ R N C であり、したがって、送信されるメッセージはいずれも、内部的なものであることに留意されたい。U E が S R N C のセルサービス圏外に移動する場合、新しい C R N C は周知のドリフト R N C（Drift RNC）（D R N C）となる。説明を簡略にするため、いずれのケースでも、当該 R N C を C R N C と呼ぶ）。

【0030】

M A C - d P D U は、正確に 1 つの R L C P D U（さらに、含み得るその他の M A C 情報）を含むので、M A C - d P D U は、R L C P D U と等価と考えることができる。本出願における C R N C またはノード B 内の P D U の説明は、（R L C P D U ではなく）M A C - d P D U を対象に行うが、本発明の目的にとっては、それらは等価と考えることができ、以降本明細書で、P D U という用語が使用される場合は、両 P D U を指しているものとする。

【0031】

連続的なデータフローを可能にするため、R N C 内の R L C からの P D U は通常、しばらくの間、C R N C またはノード B のバッファ内の待ち行列に入れられ、その後、U E に、したがって、同位 R L C に送信される。以下で詳しく説明するように、より高い優先順位でデータを再送する本発明の方法は、U T R A N におけるデータのバッファリング／待ち行列への投入をバイパスする。

【0032】

本発明の一実施形態は、高速ダウンリンクパケットアクセス（High Speed Downlink Packet Access）（H S D P A）を利用するシステムにおける、無線ネットワークコントローラ（R N C）からユーザ機器（U E）への R L C 再送である。図 6 に、本発明による再送待ち時間短縮のための方法 100 を示す。図 6 には、R N C 102 とノード B 104 と U E 106 の間の通信が示されている。

【0033】

U E 106 内の R L C 層は、P D U 受信（すなわち、送信成功）または P D U 消失（す

10

20

30

40

50

なわち、送信失敗)のステータスを示す、ステータスレポートPDUを生成する(ステップ108)。このステータスレポートPDUは、RNC102に送信される(ステップ110)。RNC102内のRLC層が、UE106内の同位エンティティからステータスレポートPDUを受信すると、RNC102は、消失PDUを再送する準備を行う(ステップ112)。

【0034】

本発明は、ノードBが再送されたPDUをその他のPDUから区別できるようにする方法を実施する。本発明の第1の実施形態では、RNC102は、フレームプロトコル(FP)付加領域の数ビット長のフィールドを利用して、再送PDUに標識を付ける。再送PDUは、PDUがRNC102からノードB104に送信される毎に(ステップ114)更新される(または増やされる)、CmCH-Piを含む。これによって、ノードB104は、PDUが送信された回数を把握することができ、したがって、当該PDUが格納されている正しい待ち行列を識別することができる。好ましくは、CmCH-Piは一般に、RNC102で設定され、更新される。しかし、ノードB104で、この機能を実行することもできる。ノードB104は、CmCH-Piを読み取り、当該PDUにとって正しい優先順位の待ち行列を決定する(ステップ116)。ノードB104の送信スケジューラは、より高い優先順位の待ち行列を、より低い優先順位の待ち行列より先に処理する。ノードB104は、RNC102によるCmCH-Piの設定の結果として、再送されるPDUを、そのPDUが最初に送信されたときにもっていた優先順位より高い優先順位をもつバッファに入れる。

【0035】

次に、最初の送信の優先順位より高い優先順位をもつバッファ(すなわち、メモリ)内のPDUが再送される(ステップ118)。同じUEに向けたその他の送信は、PDUを再送するときには、ノードB104のより低い優先順位をもつ送信待ち行列にバッファリングすることができる。再送PDUのCmCH-Piを増やして設定することにより、より以前にノードB104で受信され、バッファリングされたその他のPDUより先に、再送PDUが送信されるように、スケジューリングが行われる。

【0036】

図7を参照すると、再送信は、その「元の」送信バッファと同じバッファに入っているその他のデータブロックが送信されるよりも先に送信されるように、より高い優先順位の待ち行列に割り当てられる。受信側のH-ARQプロセッサP1_{UE}~P5_{UE}は、各データブロックを処理した後、優先順位に基づいて、それらを並び替えバッファR₁、R₂、R₃に転送する。並び替えバッファはそれぞれ、データの各優先順位レベルに対応する。例えば、並び替えバッファR₂は、データブロックB2₁、B2₂、B2₄を並べ替える。並び替えバッファR₃は、データブロックB3₃、B3₄、B3₆を並べ替える。1つのデータブロック(「X」)が、データブロックB2₂とB2₄の間で消失している。さらに、もう1つのデータブロック(「X」)が、データブロックB3₄とB3₆の間で消失している。すなわち、期待されるデータブロックB2₃およびB3₅が、例えば、NACKメッセージが誤ってACKメッセージと解釈されたことなどが原因となって、受信されていない。

【0037】

次に、消失データブロックが再送される。通常であれば、データブロックB2₃は、優先順位2の送信バッファに入れられる。しかし、データブロックB2₃は消失しており、再送しなければならないので、データブロックB2₃は、より高い優先順位の送信バッファに入れられ(この場合は、優先順位1の送信バッファ)、したがって、優先順位2または3の送信バッファに入れられた場合よりも早く送信される。同様に、データブロックB3₅は、通常であれば、優先順位3の送信バッファに入れられる。しかし、データブロックB3₅は消失しており、再送しなければならないので、データブロックB3₅は、優先順位1または2の送信バッファに入れられ、その結果、優先順位3の送信バッファに入れられた場合よりも早く送信される。

【0038】

ノードBでPDUが受信されると、CmCH-Piを用いて、優先順位別の待ち行列B_{1n}～B_{3n}が決定される。スケジューラは、より高い優先順位の待ち行列を最初にし、送信側H-ARQプロセッサP_{1B}～P_{5B}に送信を割り当てる。UEに向けた送信が成功すると、受信側のH-ARQプロセッサP_{1UE}～P_{5UE}は、再送PDUをRLC層に転送する。

【0039】

この手順は、DSCCHシステムに対しても適用することができ、その場合、中間ノードがノードBの代わりにCRNCになる点だけが異なる。図8を参照すると、CmCH-Pi表示を有するPDU805は、優先順位付けエンティティ810によって優先順位を与えられ、CRNC内のMAC-shによって送信するため、スケジューリングされる。MAC-shは、複数の優先順位別の待ち行列815A、815Bを維持し、DSCCH送信スケジューラ820は、どのPDU805を送信すべきか、データの優先順位に基づいて決定する。したがって、再送DSCCHのCmCH-Piを増やして設定することにより、UEに向けたその他のデータより先に、それらの送信が処理される。これは、ノードBのMAC-hsエンティティが送信をスケジューリングする、HS-DSCCHの場合も同様である。

【0040】

図9を参照すると、図6の優先順位付け方法を実施する、本発明によるシステムが示されている。UE内のRLC層が、SN=3のPDUの受信が成功しなかったことを示すステータスレポートPDUを、RNC内のRLC層に送信した後、RNCは、SN=3のPDUを再送する。当該PDUは、より高い優先順位のバッファに入れられることで、中間ノードのバッファ内のその他のPDUより高い優先順位を与えられる。この例では、高々11個のPDUが示されているだけだが、実際には、数100個のPDUが待ち行列に入れられる場合があることに留意されたい。

【0041】

受信バッファにおける優先順位付け機能の結果を示す図10を参照することによって、本発明の利点が理解できるであろう。SN=3の再送PDUは、受信バッファに到着し、図5に示す従来技術のシナリオよりもはるかに早く、SN=3から5のPDUを順番通り、上位層に転送することができる。

【0042】

本発明をその好ましい実施形態によって説明してきたが、添付の特許請求の範囲において確定される本発明の範囲に包含される、その他の変形形態が、当業者には明らかであろう。

【符号の説明】

【0043】

- 102 RNC（無線ネットワークコントローラ（Radio Network Controller））
- 104 ノードB
- 106 UE（ユーザ機器（User Equipment））
- 805 PDU（プロトコルデータユニット（protocol data unit））
- 810 優先順位付けエンティティ
- 815A、815B 待ち行列
- 820 DSCCH送信スケジューラ

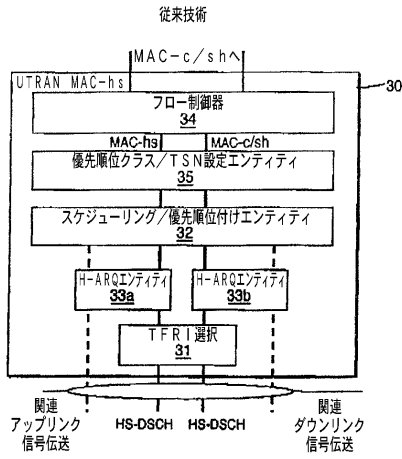
10

20

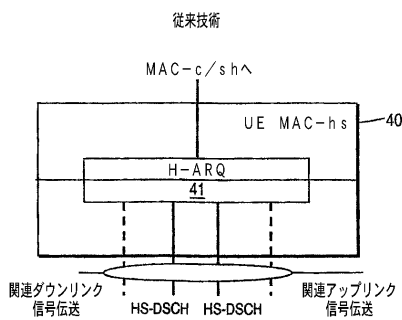
30

40

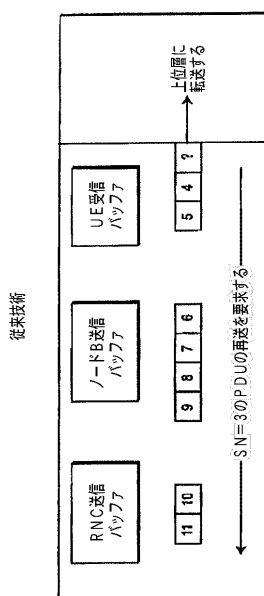
【図 1】



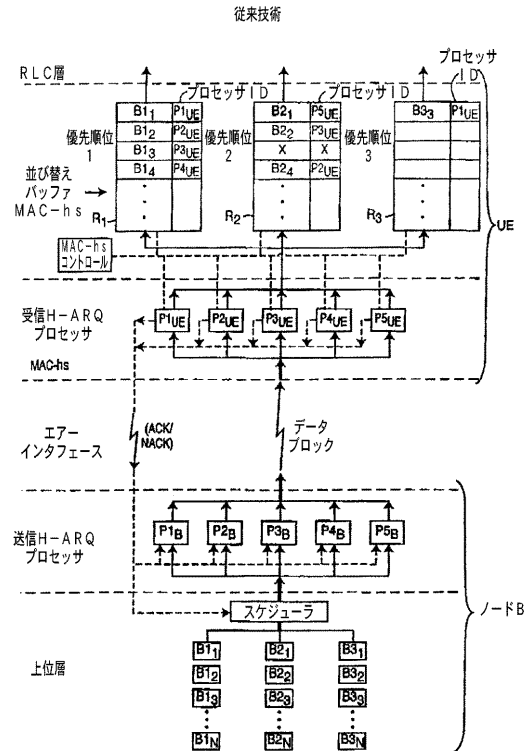
【図 2】



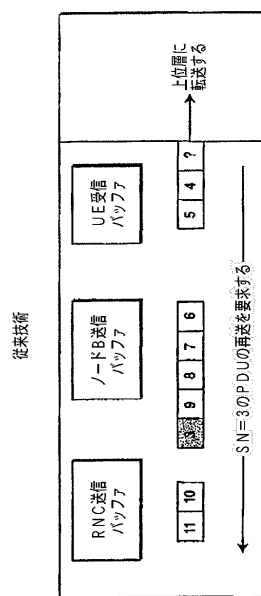
【図 4】



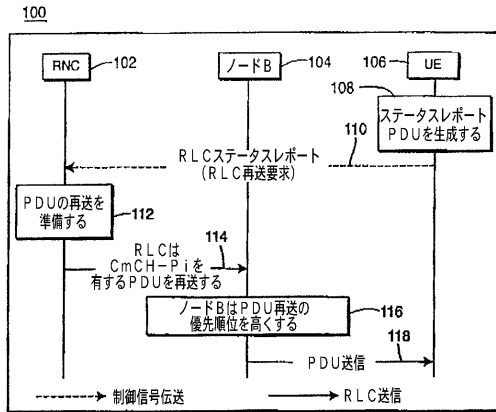
【図 3】



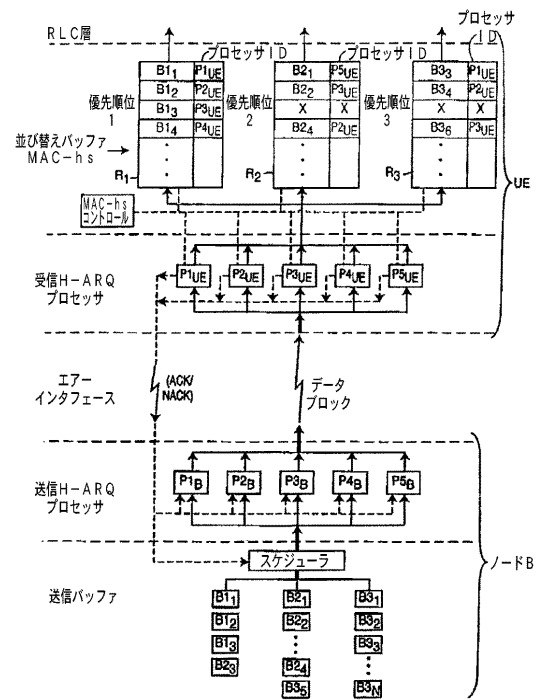
【図 5】



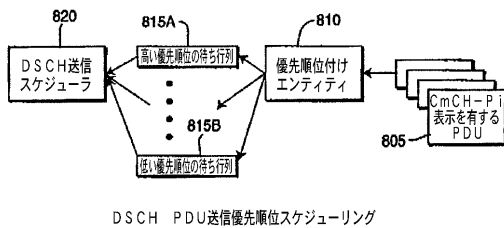
【図 6】



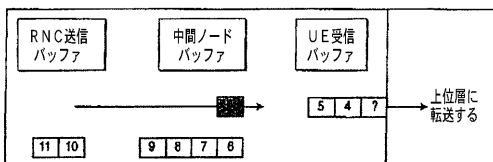
【図 7】



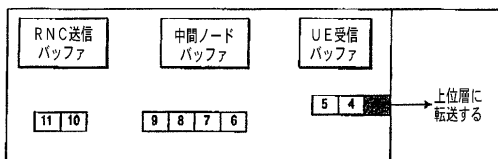
【图 8】



【图 9】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 イージュ チャオ

アメリカ合衆国 1 1 7 4 6 ニューヨーク州 ハンティントン ステーション メイプルウッド
ロード 3 0 5

(72)発明者 ジェームズ エム. ミラー

アメリカ合衆国 0 7 0 4 4 ニュージャージー州 ベロナ ルイスバーグ スクエア 1 8

Fターム(参考) 5K014 DA02 FA03

5K034 AA02 AA05 EE03 EE11 FF02 FF13 GG03 HH11 HH42 MM03
MM21

5K067 AA14 BB04 BB21 CC08 EE02 EE10 HH23 HH28