

FIG.6

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

論理リンク制御（LLC）レイヤとRLCエンティティを含む無線リンク制御（RLC）レイヤとを含むプロトコルスタックを含む無線通信装置において、RLCデータブロックを送信するための方法であって、

（a）前記RLCエンティティにおいて、前記LLCレイヤにより形成され第1の packets flow context（PFC）に対応する第1のLLCプロトコルデータユニット（PDU）を受信し、前記第1のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの第1のセットを形成することと、RLCデータブロックの前記第1のセットに含まれる各RLCデータブロックはブロックシーケンス番号（BSN）を格納するBSNフィールドを含むことと；

（b）前記RLCエンティティにより形成されるRLCデータブロックの前記第1のセットのサブセットを送信することと、送信される各RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、前記第1のLLC PDUの少なくとも一部を含むことと；

（c）ステップ（a）の後に、前記RLCエンティティにおいて、前記LLCレイヤにより形成され第2のPFCに対応する第2のLLC PDUを受信し、前記第2のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの第2のセットを形成することと、RLCデータブロックの前記第2のセットに含まれる各RLCデータブロックはブロックシーケンス番号（BSN）を格納するBSNフィールドを含むことと；

（d）ステップ（b）の後に、前記RLCエンティティにより形成されるRLCデータブロックの前記第2のセットの全てを送信することと、送信される各RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、前記第2のLLC PDUの少なくとも一部を含むことと；

（e）ステップ（d）の後に、ステップ（b）において送信されていないRLCデータブロックの前記第1のセットに含まれる各RLCデータブロックについて、

（e1）当該RLCデータブロックの前記BSNフィールドに格納されている前記BSNを新たなBSNに置き換えることと、

（e2）当該RLCデータブロックを送信することと、ステップ（e2）において送信される各RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、前記第1のLLC PDUの少なくとも一部を含むことと；

を含む方法。

【請求項 2】

ステップ（b）、（d）及び（e2）におけるRLCデータブロックの前記送信は、第1の送信が試行されたものの当該RLCデータブロックが受信側の無線通信装置へ成功裏に伝達される結果となっていないRLCデータブロックの再送を含む、請求項1の方法

【請求項 3】

（f）ステップ（d）の前に、前記第1のPFC及び前記第2のPFCの相対的な優先度を判定すること、

をさらに含み、

ステップ（d）は、前記第2のPFCが前記第1のPFCより高い優先度を有すると判定したことに応じて行われ、

ステップ（b）において送信される前記サブセット内のRLCデータブロックの数は、ステップ（b）の開始と、前記第2のPFCが前記第1のPFCより高い優先度を有すると判定される時点との間の時間間隔に基づくものである、

請求項1の方法。

【請求項 4】

各RLCデータブロックは一時フロー識別情報（TFI）フィールドを含み、

前記第1のLLC PDUの一部を包含する各RLCデータブロックの前記TFIフィールドは、前記第1のPFCと関連付けられた第1のTFIを示す値を包含し、

前記第 2 の L L C P D Uの一部を包含する各 R L C データブロックの前記 T F I フィールドは、前記第 2 の P F C と関連付けられた第 2 の T F I を示す値を包含し、

前記第 1 の T F I は前記第 2 の T F I と等しくない、

請求項 1 の方法。

【請求項 5】

各 R L C データブロックの前記 B S N フィールドは、第 1 の送信を経る任意の 2 つの連続する R L C データブロックの前記 B S N フィールドに記憶される値が、当該連続する R L C データブロックにより示される前記 T F I 値とは無関係な所定の順序関係に従うような値を記憶する、

請求項 4 の方法。

10

【請求項 6】

各 R L C データブロックの前記 B S N フィールドは、第 1 の送信を経る任意の 2 つの連続する R L C データブロックの前記 B S N フィールドに記憶される値が、当該 R L C データブロックにより示される前記 T F I 値とは無関係な所定の順序関係に従うような値を記憶する、

請求項 1 の方法。

【請求項 7】

(f) ステップ (b) の前に、R L C データブロックの前記第 1 のセットを、前記第 1 の P F C と関連付けられた第 1 の送信優先度の値と関連付けられた第 1 の送信キューに入れることと；

20

(g) ステップ (d) の前に、R L C データブロックの前記第 2 のセットを、前記第 2 の P F C と関連付けられた第 2 の送信優先度の値と関連付けられた第 2 の送信キューに入れることと；

をさらに含み、

R L C データブロックを送信することは、

送信キューから R L C データブロックを選択することと；

前記 R L C データブロックを選択した後に、前記選択された R L C データブロックに対応するデータブロックを無線で送信することと；

前記データブロックを無線で送信し、再送が不要であると判定した後に、前記選択された R L C データブロックを前記送信キューから除去することと；

30

を含む、請求項 1 の方法。

【請求項 8】

前記無線通信装置は、移動局及び基地局のうちの 1 つである、請求項 1 の方法

【請求項 9】

論理リンク制御 (L L C) レイヤと R L C エンティティを含む無線リンク制御 (R L C) レイヤとを含むプロトコルスタックを含む無線通信装置において、R L C データブロックを送信するための方法であって、

(a) 前記 R L C エンティティにおいて、前記 L L C レイヤにより形成され第 1 のパケットフローコンテキスト (P F C) に対応する第 1 の L L C プロトコルデータユニット (P D U) を受信し、前記第 1 の L L C P D U に対応する R L C データブロックの第 1 のセットを形成することと；

40

(b) 前記 R L C エンティティにより形成される R L C データブロックの前記第 1 のセットのサブセットを送信することと、送信される各 R L C データブロックは、R L C データブロック内で以前に送信されていない、前記第 1 の L L C P D U の少なくとも一部を含むことと；

(c) ステップ (a) の後に、前記 R L C エンティティにおいて、前記 L L C レイヤにより形成され第 2 の P F C に対応する第 2 の L L C P D U を受信し、前記第 2 の L L C P D U に対応する R L C データブロックの第 2 のセットを形成することと；

(d) ステップ (c) の後に、前記第 1 の P F C 及び前記第 2 の P F C の相対的な優先度を判定し、前記第 2 の P F C は前記第 1 の P F C と同じ優先度を有すると判定されるこ

50

とと；

前記第2のPFCが前記第1のPFCと同じ優先度を有するとの判定に応じて、

(e) 前記RLCエンティティにより形成されるRLCデータブロックを送信することと、送信される当該RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、前記第2のLLC PDUの少なくとも一部を含むことと；

(f) ステップ(e)の後に、前記RLCエンティティにより形成されるRLCデータブロックを送信することと、送信される当該RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、前記第1のLLC PDUの少なくとも一部を含むことと；

(g) ステップ(f)の後に、前記RLCエンティティにより形成されるRLCデータブロックを送信することと、送信される当該RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、前記第2のLLC PDUの少なくとも一部を含むことと；

10

(h) 前記第1のLLC PDU又は前記第2のLLC PDUに対応する全てのRLCデータブロックが送信されるまで、ステップ(f)とステップ(g)とを交互に繰り返すことと、未完了のLLC PDUについての全ての残りのRLCデータブロックの送信が当該ステップで行われることと、

を含み、

ステップ(b)において送信される前記サブセット内のRLCデータブロックの数は、ステップ(b)の開始と、前記第2のPFCが前記第1のPFCと同じ優先度を有すると判定される時点との間の時間間隔に基づくものである、

20

方法。

【請求項10】

ステップ(b)及びステップ(e)から(h)におけるRLCデータブロックの前記送信は、第1の送信が試行されたものの当該RLCデータブロックが受信側の無線通信装置へ成功裏に伝達される結果となっていないRLCデータブロックの再送を含む、請求項9の方法。

【請求項11】

各RLCデータブロックは一時フロー識別情報(TFI)フィールドを含み、

前記第1のLLC PDUの一部を包含する各RLCデータブロックの前記TFIフィールドは、前記第1のPFCと関連付けられた第1のTFIを示す値を包含し、

30

前記第2のLLC PDUの一部を包含する各RLCデータブロックの前記TFIフィールドは、前記第2のPFCと関連付けられた第2のTFIを示す値を包含し、

前記第1のTFIは前記第2のTFIと等しくない、

請求項9の方法。

【請求項12】

各RLCデータブロックはブロックシーケンス番号(BSN)フィールドを含み；

各RLCデータブロックの前記BSNフィールドは、第1の送信を経る任意の2つの連続するRLCデータブロックの前記BSNフィールドに記憶される値が、当該連続するRLCデータブロックにより示される前記TFI値とは無関係な所定の順序関係に従うような値を記憶する、

40

請求項11の方法。

【請求項13】

無線通信装置の無線リンク制御(RLC)エンティティにより実行される、RLCデータブロックを処理するための方法であって、

(a) 前記RLCエンティティにおいて、1つ以上のRLCデータブロックの第1のセットを受信することと、前記第1のセットに含まれる各RLCデータブロックは、送信された第1の論理リンク制御(LLC)プロトコルデータユニット(PDU)の一部に対応し、第1の送信優先度に関連付けられる第1の packets フローコンテキスト(PFC)を識別する第1の一意の一時フロー識別情報(TFI)値を有することと；

50

(b) ステップ (a) において受信された各 R L C データブロックについて、当該データブロックを前記第 1 の送信優先度に関連付けられた第 1 の受信キューに格納することと；

(c) ステップ (a) の後に、前記 R L C エンティティにおいて、1 つ以上の R L C データブロックの第 2 のセットを受信することと、前記第 2 のセットに含まれる各 R L C データブロックは、送信された第 2 の L L C P D U の一部に対応し、第 2 の送信優先度に関連付けられる第 2 の P F C を識別する第 2 の一意の T F I 値を有することと；

(d) ステップ (c) において受信された各 R L C データブロックについて、当該データブロックを前記第 2 の送信優先度に関連付けられた第 2 の受信キューに格納することと；

10

(e) ステップ (d) の後に、前記 R L C エンティティにおいて、送信された前記第 2 の L L C P D U に対応する受信された第 1 の L L C P D U を形成し、前記受信された第 1 の L L C P D U を処理のために L L C レイヤに提供することと；

(f) ステップ (e) の後に、前記 R L C エンティティにおいて、1 つ以上の R L C データブロックの第 3 のセットを受信することと、前記第 3 のセットに含まれる各 R L C データブロックは、送信された前記第 1 の L L C P D U の一部に対応し、前記第 1 の T F I 値を有することと；

(g) ステップ (f) において受信された各 R L C データブロックについて、当該データブロックを前記第 1 の受信キューに格納することと；

(h) ステップ (g) の後に、前記 R L C エンティティにおいて、送信された前記第 1 の L L C P D U に対応する受信された第 2 の L L C P D U を形成し、前記受信された第 2 の L L C P D U を処理のために前記 L L C レイヤに提供することと；

20

を含む方法。

【請求項 1 4】

各 R L C データブロックはブロックシーケンス番号 (B S N) フィールドを含み；

各 R L C データブロックの前記 B S N フィールドは、任意の 2 つの連続して受信される R L C データブロックの前記 B S N フィールドに記憶される値が、当該 R L C データブロックにより示される前記 T F I 値とは無関係な所定の順序関係に従うような値を記憶する；

請求項 1 3 の方法。

30

【請求項 1 5】

前記無線通信装置は、移動局及び基地局のうちの 1 つである、請求項 1 3 の方法

【請求項 1 6】

論理リンク制御 (L L C) レイヤと R L C エンティティを含む無線リンク制御 (R L C) レイヤとを含むプロトコルスタックを含む無線通信装置であって、前記 R L C エンティティは、

(a) 前記 L L C レイヤにより形成され第 1 のパケットフローコンテキスト (P F C) に対応する第 1 の L L C プロトコルデータユニット (P D U) を受信し、前記第 1 の L L C P D U に対応する R L C データブロックの第 1 のセットを形成し、R L C データブロックの前記第 1 のセットに含まれる各 R L C データブロックはブロックシーケンス番号 (B S N) を格納する B S N フィールドを含み；

40

(b) 前記 R L C エンティティにより形成される R L C データブロックの前記第 1 のセットのサブセットを送信し、送信される各 R L C データブロックは、R L C データブロック内で以前に送信されていない、前記第 1 の L L C P D U の少なくとも一部を含み；

(c) 前記第 1 の L L C P D U の受信後に、前記 L L C レイヤにより形成され第 2 の P F C に対応する第 2 の L L C P D U を受信し、前記第 2 の L L C P D U に対応する R L C データブロックの第 2 のセットを形成し、R L C データブロックの前記第 2 のセットに含まれる各 R L C データブロックはブロックシーケンス番号 (B S N) を格納する B S N フィールドを含み；

(d) R L C データブロックの前記第 1 のセットの前記サブセットの送信後に、前記 R

50

L C エンティティにより形成される R L C データブロックの前記第 2 のセットの全てを送信し、送信される各 R L C データブロックは、R L C データブロック内で以前に送信されていない、前記第 2 の L L C P D U の少なくとも一部を含み；

(e) ステップ (b) において送信されていない R L C データブロックの前記第 1 のセットに含まれる各 R L C データブロックについて、

(e 1) 当該 R L C データブロックの前記 B S N フィールドに格納されている前記 B S N を新たな B S N に置き換え、

(e 2) 当該 R L C データブロックを送信し、ステップ (e 2) において送信される各 R L C データブロックは、R L C データブロック内で以前に送信されていない、前記第 1 の L L C P D U の少なくとも一部を含む；

10

ように動作可能である、無線通信装置。

【請求項 17】

前記 R L C エンティティはさらに、

(f) R L C データブロックの前記第 2 のセットを送信した後に、前記 R L C エンティティにより形成されたもののステップ (b) において受信側の無線通信装置へ成功裏に伝達されていない R L C データブロックの前記第 1 のセットの残りを送信する

ように動作可能である、請求項 16 の装置。

【請求項 18】

前記 R L C エンティティはさらに、

前記第 1 の P F C 及び前記第 2 の P F C の相対的な優先度を判定し、前記 R L C エンティティは、前記第 2 の P F C が前記第 1 の P F C より高い優先度を有すると判定したことに応じて、前記 R L C エンティティにより形成される R L C データブロックの前記第 2 のセットの全てを送信するように構成され、

20

ステップ (b) において送信される前記サブセット内の R L C データブロックの数は、ステップ (b) の開始と、前記第 2 の P F C が前記第 1 の P F C より高い優先度を有すると判定される時点との間の時間間隔に基づくものである、

請求項 16 の装置。

【請求項 19】

各 R L C データブロックは一時フロー識別情報 (T F I) フィールドを含み、

前記第 1 の L L C P D U の一部を包含する各 R L C データブロックの前記 T F I フィールドは、前記第 1 の P F C と関連付けられた第 1 の T F I を示す値を包含し、

30

前記第 2 の L L C P D U の一部を包含する各 R L C データブロックの前記 T F I フィールドは、前記第 2 の P F C と関連付けられた第 2 の T F I を示す値を包含し、

前記第 1 の T F I は前記第 2 の T F I と等しくない、

請求項 16 の装置。

【請求項 20】

各 R L C データブロックの前記 B S N フィールドは、第 1 の送信を経る任意の 2 つの連続する R L C データブロックの前記 B S N フィールドに記憶される値が、当該 R L C データブロックにより示される前記 T F I 値とは無関係な所定の順序関係に従うような値を記憶する、

40

請求項 16 の装置。

【請求項 21】

前記 R L C エンティティはさらに、

R L C データブロックの前記第 1 のセットを、前記第 1 の P F C と関連付けられた第 1 の送信優先度の値と関連付けられた第 1 の送信キューに入れ；

R L C データブロックの前記第 2 のセットを、前記第 2 の P F C と関連付けられた第 2 の送信優先度の値と関連付けられた第 2 の送信キューに入れる；

ように動作可能であり、

前記 R L C エンティティは、

送信キューから R L C データブロックを選択することと；

50

前記選択された R L C データブロックを下位のプロトコルレイヤに提供し、次いで前記下位のプロトコルレイヤが対応するデータブロックを送信することと；

前記データブロックを無線で送信し、再送が不要であると判定した後に、前記選択された R L C データブロックを前記送信キューから除去することと；

によって R L C データブロックを送信するように構成される、
請求項 16 の装置。

【請求項 22】

前記無線通信装置は、移動局及び基地局のうちの 1 つである、請求項 19 の装置。

【請求項 23】

論理リンク制御 (L L C) レイヤと R L C エンティティを含む無線リンク制御 (R L C) レイヤとを含むプロトコルスタックを含む無線通信装置であって、前記 R L C エンティティは、

(a) 前記 L L C レイヤにより形成され第 1 のパケットフローコンテキスト (P F C) に対応する第 1 の L L C プロトコルデータユニット (P D U) を受信し、前記第 1 の L L C P D U に対応する R L C データブロックの第 1 のセットを形成し；

(b) 前記 R L C エンティティにより形成される R L C データブロックの前記第 1 のセットのサブセットを送信し、送信される各 R L C データブロックは、R L C データブロック内で以前に送信されていない、前記第 1 の L L C P D U の少なくとも一部を含み；

(c) 前記第 1 の L L C P D U の受信後に、前記 L L C レイヤにより形成され第 2 の P F C に対応する第 2 の L L C P D U を受信し、前記第 2 の L L C P D U に対応する R L C データブロックの第 2 のセットを形成し；

(d) 前記第 1 の P F C 及び前記第 2 の P F C の相対的な優先度を判定し、前記第 2 の P F C は前記第 1 の P F C と同じ優先度を有すると判定され；

前記第 2 の P F C が前記第 1 の P F C と同じ優先度を有するとの判定に応じて、

(e) R L C データブロック内で以前に送信されていない、前記第 2 の L L C P D U の少なくとも一部を含む R L C データブロックを送信し；

(f) 前記第 2 の L L C P D U の前記一部を含む前記 R L C データブロックの送信後に、R L C データブロック内で以前に送信されていない、前記第 1 の L L C P D U の他の一部を含む R L C データブロックを送信し；

(g) 前記第 1 の L L C P D U の前記他の一部を含む前記 R L C データブロックの送信後に、R L C データブロック内で以前に送信されていない、前記第 2 の L L C P D U の他の部分を含む R L C データブロックを送信し；

(h) 前記第 1 の L L C P D U 又は前記第 2 の L L C P D U に対応する全ての R L C データブロックが送信されるまで、ステップ (f) とステップ (g) とを交互に繰り返し、未完了の L L C P D U についての全ての残りの R L C データブロックの送信を当該ステップで行う、

ように動作可能であり、

ステップ (b) において送信される前記サブセット内の R L C データブロックの数は、ステップ (b) の開始と、前記第 2 の P F C が前記第 1 の P F C と同じ優先度を有すると判定される時点との間の時間間隔に基づくものである、

無線通信装置。

【請求項 24】

ステップ (b) 及びステップ (e) から (h) における R L C データブロックの前記送信が、当該 R L C データブロックが受信側の無線通信装置へ成功裏に伝達される結果となっていない場合、前記装置は、成功裏に伝達されなかった当該 R L C データブロックを再送する、ように構成される、請求項 23 の装置。

【請求項 25】

各 R L C データブロックは一時フロー識別情報 (T F I) フィールドを含み、

前記第 1 の L L C P D U の一部を包含する各 R L C データブロックの前記 T F I フィールドは、前記第 1 の P F C と関連付けられた第 1 の T F I を示す値を包含し、

前記第 2 の L L C P D Uの一部を包含する各 R L C データブロックの前記 T F I フィールドは、前記第 2 の P F C と関連付けられた第 2 の T F I を示す値を包含し、

前記第 1 の T F I は前記第 2 の T F I と等しくない、

請求項 2 3 の装置。

【請求項 2 6】

各 R L C データブロックはブロックシーケンス番号 (B S N) フィールドを含み；

各 R L C データブロックの前記 B S N フィールドは、第 1 の送信を経る任意の 2 つの連続する R L C データブロックの前記 B S N フィールドに記憶される値が、当該 R L C データブロックにより示される前記 T F I 値とは無関係な所定の順序関係に従うような値を記憶する；

10

請求項 2 3 の装置。

【請求項 2 7】

無線リンク制御 (R L C) エンティティを含む無線通信装置であって、前記 R L C エンティティは、

(a) 1 つ以上の R L C データブロックの第 1 のセットを受信し、前記第 1 のセットに含まれる各 R L C データブロックは、送信された第 1 の論理リンク制御 (L L C) プロトコルデータユニット (P D U) の一部に対応し、第 1 の送信優先度に関連付けられる第 1 のパケットフローコンテキスト (P F C) を識別する第 1 の一意の一時フロー識別情報 (T F I) 値を有し；

(b) R L C データブロックの前記第 1 のセットに含まれる受信された各 R L C データブロックを、前記第 1 の送信優先度に関連付けられた第 1 の受信キューに格納し；

20

(c) R L C データブロックの前記第 1 のセットの受信後に、1 つ以上の R L C データブロックの第 2 のセットを受信し、前記第 2 のセットに含まれる各 R L C データブロックは、送信された第 2 の L L C P D U の一部に対応し、第 2 の送信優先度に関連付けられる第 2 のパケットフローコンテキスト (P F C) を識別する第 2 の一意の T F I 値を有し；

(d) R L C データブロックの前記第 2 のセットに含まれる受信された各 R L C データブロックを、前記第 2 の送信優先度に関連付けられた第 2 の受信キューに格納し；

(e) 送信された前記第 2 の L L C P D U に対応する受信された第 1 の L L C P D U を形成し、前記受信された第 1 の L L C P D U を処理のために L L C レイヤに提供し；

30

(f) R L C データブロックの前記第 2 のセットの受信後に、1 つ以上の R L C データブロックの第 3 のセットを受信し、前記第 3 のセットに含まれる各 R L C データブロックは、送信された前記第 1 の L L C P D U の一部に対応し、前記第 1 の T F I 値を有し；

(g) R L C データブロックの前記第 3 のセットに含まれる受信された各 R L C データブロックを、前記第 1 の受信キューに格納し；

(h) 送信された前記第 1 の L L C P D U に対応する受信された第 2 の L L C P D U を形成し、前記受信された第 2 の L L C P D U を処理のために前記 L L C レイヤに提供する；

ように動作可能である、無線通信装置。

40

【請求項 2 8】

各 R L C データブロックはブロックシーケンス番号 (B S N) フィールドを含み；

各 R L C データブロックの前記 B S N フィールドは、任意の 2 つの連続して受信される R L C データブロックの前記 B S N フィールドに記憶される値が、当該 R L C データブロックにより示される前記 T F I 値とは無関係な所定の順序関係に従うような値を記憶する；

請求項 2 7 の装置。

【請求項 2 9】

前記無線通信装置は、移動局及び基地局のうちの 1 つである、請求項 2 7 の装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

(関連出願への相互参照)

本出願は、2009年4月30日に出願された米国仮特許出願第61/174229号の利益を主張し、当該出願は参照によりここに取り入れられる。

【0002】

本発明の観点は、無線通信の分野に関する。より具体的には、1つの観点において、本発明は、優先度の高いRLCデータブロックについての送信遅延の低減に関する。

【背景技術】

【0003】

セルラ電話ネットワークにおいて、移動局(MS)(例えば、セルラ電話)と基地局との間で音声及び他のアプリケーションデータを送信するために、GPRS(General Packet Radio Service)が一般的に利用可能である。GPRSは、パケットベースの通信を利用する。即ち、MSと基地局との間で送信されるアプリケーションデータは、パケット又はプロトコルデータユニット(PDU)にグループ化される。ここで使用されるプロトコルデータユニットという用語は、プロトコルにより仕様化されたフォーマットでのデータを意味し、当該データは、プロトコル制御情報(例えば、当該プロトコルデータユニットをルーティングするためのアドレス情報)を包含するヘッダと、恐らくはアプリケーションデータ又は他のプロトコルデータユニットを包含するデータ部とを含む。

【0004】

図1に示すように、MS102は、基地局104との無線通信116により、外部ネットワーク(例えば、インターネット)に接続された他の機器とアプリケーションデータを送受信する1つ以上のプロセス105(例えば、音声通話、ウェブブラウザ、及びテキストメッセージングクライアント)を含み得る。図1に示すように、MS102は、典型的には、プロセス105により作成されるPDU(例えば、インターネットプロトコル(IP)パケット)を、GPRSネットワーク上での無線伝送に適するPDUに変換するための多段GPRSプロトコルスタックを含み得る。MS102内のGPRSプロトコルスタックは、普通、トランスポート/ネットワークレイヤ106(例えば、TCP/IP、UDP/IP等)論理リンク制御(LLC)レイヤ108、無線リンク制御(RLC)レイヤ110の機能を実行するための少なくとも1つのRLCエンジン111(即ち、RLCエンティティ)を含むRLCレイヤ110、及び媒体アクセス制御(MAC)/物理(PHY)レイヤ112を含むことになる。伝送プロトコルスタック内の各レイヤは、上位のレイヤからPDUを受信し、受信されたPDUに対して様々な変換(例えば、セグメント化、追加ヘッダの付加等)を行い、結果として得られる(1つ以上の)PDUを次のレイヤに送信することができる。(データの受信では、各レイヤは、下位のレイヤから1つ以上のPDUを受信し、様々な変換(例えば、より大きいPDUの再アセンブリ、ヘッダの除去等)を行い、結果として得られるPDUを上位のレイヤに提供し得る。)例えば、プロセス105は、送信のためのアプリケーションデータを生成し得る。ネットワークレイヤ106は、このデータをネットワークレイヤPDU(例えば、IPパケット)に変換し、LLCレイヤ108はネットワークレイヤPDUをLLC PDUに変換し、RLCレイヤはLLC PDUを1つ以上のRLC PDU(即ち、RLCデータブロック)に変換し、MAC/PHYレイヤは、RLCデータブロックにMACヘッダを付加してRLC/MACデータブロックを生成し、これらのブロックを物理リンク(例えば、無線アンテナ114)上で送信し得る。各レイヤの一部又は全部が組み合わされることも可能である。例えば、RLCレイヤとMACレイヤとは、別々のレイヤとして図示されているが、組み合わされてRLC/MACレイヤを形成してもよい。

【0005】

プロセス105のカテゴリにより、伝送を必要とするアプリケーションデータの性質に基づいてネットワークリソースの異なる属性に優先度を設定してもよい。例えば、音声会話はネットワーク遅延に対し極めて敏感であるが、ある程度の情報損失は許容し得る。他

10

20

30

40

50

方、サーバへ／サーバからのデジタルコンピュータデータ転送（例えば、ワールドワイドウェブページのダウンロード及びこれとの対話）は、短時間の送信遅延に対する耐性はより高いが、全てのパケットが成功裏に伝達されることを必要とし得る。これらの異なる優先度を一般に、サービス品質（QoS）属性として特徴付けることができる。例えば、音声会話は、迅速な伝送を求める要求を反映するQoS属性を有し得るが、必ずしも伝達を保証するとは限らない（例えば、送信に失敗した（即ち、破棄された）パケットは、再送されなくてもよく、破棄されたものとして受信側のエンティティにより確認応答すらされなくてもよい）。他方、サーバへ／サーバからのデジタルコンピュータデータ転送は、必要な場合にはパケットが遅延されてもよいが、破棄されたパケットについて確認応答が行われ、恐らくは、成功裏に受信されるまで再送される必要があることを反映するQoS属性要件を有し得る。プロセス105のさらに別の特性は他のQoS属性を示してもよく、相対的な遅延及びエラー耐性は用途間で異なり得る。

10

【0006】

プロセス105により必要とされるQoS属性の異なる各セットを特定するために、MS102内のセッション管理（SM）プロトコルエンティティは、基地局104を制御するネットワーク内のピアSMプロトコルエンティティに、パケットデータプロトコルコンテキスト（PDPコンテキスト）のアクティブ化を要求することができ、アクティブ化される各PDPコンテキストは、プロセス105のセット内の特定のプロセスに対応する。例えば、図1に示すMS102は、3つの異なるQoS設定（プロセスごとに1つ）を必要とし、3つの異なるPDPコンテキスト（プロセスごとに1つ）のアクティブ化を要求する。各PDPコンテキストは、指定されるQoS属性と、MS102を識別するPDPアドレス（大抵はIPアドレス）とを含む。PDPコンテキストのアクティブ化の後に、MS102上で実行されているプロセス105のセット内の特定のプロセスがアプリケーションデータの送信を必要とするとき、MS102は、対応するPDPコンテキストのQoS属性を反映するアップリンク一時ブロックフロー（TBF：Temporary Block Flow）の確立を要求する。

20

【0007】

同じQoS属性を有する複数のPDPコンテキストは、単一のパケットフローコンテキスト（PFC）へとまとめてグループ化（即ち、集約）され得る。PFCは、集約されたPDPコンテキストのQoS属性を共有し、各PFCはパケットフロー識別情報（PFI：Packet Flow Identity）により一意に識別される。

30

【0008】

MS102が所与のPFCについて送信可能なアプリケーションデータを有する（例えば、MS102上のプロセス105のセット内の特定のプロセスが、LLCレイヤ108によりLLCPDUに変換される1つ以上のIPパケットを生成している）とき、MS102は、当該アプリケーションデータを送信するために、基地局にアップリンク一時ブロックフロー（TBF）の確立を要求し得る。TBFはMSに、基地局の時分割多元接続（TDMA）リソースの一部の使用を許諾する。例えば、TBFのためのリソースを割り当てるとき、基地局はMS102に、特定の周波数上の第4のTDMAタイムスロットへのアクセス権を許諾し得る。各TBFは、一意の一時フロー識別情報（TFI）により識別され、当該TBFによりサポートされるPFCのQoS属性をサポートするのに最も適するモードで動作するRLCエンティティ111をサポートする。（例えば、RLCエンティティ111は、破棄されたRLCデータブロックが再送されるRLC確認応答モード、破棄されたRLCデータブロックが再送されないRLC非確認応答モード、破棄されたRLCデータブロックがある一定の時間間隔内に再送されてもよく、その後に破棄されたRLCデータブロックが廃棄され得るRLC非永続モードで動作し得る。）アップリンクTBFを獲得した後に、MSは、割り振られた無線リソースを使って、対応するPFCについての待機中の（1つ以上の）LLCPDUを送信し得る。LLCレイヤ108は待機中の（1つ以上の）LLCPDUをRLCレイヤ110に送信し、RLCレイヤ110において、適切なRLCエンティティ111は、各LLCPDUを、対応する1つ以

40

50

上のRLCデータブロックのセットに分割する。図2に示すように、データペイロード部203に加えて、各RLCデータブロックは、割り振られたTBFのTFIを示すTFIフィールド201と、TBFにおいて送信されるRLCデータブロックに順次に番号付けするブロックシーケンス番号(BSN)フィールド202とを含む。TFIは、一意にTBFを、つまりアプリケーションデータが送信されるべき対応するPFCを識別するのに使用される。というのは、レガシーシステムにおいては、TFIとPFCとの間に1対1の関係があるからである。BSNは、受信側のエンティティにより、破棄された(失われた)RLCデータブロックを検出するのに使用され得る。次いでRLCデータブロックは(1つ以上の)MAC/PHYレイヤに送信され、そこで各RLCデータブロックに、無線アクセス情報(例えば、MSがいつ割り振られたリソースを必要としなくなるかを示すカウントダウンタイマ)を伴うさらに別のMACヘッダが与えられ得る。次いでRLC/MACデータブロックは、基地局に無線で送信される。MSは、プロセス105からの全ての利用可能なアプリケーションデータを送信し終わると、即座に、又は待機期間の延長の後に、現在のTBFリソースを解放する。MS102は、1つ以上のさらに別のLLC PDUを送信する用意ができると、新しいTBFを獲得し得る。

【0009】

前述のアプリケーションデータを送信するための方法を使用すると、相対的に低い送信優先度を有するPFCに対応するアプリケーションデータ(例えば、適度の遅延についての耐性を示すQoS属性を有するPDPコンテキスト/PFCと関連付けられたLLC PDU)が現在送信されている間に、相対的に高い送信優先度を有するPFCに対応するアプリケーションデータ(例えば、遅延についての低い耐性を示すQoS属性を有するPDPコンテキスト/PFCデータと関連付けられたLLC PDU)が送信可能になる場合が生じ得る。さらに、たとえ異なる送信優先度を有する場合でさえも、これらのPFCがどちらも、同じモードを使って動作するRLCエンティティを使ってサポートされ得る場合も生じ得る。旧来の動作によれば、このシナリオの発生は、まず、既存のアップリンクTBFを使って相対的に低い送信優先度を有するLLC PDUの送信を完了し、当該アップリンクTBFを解放し、次いで、相対的に高い送信優先度を有するLLC PDUの送信に使用されるべき新しいアップリンクTBFを確立することにより処理されることになる。これが問題となるのは、より優先度の高いPFCと関連付けられたアプリケーションデータの送信に許容できないほどの遅延が課される結果になり得るからである。さらに、この旧来の動作を、このシナリオが発生するときにはいつでも、新しいアップリンクTBFを解放し、新しいアップリンクTBFを確立するステップを回避して、相対的に高い送信優先度を有するLLC PDUに課される問題のある遅延が、相対的に低い送信優先度を有するLLC PDUの送信をまず完了するための遅延だけに限定されるように改善し得ることも想定される。旧来の動作へのこの改善が適用されるものと想定し、次に図3を参照すると、図3には、この場合のメッセージフロー図が示されている。最初に、より優先度の低いPFCと関連付けられたプロセスが、データ「nonessential」を包含するLLC PDU301を作成する。送信側のRLCエンティティは、LLC PDUをいくつかのRLCデータブロックに分割し、これらのRLCデータブロック302を受信側のRLCエンティティ(例えば、基地局)に送信し始める。その後、第1のLLC PDU301からのRLCブロックの全てが送信されてしまう前に、より優先度の高いPFCと関連付けられた第2のプロセスがデータ「urgent」を包含するLLC PDU303を作成する。しかし、RLCエンティティは、優先度の低いLLC PDU301からのRLCデータブロックを、そのLLC PDU全体が送信されるまで送信し続ける。この時点において、受信側のRLCエンティティは、優先度の低いLLC PDUをLLC PDU305として再アセンブルし、LLC PDU305を、そこに包含されるアプリケーションデータがピアプロセスに伝達されるように、適切なLLCエンティティに中継する。優先度の低いLLC PDU301が完全に送信された後に、RLCエンティティは、優先度の高いLLC PDU303に対応するRLCデータブロックの送信を可能にし、すでに確立されているTBF上で引き続き同じRLCエンティティを使用することによ

り、それらのRLCデータブロック306を送信し始めることができる。最後に、RLCデータブロック306の全てが受信側のRLCエンティティにおいて受信されると、受信側のRLCエンティティは、優先度の高いLLC PDUのRLCデータブロックをLLC PDU307として再アセンブルし、LLC PDU307を、そこに包含されるアプリケーションデータがピアプロセスに伝達されるように、適切なLLCエンティティに中継する。図3に示すように、優先度の高いLLC PDU303と関連付けられた相対的に優先度の高いアプリケーションデータ303は、優先度の低いLLC PDU301と関連付けられたより優先度の低いアプリケーションデータ301の全ての進行中の送信により望ましくない遅延を強いられる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、前述の不都合点の少なくともいくつかを克服することである。したがって、1つの観点において、本発明は、可能な最小限の伝送単位（即ち、RLCデータブロック）について、優先度ベースのアップリンク伝送の決定を行うことができる。その結果、どちらのPFCも同じTBF及び同じRLCエンティティを使ってサポートされるときに、より優先度の高いPFCを有するLLC PDUが、より優先度の低いPFCと関連付けられたLLC PDUの送信の完了如何に委ねられることがなくなる。これにより、複数のPFCが共通のRLCエンティティを共用するように割り当てられるときに、相対的な送信優先度に移動局が可能な限り準拠することが保証される。同様の多重化方式が、複数のPFCが共通のRLCエンティティを共用するように割り当てられるときに、ダウンリンク上で基地局によっても使用され得る。

【課題を解決するための手段】

【0011】

1つの個別の観点において、本発明は、RLCデータブロックを送信するための方法を提供する。いくつかの実施形態においては、この方法は、論理リンク制御（LLC）レイヤと、所与のモード（例えば、RLC確認応答モード、RLC非永続モード又はRLC非確認応答モード）で動作するRLCエンティティを有する無線リンク制御（RLC）レイヤとを含むGPRS局（移動局（MS）又は基地局（BS））により実行され得る。この方法は、RLCエンティティが、LLCレイヤにより形成され第1のパケットフローコンテキスト（PFC）に対応する第1のLLCプロトコルデータユニット（PDU）を受信するときに開始し得る。第1のLLC PDUを受信した後に、RLCエンティティは、当該LLC PDUを受信側の局（例えば、基地局）に送信し始める。これは、1つ以上のRLCデータブロックを受信側の局に送信することを含み、各RLCデータブロックは第1のLLC PDUの一部を含む。

【0012】

第1のLLC PDUの全てがRLCデータブロックとして送信される前に、送信側のRLCエンティティは、LLCレイヤから第2のLLC PDUを受信する。第2のLLC PDUは第2のPFCに対応し得る。第2のLLC PDUを受信すると、いくつかの実施形態において、送信側のRLCエンティティは、第1のLLC PDUと第2のLLC PDUとの相対的な送信優先度を（例えば、関連付けられたPDPコンテキスト／PFCのQoS属性を比較することにより）比較し得る。送信側のRLCエンティティは、第2のLLC PDUが第1のLLC PDUよりも高い送信優先度を有すると判定した場合、たとえ第1のLLC PDUが完全に送信されていない場合でさえも、第2のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの送信を開始し得る。送信側のRLCエンティティは、（第1のLLC PDUに対応する）進行中のRLCデータブロックの送信が完了し次第、又は進行中のRLCデータブロックの送信を打ち切り次第、第2のLLC PDUに対応する第1のRLCデータブロックの送信を開始し得る。RLCエンティティは、第2のLLC PDUのRLCデータブロックとしての送信を完了した後に、第1のLLC PDUの送信を再開して、第2のLLC PDUに対応する第1のRLCデー

10

20

30

40

50

タブロックの送信を開始する直前に打ち切られたRLCデータブロックを含む第1のLLC PDUと関連付けられた残りのRLCデータブロックを送信し得る。

【0013】

或いは、RLCエンティティは、第2のLLC PDUが第1のLLC PDUと同等の送信優先度を有すると判定した場合には、いくつかの実施形態において、「ラウンドロビン」方式で各LLC PDUへのサービスを交互に繰り返し、第2のLLC PDUからのRLCデータブロックを送信し、次いで第1のLLC PDUからのRLCデータブロックを送信し、次いで第2のLLC PDUからのRLCデータブロックを送信し、以下同様に、一方がRLCデータブロックとして完全に送信されるまで、2つのLLC PDUの送信を交互に繰り返すことができる。

10

【0014】

いくつかの実施形態において、送信側の局は、全てのPFCをサポートする単一の一時ブロックフロー(TBF)を維持し得る。これらの実施形態において、RLCデータブロックの一時フロー識別情報(TFI)フィールドは、対応するPFCを一意に示すTFI値を記憶することができ、第1のLLC PDUの一部を包含する各RLCデータブロックのTFIフィールドは第1のPFCに対応するTFIを包含し、第2のLLC PDUの一部を包含する各RLCデータブロックのTFIフィールドは第2のPFCに対応するTFIを包含する。

【0015】

さらに、いくつかの実施形態において、各RLCデータブロックのブロックシーケンス番号(BSN)は、連続するRLCデータブロックが同じTFI値を包含するかどうかとは無関係に、したがって、連続するRLCデータブロックが同じPFCに属するかどうかとは無関係に、連続するシーケンスを維持する(即ち、送信されるRLCデータブロックがBSN_nを包含する場合には、次に送信されるRLCデータブロックはBSN_{n+1}を包含することになる)。

20

【0016】

いくつかの実施形態において、上記は、所与のRLCモードで動作し、単一のTBFによりサポートされる単一のRLCエンティティと関連付けられた複数の送信キューを使って実現され得る。各LLC PDUが送信側のRLCエンティティによって受信された後に、RLCエンティティは、対応するRLCデータブロックを生成することができ、当該RLCデータブロックは、適切なPFCと関連付けられ、したがって共通のTFIを有する送信キューに記憶され得る。例えば、第1のLLC PDUに対応するRLCデータブロックは、第1のPFCと関連付けられた第1の送信キューに記憶され、それぞれ共通のTFI値TFI₁を有し、第2のLLC PDUに対応するRLCデータブロックは、第2のPFCと関連付けられた第2の送信キューに記憶され、共通のTFI値TFI₂を有することになる。また、各送信キューは、(例えば、関連付けられたPFCのQoS属性に基づいて)対応するPFCの送信優先度と関連付けられてもよい。

30

【0017】

次いで、送信キューに記憶されたRLCデータブロックは、RLCデータブロックごとの優先度決定に基づいて個別に選択され、送信され得る。例えば、いくつかの実施形態において、第1のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの送信は、第1の送信キューからRLCデータブロックを選択することと、選択されたRLCデータブロックに対応するRLC/MACデータブロックを無線で送信することと、次いで、選択されたRLCデータブロックを送信キューから除去することとを含み得る。

40

【0018】

いくつかの実施形態において、送信キューは、その相対的な送信優先度に基づいて選択され得る。例えば、いくつかの実施形態において、高い送信優先度と関連付けられた送信キューが、それが空でない限り選択される。他の実施形態において、最高の送信優先度と関連付けられた空でない送信キューが選択される。いくつかの実施形態において、2つ以上の空でない送信キューが最高の送信優先度に結び付けられている場合、それらのキュー

50

は、「ラウンドロビン」方式で交互に選択される。

【0019】

他の観点において、本発明は、所与のTBFによりサポートされる所与の受信側のRLCエンティティにおいて無線リンク制御(RLC)データブロックを受信し、当該RLCデータブロックを論理リンク制御(LLC)プロトコルデータユニット(PDU)へと再結合するための方法を提供する。いくつかの実施形態において、この方法は、GPRS基地局のRLCエンティティにより、又はGPRS移動局(MS)により実行され得る。プロセスは、受信側のRLCエンティティが、それぞれが送信される第1のLLC PDUの一部に対応する1つ以上のRLCデータブロックを受信するときに開始し得る。これらのRLCデータブロックは、RLCデータブロックごとにヘッダに記憶された第1の一時フロー識別情報(TFI)により識別される第1のPFCに属し得る。RLCエンティティが送信される第1のLLC PDUに対応する1つ以上のRLCデータブロックを受信した後であるが、RLCエンティティが送信される第1のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの全てを受信する前に、RLCエンティティは、それぞれが送信される第2のLLC PDUの一部に対応する1つ以上のRLCデータブロックを受信し得る。これらのRLCデータブロックは、RLCデータブロックごとにヘッダに記憶された第2のTFIにより識別される第2のPFCに属し得る。いくつかの実施形態において、RLCエンティティは、送信される第2のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの全てを受信したときに、受信側の局においてLLC PDUを生成し、当該LLC PDUを、そこに包含されるアプリケーションデータがピアプロセスに伝達されるように、適切なLLCエンティティに中継する。その後、RLCエンティティは、送信される第1のLLC PDUに対応するさらに別のRLCデータブロックを受信し得る。いくつかの実施形態において、RLCエンティティは、送信される第1のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの全てを受信したときに、受信側の局においてLLC PDUを生成し、当該LLC PDUを、そこに包含されるアプリケーションデータがピアプロセスに伝達されるように、適切なLLCエンティティに中継する。

【0020】

他の観点において、本発明は無線通信装置を提供する。いくつかの実施形態において、この無線通信装置は、LLCレイヤと少なくとも1つのRLCエンティティを含むRLCレイヤとを含むプロトコルスタックを含む。RLCエンティティは、LLCレイヤにより形成され第1のPFCに対応する第1のLLC PDUを受信し、第1のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの第1のセットを形成するように動作し得る。RLCエンティティはさらに、RLCエンティティにより形成されるRLCデータブロックの第1のセットのサブセットを送信するように動作することができ、RLCデータブロックの第1のセット内の送信される各RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、第1のLLC PDUの少なくとも一部を含む。RLCエンティティはさらに、第1のLLC PDUを受信した後に、LLCレイヤにより形成され第2のPFCに対応する第2のLLC PDUを受信し、第2のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの第2のセットを形成するように動作し得る。RLCエンティティは、RLCデータブロックの第1のセットのサブセットを送信した後に、RLCエンティティにより形成されるRLCデータブロックの第2のセットの全てを送信するように動作することができ、RLCデータブロックの第2のセット内の送信される各RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、第2のLLC PDUの少なくとも一部を含む。加えて、RLCエンティティは、RLCデータブロックの第2のセットを送信した後に、RLCエンティティにより形成されたもののまだ送信されていないRLCデータブロックの第1のセットの残りを送信するように動作することができ、RLCデータブロックの第1のセットの残りに含まれる送信される各RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、第1のLLC PDUの少なくとも一部を含む。

【0021】

他の観点において、本発明は他の無線通信装置を提供する。いくつかの実施形態において、この無線通信装置は、LLCレイヤと所与のTBF上でサポートされる送信側のRLCエンティティを含むRLCレイヤとを含むプロトコルスタックを含む。RLCエンティティは、LLCレイヤにより形成され第1のPFCに対応する第1のLLC PDUを受信し、第1のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの第1のセットを形成するように動作し得る。RLCエンティティはさらに、RLCエンティティにより形成されるRLCデータブロックの第1のセットのサブセットを送信するように動作することができ、RLCデータブロックの第1のセット内の送信される各RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、第1のLLC PDUの少なくとも一部を含む。RLCエンティティはさらに、第1のLLC PDUを受信した後に、RLCエンティティにおいて、LLCレイヤにより形成され第2のPFCに対応する第2のLLC PDUを受信し、第2のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの第2のセットを形成するように動作し得る。RLCエンティティはさらに、RLCデータブロックの第1のセットのサブセットを送信した後に、RLCエンティティにより形成されるRLCデータブロックの第2のセット内のRLCデータブロックを送信するように動作することができ、送信されるRLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、第2のLLC PDUの少なくとも一部を含む。RLCエンティティはさらに、第2のLLC PDUの一部を含むRLCデータブロックを送信した後に、RLCエンティティにより形成されるRLCデータブロックを送信するように動作することができ、送信されるRLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、第1のLLC PDUの少なくとも一部を含む。RLCエンティティはさらに、第1のLLC PDU又は第2のLLC PDUのどちらかのための全てのRLCデータブロックの送信を完了するまで、RLCデータブロックの第1のセットに属する1つのRLCデータブロックとRLCデータブロックの第2のセットに属する1つのRLCデータブロックとの送信を交互に繰り返すように動作し得る。

【0022】

他の観点において、本発明は他の無線通信装置を提供する。いくつかの実施形態において、この無線通信装置は、所与のTBFによりサポートされる受信側のRLCエンティティを含む。RLCエンティティは、そのピアRLCエンティティ（即ち、送信側のRLCエンティティ）から1つ以上のRLCデータブロックの第1のセットを受信するように動作し、第1のセットに含まれる各RLCデータブロックは、送信される第1のLLC PDUの一部に対応し、第1の一意のTFI値を有する。RLCエンティティはさらに、RLCデータブロックの第1のセットを受信した後に、1つ以上のRLCデータブロックの第2のセットを受信するように動作することができ、第2のセットに含まれる各RLCデータブロックは、送信される第2のLLC PDUの一部に対応し、第2の一意のTFI値を有する。RLCエンティティはさらに、送信される第2のLLC PDUに対応する受信される第1のLLC PDUを形成し、受信される第1のLLC PDUを処理のためにLLCレイヤに中継するように動作し得る。RLCエンティティはさらに、RLCデータブロックの第2のセットを受信した後に、1つ以上のRLCデータブロックの第3のセットを受信するように動作することができ、第3のセットに含まれる各RLCデータブロックは、送信される第1のLLC PDUの一部に対応し、第1の一意のTFI値を有する。RLCエンティティはさらに、送信される第1のLLC PDUに対応する受信される第2のLLC PDUを形成し、受信される第2のLLC PDUを処理のためのLLCレイヤに中継するように動作し得る。

【0023】

以下で、上記及び他の観点及び実施形態を、添付の図面を参照して説明する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

本明細書に取り入れられ、本明細書の一部を形成する添付の図面は、本発明の様々な実施形態を例示し、以下の説明と相まって、さらに本発明の原理を説明し、当業者が本発明

を製造し、使用することを可能にするためのものである。図面において、類似の参照番号は同一の、又は機能的に類似した要素を示す。

【0025】

【図1】基地局と通信するMSを示す図である。

【図2】RLCデータブロックを示す図である。

【図3】先行技術による異なる優先度を有する2つのLLC PDUについてのメッセージタイミング図である。

【図4】相対的な優先度に基づいてRLCデータブロックを送信するためのプロセスを示すデータフロー図である。

【図5】相対的な優先度に基づいてRLCデータブロックを送信するためのプロセスを示すフローチャートである。 10

【図6】相対的な優先度に基づいてRLCデータブロックを送信するためのプロセスを示すデータフロー図である。

【図7】相対的な優先度に基づいてRLCデータブロックを送信するためのプロセスを示すフローチャートである。

【図8】インターリーブされたRLCデータブロックからLLC PDUをアSEMBルするためのプロセスを示すフローチャートである。

【図9】本発明のいくつかの実施形態による、異なる優先度を有する2つのLLC PDUについてのメッセージタイミング図である。

【図10】RLCエンティティを示すブロック図である。 20

【発明を実施するための形態】

【0026】

図1を参照すると、図1には、本発明の1つの観点による移動局(MS)102と基地局104とが示されている。図1に示すように、MS102は、基地局104との無線通信116により、外部ネットワーク(例えば、インターネット)に接続された他の機器との間でアプリケーションデータを送受信する1つ以上のプロセス105(例えば、音声通話プロセス、ウェブブラウザ、及びテキストメッセージングクライアント)を含み得る。図1に示すように、MS102は、プロセス105により作成されるPDUを、GPRSネットワーク上での無線伝送に適したPDUに変換するための多段GPRSプロトコルスタックを含み得る。MS102内のGPRSプロトコルスタックは、普通、トランスポート/ネットワークレイヤ106(例えば、TCP/IP、UDP/IP等)、論理リンク制御(LLC)レイヤ108、無線リンク制御(RLC)レイヤ110の機能を実行するための少なくとも1つのRLCエンジン111(即ち、RLCエンティティ)を含むRLCレイヤ110、及び媒体アクセス制御(MAC)/物理(PHY)レイヤ112を含むことになる。また基地局104も、MS102からMAC/RLCデータブロックを受信し、受信されるRLCデータブロックからLLC PDUを再構築するためのそれ自体のプロトコルスタック(例えば、MAC/PHYレイヤ118、MS内のRLCエンティティ111に対応するピアRLCエンティティを含むRLCレイヤ120)を含み得る。そして、それらLLC PDUは、ネットワーク内の他のノードに送信されてネットワークPDU(例えば、IPパケット)に変換され、リモートネットワーク(例えば、インターネット)に接続された機器に送信され得る。 30 40

【0027】

次に図4を参照すると、図4には、優先度情報に従ってGPRSデータブロックを送信するためのプロセス400が示されている(図5参照。図5には、プロセス400のデータフロー図が示され、さらにMAC/PHYレイヤも示されている)。プロセス400は、ここでは、MS102により実行されるものとして開示する。しかし、本発明はそれだけに限定されず、例えば、MS102にアプリケーションデータを送信するときに基地局104により実行されてもよい。

【0028】

プロセス400はステップ402から開始することができ、そこでMS102は、MS 50

102の packets データプロトコルコンテキスト (PDP コンテキスト) に対応する packets フローコンテキスト (PFC) ごとの一時ブロックフロー (TBF) 及び一時フロー識別情報 (TFI) を獲得する。例えば、図5には、3つのプロセスが示されており、各プロセスはそれぞれ、異なる PFC と関連付けられたそれ自体の PDP コンテキストを有し得る (即ち、それぞれがそれ自体の一意の PFI を有する)。したがって、ステップ 402 において、MS 102 は基地局 104 から、アップリンク TBF、アップリンク TBF 上でいかなる種類の RLC エンティティを使用すべきかの表示、及びアップリンク TBF によりサポートされる各 PFC に対応する一意の TFI を獲得し得る。

【0029】

ステップ 404 において、MS 102 は、各 PFC に対応する RLC データブロックを記憶するための送信キューを割り振る。例えば、図5に示すように、MS 102 は 112 において、それぞれが MS 102 により使用される異なる PFC に対応する 3つの送信キューを割り振ることができる。他の実施形態において、送信キューの数は、PFC の数に適応するように必要に応じて異なってよい。

【0030】

図4に示すように、いくつかの実施形態において、以下のステップ 412 ~ 416 は、MS 102 の LLC レイヤ 108 により実行され得る。ステップ 412 において、LLC レイヤ 108 は、プロセス 105 により送信のためのアプリケーションデータ (例えば、IP パケット) が生成されているかどうか判定する。アプリケーションデータが利用できない場合には、LLC レイヤ 108 はステップ 412 において待機し得る。データが利用できる場合には、ステップ 414 において、LLC レイヤ 108 は、当該アプリケーションデータを含む LLC PDU 501 を生成する。例えば、いくつかの実施形態において、LLC レイヤ 108 は、実行中のプロセス 105 により生成される IP パケットに LLC ヘッダを付加し得る。また MS 102 は、生成される LLC PDU 501 と、当該アプリケーションデータを生成したプロセス 105 に関連付けられた PFC との間の関連付けも維持する。ステップ 416 において、LLC レイヤ 108 は、生成された LLC PDU 501 を適切な RLC エンティティ 111 に送信する (例えば、LLC レイヤ 108 は、生成された LLC PDU 501 を RLC レイヤキューに入れることができる)。LLC PDU 501 が生成され、RLC レイヤに提供された後に、LLC レイヤ 108 はステップ 412 に戻って、プロセス 105 により生成されるさらに別のデータを処理する。

【0031】

図4に示すように、いくつかの実施形態において、以下のステップ 422 ~ 428 は、MS 102 の RLC エンティティ 111 により実行され得る。ステップ 422 において、RLC エンティティ 111 は、LLC PDU 501 が送信を待っているかどうか判定する。LLC PDU 501 が送信可能でない場合には、RLC エンティティ 111 はステップ 422 において待機し得る。LLC PDU 501 が送信可能である場合には、ステップ 424 において、RLC エンティティ 111 は 1 つ以上の RLC データブロック 502 を生成する。各 RLC データブロック 502 は、LLC PDU 501 の一部と、ブロックシーケンス番号 (BSN) フィールド及び TFI フィールドを含む RLC ヘッダとを包含する。ステップ 426 において、RLC エンティティ 111 は、各 RLC データブロック 502 の TFI フィールドを、LLC PDU 501 と関連付けられた PFC を指定する値に設定する。各 RLC データブロックの BSN フィールドは、当該 PFC に対する各 RLC データブロックの順序位置を反映する予備シーケンス番号に設定される。ステップ 426 において RLC エンティティ 111 は、生成された RLC データブロック 502 を MAC/PHY レイヤ 112 に提供する。例えば、生成された RLC データブロックをキュー 503 に入れることができ、そこでデータブロックは、後に MAC/PHY により処理されるのを待つことになる。RLC データブロック 502 が生成され、下位のレイヤに提供された後に、RLC エンティティ 111 はステップ 422 に戻って、さらに別の LLC PDU 501 を処理し得る。

【0032】

図4に示すように、いくつかの実施形態において、以下のステップ432～458は、MS102のMAC/PHYレイヤ112により実行され得る。ステップ432において、MAC/PHYレイヤ112は、RLCエンティティ111により新しいRLCデータブロック502が生成されているかどうか判定する。新しいRLCデータブロック502が生成されていない場合には、MAC/PHYレイヤはステップ432において待機し得る。RLCデータブロック502が生成されている場合には、ステップ434において、MAC/PHYレイヤ112は、当該RLCデータブロック502を、RLCデータブロック502に記憶されたTFIにより示されるPFCに対応する適切な送信キュー503、504、505に記憶する（別の実施形態においては、RLCエンティティ111は、PFCに基づいてRLCデータブロックを適切なキューに入れてもよい）。例えば、図5に示すように、TFI₁を示すRLCデータブロックは第1の送信キュー503（キュー1）に記憶され、TFI₂を示すRLCデータブロックは第2の送信キュー504（キュー2）に記憶され、TFI₃を示すRLCデータブロックは第3の送信キュー505（キュー3）に記憶される。RLCデータブロック502が適切な送信キューに記憶された後に、MAC/PHYレイヤ112はステップ432に戻り、新しいRLCデータブロックの有無を監視することができる。

10

【0033】

MAC/PHYレイヤ112又はRLCエンティティ111が送信キュー503、504、505にRLCデータブロック502を記憶する際に、MAC/PHYレイヤ112は、無線インターフェース116上で基地局104にRLCデータブロックを送信することもできる。ステップ442において、MAC/PHYレイヤ112は、送信キュー503、504及び505のいずれかが送信すべきRLCデータブロックを有するかどうか検査する。送信キューの全てが空である場合には、MAC/PHYレイヤ112はステップ442において待機し得る。送信キューのうちの少なくとも1つが空でない場合には、ステップ444において、MAC/PHYレイヤ112は、空でない各送信キューの送信優先度を検査して、最高の優先度を有する空でない送信キューを決定する。これは、空でない各送信キューと関連付けられたPFCのサービス品質（QoS）属性を調べることを含み得る。最高の送信優先度に結び付けられた2つ以上の空でない送信キューがある場合、ステップ446において、MAC/PHYレイヤ112は、「ラウンドロビン」循環方式に基づいてこれらの送信キューのうちの1つを選択する。唯一高い優先度を有するただ1つの空でない送信キューがある場合には、ステップ448において、MAC/PHYレイヤ112は当該送信キューを選択する。

20

30

【0034】

例えば、3つの空でない送信キュー503、504及び505（例えば、キュー1、キュー2、及びキュー3）が、互いに異なる相対的な優先度（それぞれ、低、高、及び中）を有する場合には、ステップ448において、MAC/PHYレイヤ112は、最高の送信優先度を有する送信キュー（例えば、キュー2）を選択する。他方、3つの空でない送信キューが、互いに異なる相対的な優先度（例えば、それぞれ、低、高、及び高）を含んでいた場合には、対応するPFCのいずれからのアプリケーションデータも他のアプリケーションデータが完全に送信されるのを待たなくてすむようにするために、ステップ446の最初の実行において、MAC/PHYレイヤ112は、最高の相対的妥当性を有するキューのうちの1つ（例えば、キュー2）を選択するはずであり、ステップ446の次の実行において、MAC/PHYレイヤ112は、最高の相対的妥当性を有するキューのうちの別の1つ（例えば、キュー3）を選択するはずであり、ステップ446の後続の実行に際して、MAC/PHYレイヤ112は引き続き、最高の相対的な優先度を有する送信キュー（例えば、キュー2とキュー3）の選択を交互に繰り返すことができる。

40

【0035】

ステップ452において、MAC/PHYレイヤ112は、選択されたキューからRLCデータブロックを選択する。ステップ454において、MAC/PHYレイヤ112は

50

、選択されたRLCデータブロックの予備BSNを、MAC/PHYレイヤ112により送信されるRLCデータブロックの連続するシーケンスにおける当該RLCデータブロックの相対的位置に対応する実際のBSNに更新する。よって、MAC/PHYレイヤにより送信されるRLCデータブロックは、どのPFCが各RLCデータブロックと関連付けられているかにかかわらず、シーケンス番号の付いたBSNを示すことになる。またMAC/PHYレイヤ112は、MAC/RLCデータブロックを生成するためにRLCデータブロックにMACヘッダも付加することができ、ステップ456において、MAC/PHYレイヤ112は、MAC/RLCデータブロックを基地局104に無線で送信する。MAC/RLCデータブロックが送信された後に、ステップ458において、MAC/PHYレイヤは、送信されたRLCデータブロックをその対応する送信キューから除去し、次いで、次のRLCデータブロックを選択し、送信するためにステップ442に戻ることができる。或いは、RLCエンティティの動作モードがRLCデータブロックの再送を可能にする（例えば、RLC確認応答モード）場合には、送信されるRLCデータブロックは、ピアRLCエンティティがその受信について確認応答を行うまで、MAC/PHYレイヤにおいて引き続きバッファリングされてもよい。

10

【0036】

上記の方法によれば、送信優先度の決定が、RLCデータブロックの粒度において行われ得る。これにより、相対的に高い送信優先度を有するLLC PDUを構成するRLCデータブロックが送信可能になる（即ち、RLCデータブロックが送信キューのうちの1つに記憶される）と、それらのRLCデータブロックは、より優先度の低いLLC PDUが送信を終了するのを待つことにより遅延されなくなることが保証される。

20

【0037】

図4及び図5には、RLCデータブロックのキューへの追加及び選択がMAC/PHYレイヤ112において行われる、即ち、RLCエンティティ111がLLC PDU501からRLCデータブロック502を作成し、当該RLCデータブロック502を実質的に遅延なしでMAC/PHYレイヤ112に送信する、本発明の一実施形態が示されている。他の実施形態において、RLCデータブロック502のキューへの追加及び選択は、RLCエンティティ111内で行われてもよい。

【0038】

次に図6を参照すると、図6には、優先度情報に従ってGPRSデータブロックを送信するためのプロセス600が示されている（図7参照。図7には、プロセス600のデータフロー図が示されている）。プロセス600は、ここでは、MS102により実行されるものとして開示する。しかし、本発明はそれだけに限定されず、例えば、MS102にデータを送信するときに基地局104により実行されてもよい。

30

【0039】

プロセス600はステップ602から開始することができ、そこでMS102は基地局104から、アップリンク一時ブロックフロー（TBF）、アップリンクTBF上でいかなる種類のRLCエンティティを使用すべきかの表示及びアップリンクTBFによりサポートされる各PFCに対応する一意の一時フロー識別情報（TFI）を獲得する。或いは、ステップ602及び604は、アプリケーションデータがプロセス105のいずれかにより生成された後の任意の時点において実行されてもよい。

40

【0040】

ステップ604において、MS102は、各PFCに対応するRLCデータブロックを記憶するための送信キューを割り振る。

【0041】

図6に示すように、いくつかの実施形態において、以下のステップ612～616は、MS102のLLCレイヤ108により実行され得る。ステップ612において、LLCレイヤ108は、送信のためにプロセス105によりアプリケーションデータ（例えば、IPパケット）が生成されているかどうか判定する。アプリケーションデータが利用できない場合には、LLCレイヤ108はステップ612において待機し得る。アプリケーシ

50

ョンデータが利用できる場合には、ステップ614において、LLCレイヤ108は、当該アプリケーションデータを含むLLC PDU501を生成する。例えば、いくつかの実施形態において、LLCレイヤ108は、実行中のプロセス105により生成されるIPパケットにLLCヘッダを付加し得る。またMS102は、生成されるLLC PDU501と、アプリケーションデータを生成したプロセス105と関連付けられたPFCとの関連付けも維持する。ステップ616において、LLCレイヤ108は、生成されたLLC PDU501を適切なRLCエンティティ111に送信する。LLC PDU501が生成され、送信された後に、LLCレイヤ108はステップ612に戻って、プロセス105により生成されるさらに別のアプリケーションデータを処理する。

【0042】

図6に示すように、いくつかの実施形態において、以下のステップ622～658は、MS102のRLCエンティティ111により実行され得る。ステップ622において、RLCエンティティ111は、LLC PDU501が送信を待っているかどうか判定する。LLC PDU501が送信可能でない場合には、RLCエンティティ111はステップ622において待機し得る。LLC PDU501が送信可能である場合には、ステップ624において、RLCエンティティ111は1つ以上のRLCデータブロック502を生成する。各RLCデータブロック502は、LLC PDU501の一部と、ブロックシーケンス番号(BSN)フィールド及びTFIフィールドを含むRLCヘッダとを包含する。ステップ626において、RLCエンティティ111は、各RLCデータブロック502のTFIフィールドを、LLC PDU501と関連付けられたPFCに対応する値に設定する。各RLCデータブロックのBSNフィールドは、当該PFCに対する各RLCデータブロックの順序位置を反映する予備シーケンス番号に設定される。

【0043】

ステップ634において、RLCエンティティ111は、RLCデータブロック502を、RLCデータブロック502に記憶されたTFIにより示されるPFCに対応する適切な送信キュー703に記憶する。RLCデータブロック502が適切な送信キュー703に記憶された後に、RLCエンティティ111はステップ622に戻って、さらに別のLLC PDU501を処理することができる。

【0044】

RLCエンティティ111は、適切な送信キュー703、704、705にRLCデータブロック502を記憶する際に、リソースが利用可能になると、RLCデータブロックをMAC/PHYレイヤ112に並行して送信することもできる。したがって、ステップ642において、RLCエンティティ111は、MAC/PHYレイヤ112がRLCデータブロックを送信する用意ができているかどうか検査する。MAC/PHYレイヤ112が利用できない場合には（例えば、現在、他のデータを送信し、又は受信している場合には）、RLCエンティティ111はステップ642において待機し得る。MAC/PHYレイヤ112がRLCデータブロックを送信する用意ができている場合には、ステップ644において、RLCエンティティ111は、空でない各送信キューの送信優先度を検査して、最高の優先度を有する空でない送信キューを決定する。2つ以上の空でない送信キューが最高の送信優先度に結び付けられている場合、ステップ646において、RLCエンティティ111は、「ラウンドロビン」循環方式に基づいてこれらの送信キューのうちの1つを選択する。唯一高い優先度を有するただ1つの空でない送信キューがある場合には、ステップ648において、RLCエンティティ111は当該送信キューを選択する。

【0045】

ステップ652において、RLCエンティティ111は、選択されたキューからRLCデータブロックを選択する。ステップ654において、RLCエンティティ111は、選択されたRLCデータブロックの予備BSNを、RLCエンティティ111により送信されるRLCデータブロックの連続するシーケンスにおける当該RLCデータブロックの相対的位置に対応する実際のBSNに更新する。よって、RLCエンティティ111により送信されるRLCデータブロックは、どのPFCが各RLCデータブロックと関連付けられてい

10

20

30

40

50

るかにかかわらず、シーケンス番号の付いたBSNを示すことになる。ステップ656において、RLCエンティティ111は、基地局104への無線送信のためにRLCデータブロックをMAC/PHYレイヤ112に送信する。RLCデータブロックが送信された後に、ステップ658において、RLCエンティティ111は、当該RLCデータブロックをその対応する送信キューから除去することができ、次いで、次のRLCデータブロックを選択し、送信するためにステップ642に戻ることができる。或いは、RLCエンティティの動作モードが、RLCデータブロックの再送を可能にする（例えば、RLC確認応答モード）場合には、MAC/PHYレイヤに送信されるRLCデータブロックは、ピアRLCエンティティがその受信について確認応答を行うまで、RLCレイヤにおいて引き続きバッファリングされてもよい。

10

【0046】

次に図8を参照すると、受信されるRLCデータブロックからLLC PDUを再アセンブルするためのプロセス800が示されており、ここでは、BSNにより決定されるようなRLCデータブロックの連続するシーケンスが、異なるTFI値を有するRLCデータブロックを含み得る。プロセス800は、例えば、基地局104における受信側のRLCエンティティや、MS102におけるRLCエンティティ111により実行され得る。

【0047】

ステップ802において、受信側のRLCエンティティは、新しいRLCデータブロックが受信されているかどうか判定する。新しいRLCデータブロックが受信されていない場合には、受信側のRLCエンティティはステップ802において待機し得る。新しいRLCデータブロックが受信されている場合には、ステップ804において、受信側のRLCエンティティは、当該RLCデータブロックをバッファに記憶する。

20

【0048】

ステップ806において、受信側のRLCエンティティは、受信されたRLCデータブロックのTFIフィールドを検査して、対応するTBF、及び対応するPFCを決定する。ステップ808において、受信側のRLCエンティティは、受信されたRLCデータブロックを、同じTFIを有するバッファ内の以前に受信された他のRLCデータブロックとグループ化する。

【0049】

ステップ810において、受信側のRLCエンティティは、バッファに記憶された当該TFIを共有する受信されたRLCデータブロックが完全なLLC PDUを構成するかどうか判定する。当該TFIを有するRLCデータブロックがまだ完全なLLC PDUを構成しない場合には、受信側のRLCエンティティはステップ802に戻り、さらに別のRLCデータブロックを待つ。

30

【0050】

当該TFIを有するRLCデータブロックが完全なLLC PDUを構成する場合には、ステップ812において、受信側のRLCエンティティは、RLCデータブロックを再アセンブルしてLLC PDUを生成し、次いで当該LLC PDUはステップ813においてLLCレイヤに中継される。ステップ814において、受信側のRLCエンティティは、新しいLLC PDUを生成するのに使用されたキューから当該RLCデータブロックを除去し、ステップ802に戻って新しいRLCデータブロックを待つことができる。

40

【0051】

さらに、LLC PDUを生成した後に、受信側のRLCエンティティは、新しいLLC PDUをLLCレイヤに中継する。このようにして、受信側のRLCエンティティは、インターリーブされた2つ以上のLLC PDUについてのRLCデータブロックを受信し、さらに、RLCデータブロック内のTFI値に基づいて適切なLLC PDUを再アセンブルすることができる。

【0052】

アプリケーションデータを送信するための前述の方法を使って、相対的に優先度の高い

50

アプリケーションデータが、より優先度の低いアプリケーションデータの同時送信により不必要に遅延される状況が回避され得る。次に図9を参照すると、図9にはこの場合におけるメッセージフロー図が示されている。最初に、より優先度の低いPFCと関連付けられたプロセスが、アプリケーションデータ「nonessential」を包含するLLC PDU 901を作成する。送信側のRLCエンティティは、当該LLC PDUをいくつかのRLCデータブロックに分割し、RLCデータブロックを相対的に優先度の低い送信キューに入れる。他のどの送信キューにも送信すべきアプリケーションデータがないため、RLCエンティティは、優先度の低いRLCデータブロック902を受信側のRLCエンティティ（例えば、基地局におけるRLCエンティティ）に送信し始める。その後、第1のLLC PDUからのRLCブロックの全てが送信される前に、より優先度の高いPFCと関連付けられた第2のプロセスが、アプリケーションデータ「urgent」を包含するLLC PDU 903を作成する。送信側のRLCエンティティは、当該LLC PDUをいくつかのRLCデータブロックに分割し、RLCデータブロックを相対的に優先度の高い送信キューに入れる。RLCエンティティは、次のRLCデータブロックを送信する用意ができると、空でない優先度の高い送信キューからRLCデータブロックを選択する。RLCエンティティは、完全なLLC PDUが送信されるまで、優先度の高いLLC PDU 903からのRLCデータブロック904を送信し続ける。この時点において、受信側のRLCエンティティは、優先度の高いLLC PDUをLLC PDU 905として再アセンブルし、これを適切なPFCに従って処理する。優先度の高いLLC PDU 903が完全に送信された後に、RLCエンティティは、次のRLCデータブロックを送信する用意ができると、優先度の高い送信キューがもはや空であるため、優先度の低い送信キューからRLCデータブロックを選択する。RLCエンティティは、優先度の低いLLC PDU 901に対応する残りのRLCデータブロック906を送信することができる。RLCデータブロック902及び906の全てが受信側のRLCエンティティにおいて受信されると、受信側のRLCエンティティは、当該RLCデータブロックを優先度の低いLLC PDUに再アセンブルし、適切なPFCに従って当該LLC PDUを処理する。図9に示すように、相対的に優先度の高いアプリケーションデータ903は、より優先度の低いアプリケーションデータ901の送信により著しく遅延されることはない。

【0053】

次に図10を参照すると、図10は、本発明のいくつかの実施形態によるRLCエンティティ111の機能ブロック図である。RLCエンティティ111はMS102におけるRLCレイヤの構成要素として図示されているが、RLCエンティティ111は基地局104におけるRLCレイヤ120の構成要素とすることもできる。図10に示すように、RLCエンティティ111は、データ処理システム1002（例えば、1つ以上のマイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）やフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）といった1つ以上の集積回路等、及びこれらの組み合わせ）、データストレージシステム1006（例えば、1つ以上の不揮発性記憶デバイス）、並びに、ストレージシステム1006に記憶されたコンピュータソフトウェア1008を含み得る。また、構成パラメータ1010も、ストレージシステム1006に記憶され得る。RLCエンティティ111は、プロセス105とアプリケーションデータを交換するためにLLCレイヤ108と、他の無線局にアプリケーションデータを送信し、他の無線局からアプリケーションデータを受信するためにMAC/PHYレイヤ112、118とやりとりすることができる。ソフトウェア1008は、プロセッサ1002がソフトウェア1008を実行すると、RLCエンティティ111が前述のステップ（例えば、フローチャートを参照して前述したステップ）を実行するように構成される。例えば、ソフトウェア1008は以下のものを含み得る。（1）第1のPFCに対応する第1のLLC PDUを受信し、第1のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの第1のセットを形成するためのコンピュータ命令。（2）RLCデータブロックの第1のセットのサブセットを送信するためのコンピュータ命令、ここで、送信される各RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、第1のLLC PDUの少なくとも一部を含む

。(3) 第2のPFCに対応する第2のLLC PDUを受信し、第2のLLC PDUに対応するRLCデータブロックの第2のセットを形成するためのコンピュータ命令。(4) RLCデータブロックの第2のセットを送信するためのコンピュータ命令、ここで、送信される各RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、第2のLLC PDUの少なくとも一部を含む。及び(5) RLCデータブロックの第2のセットを送信した後に、RLCデータブロックの第1のセットの残りを送信するためのコンピュータ命令、ここで、送信される各RLCデータブロックは、RLCデータブロック内で以前に送信されていない、第1のLLC PDUの少なくとも一部を含む。他の実施形態において、データ処理システム1002は、ソフトウェア1002を必要とせずに前述のステップを実行するように構成される。即ち、例えば、データ処理システム1002は、単に1つ以上のASICから構成され得る。したがって、前述の本発明の特徴は、ハードウェア及び／又はソフトウェアとして実施され得る。

10

【0054】

以上、本発明の様々な実施形態を説明したが、これらの実施形態は例として提示されているにすぎず、限定ではないことを理解すべきである。よって、本発明の範囲は、前述の例示的实施形態のいずれによっても限定されるべきではない。さらに、前述の要素のあらゆる可能な変形としての任意の組み合わせは、本明細書において特に指示しない限り、又は文脈と明確に矛盾しない限り、本発明により包含されるものである。

【0055】

さらに、以上で説明し、図面において示したプロセスは、一連のステップとして示されているが、これは例示のために行われたものにすぎない。したがって、何らかのステップが追加され、あるステップが省略され、ステップの順番が並べ換えられ、又はあるステップが並行して実行され得ることが企図されている。

20

【図1】

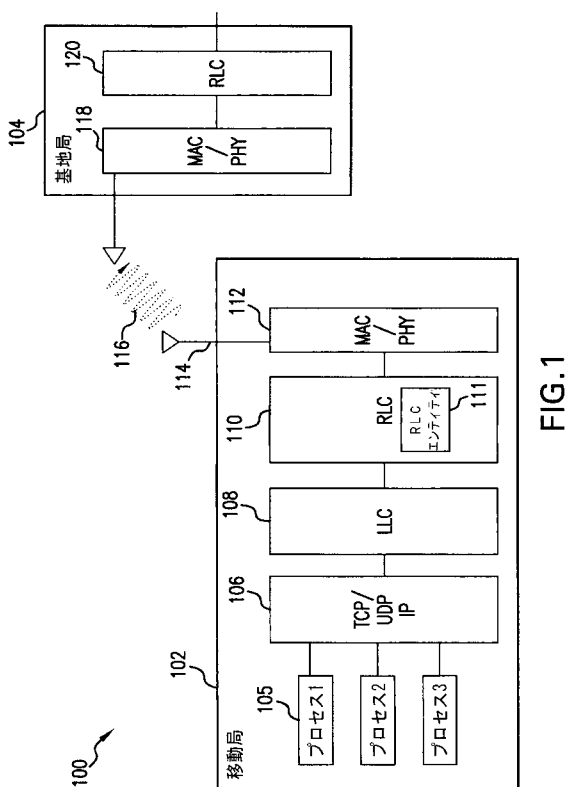


FIG. 1

【図2】

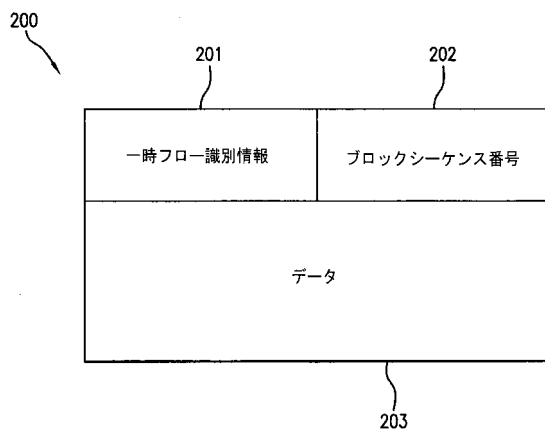
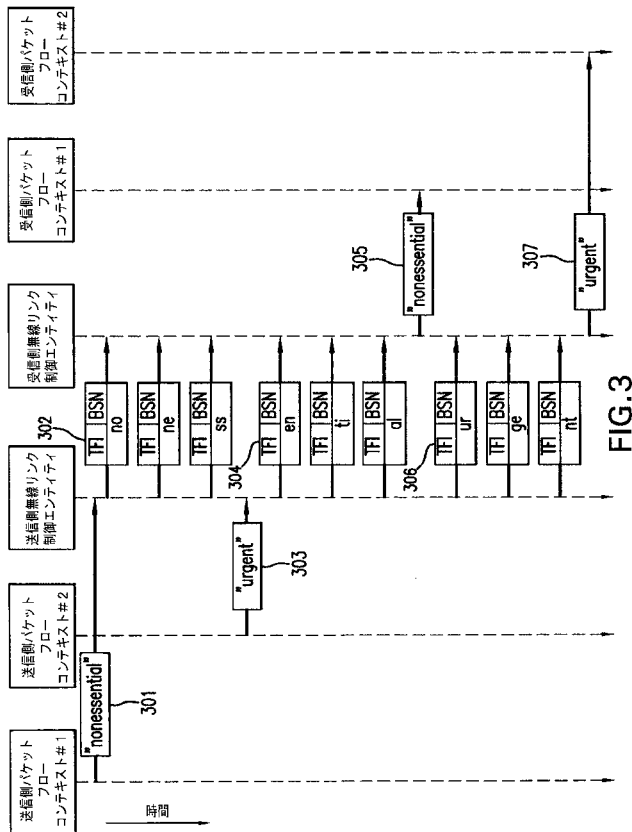


FIG. 2

【図 3】



【図 4】

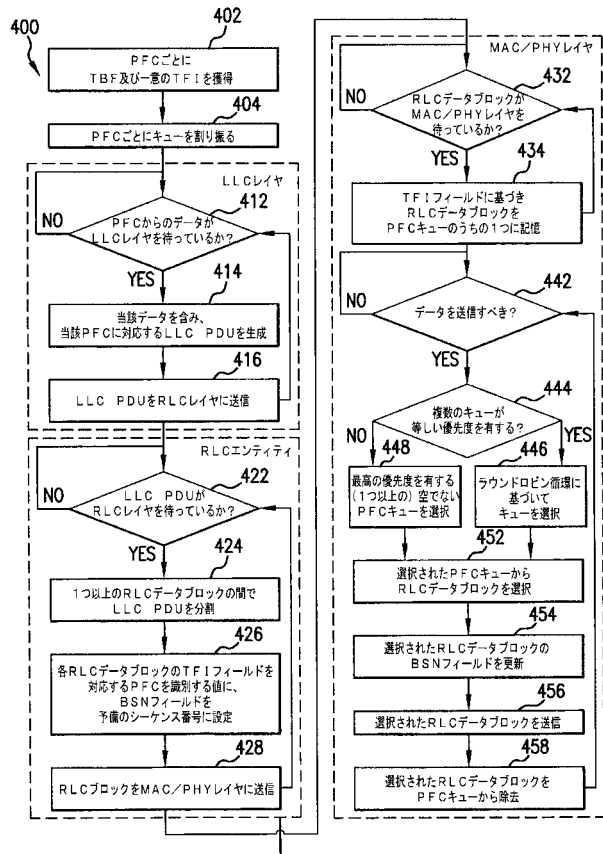
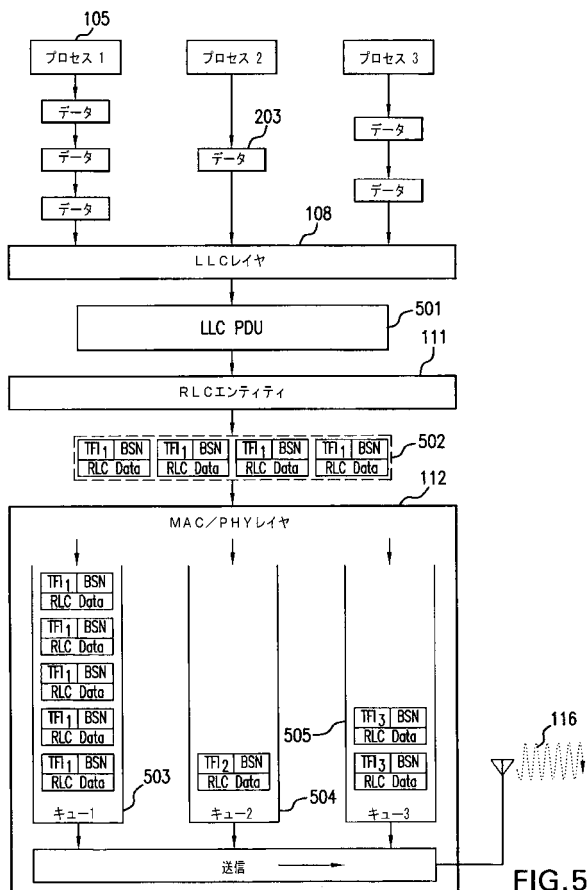


FIG.4

【図 5】



【図 6】

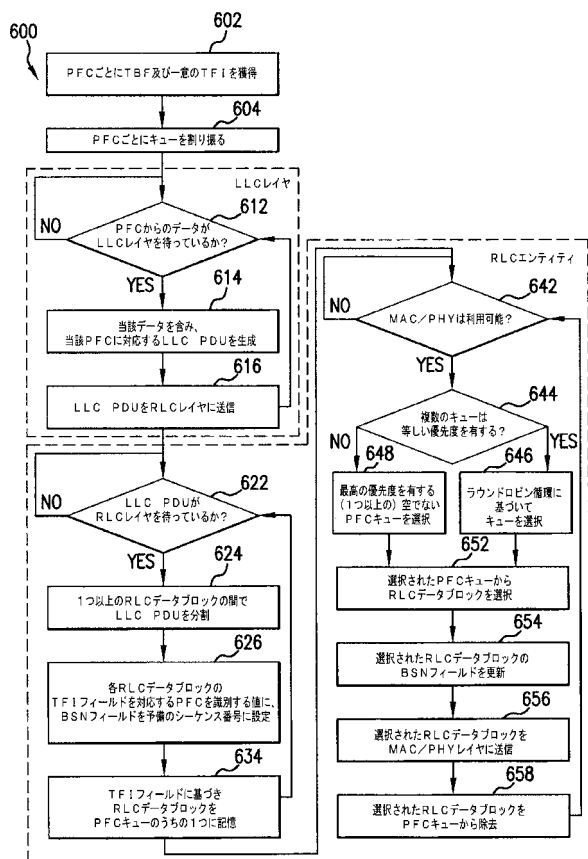


FIG.6

【図 7】

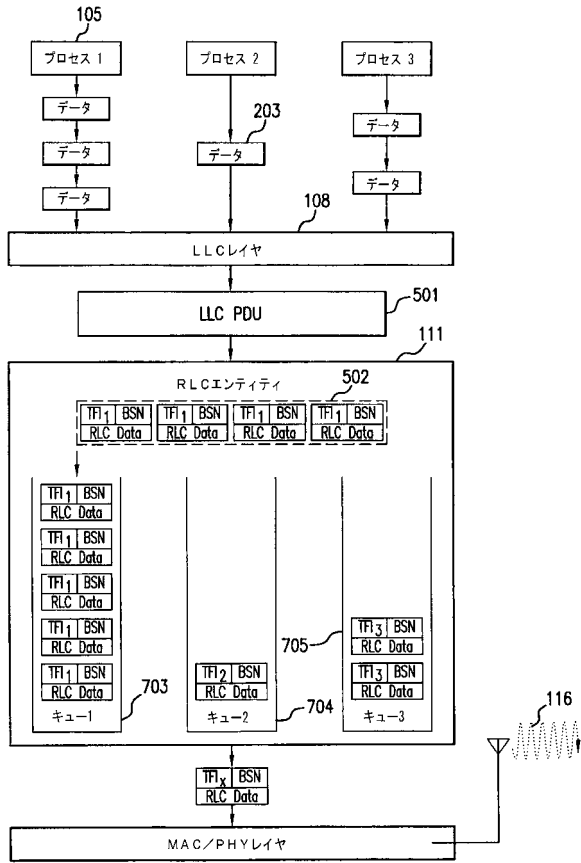


FIG. 7

【図 8】

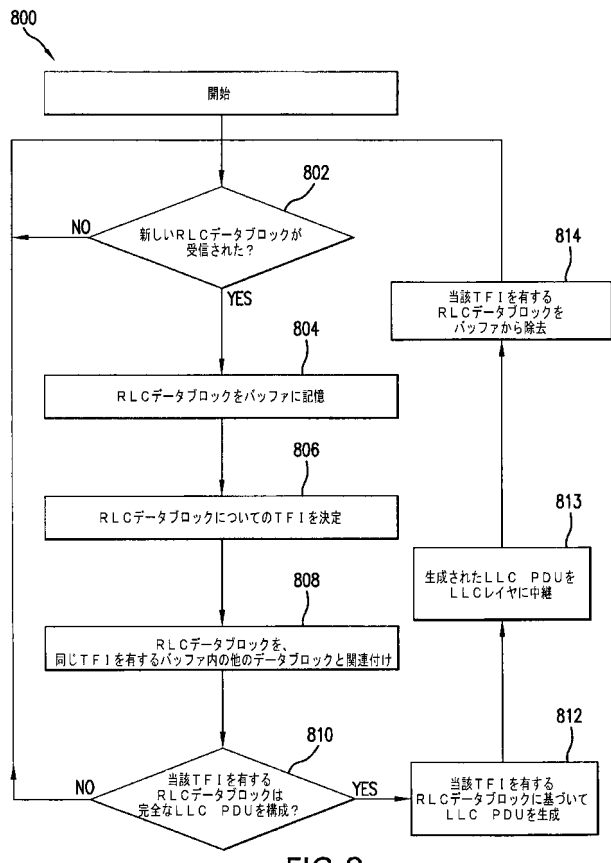


FIG. 8

【図 9】

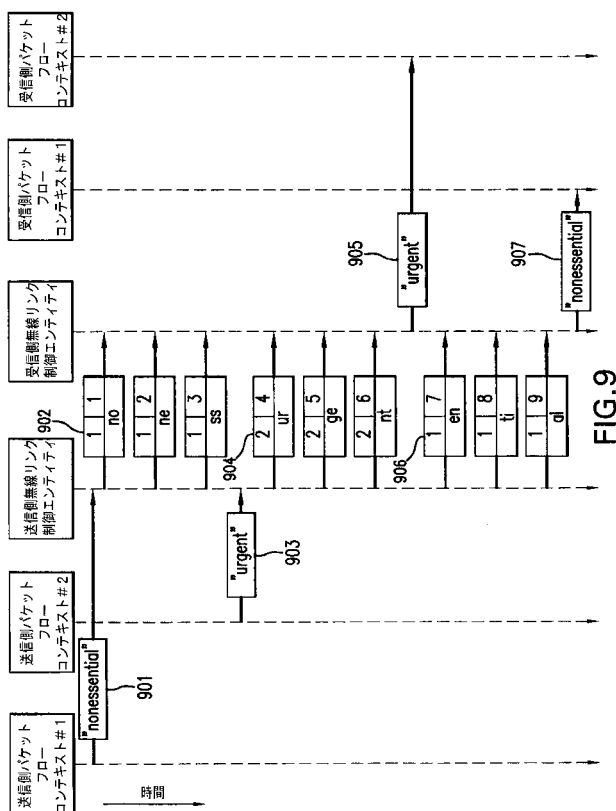


FIG. 9

【図 10】

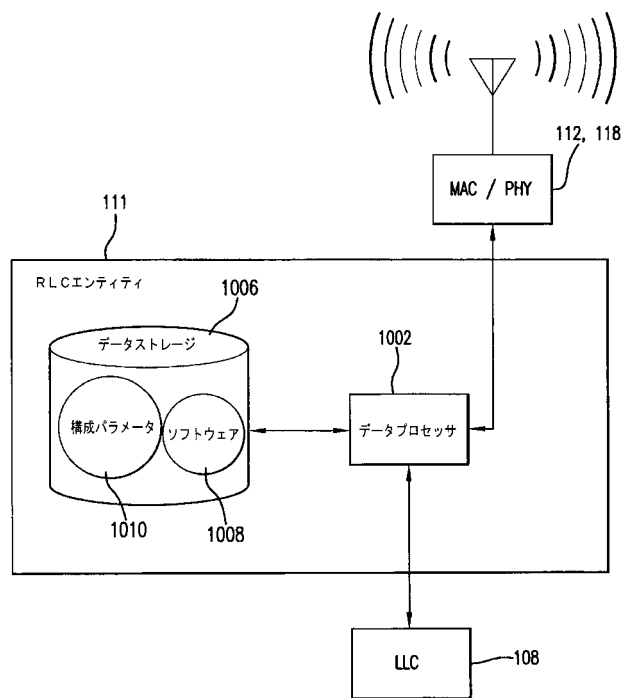


FIG. 10

フロントページの続き

- (72)発明者 ディアチャイナ、ジョン
アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 27529 ガーナー 505 クリスティン ドライブ
- (72)発明者 シュリワーベルトリング、パウル
スウェーデン王国 エスー590 71 リュングスプロ ヒャルマー スヴェンフェルツ ヴェ
ーグ 29ビー
- (72)発明者 ヘドベルグ、アンネーロット
スウェーデン王国 エスー226 47 ルンド ノタリーグレーンデン 48
- Fターム(参考) 5K067 AA14 BB21 CC08 DD51 EE02 EE10 HH22