

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4826559号
(P4826559)

(45) 発行日 平成23年11月30日 (2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日 (2011.9.22)

(51) Int.Cl. F I
 H O 4 L 29/08 (2006.01) H O 4 L 13/00 3 O 7 Z
 H O 4 L 1/16 (2006.01) H O 4 L 1/16

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-206182 (P2007-206182)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成19年8月8日 (2007.8.8)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2009-44370 (P2009-44370A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年2月26日 (2009.2.26)	(74) 代理人	100108187
審査請求日	平成22年4月16日 (2010.4.16)		弁理士 横山 淳一
		(72) 発明者	大淵 一央
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	岡本 慎也
			福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号
			富士通九州ネットワークテクノロジーズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置、送信方法、受信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の再送要求に応じて再送される第M回目の再送に係るデータについて第2の再送要求をすることで行われる第M+1回目の再送に係るデータを受信する無線通信装置において、

前記第1の再送要求を行った後に、前記第2の再送要求を行った場合に、受信した再送データに付された再送間識別情報を参照し、該第1の再送要求に係るデータであると判定するとデータ組み立てには用いず、該第2の再送要求に係るデータであると判定するとデータ組み立てに用いる制御を行う再送制御部、

を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】

前記第1の再送要求を行った後に、前記第2の再送要求を行った場合に、受信した再送データに付された再送間識別情報を参照し、該第1の再送要求に係るデータであると判定するとデータ組み立てには用いず、データ廃棄を行うことを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。

【請求項 3】

可変長のRLC Sub PDUデータを受信し、受信した該RLC Sub PDUデータに基づいてRLC PDUデータを組み立てる無線通信装置において、

記憶部と、

受信した該RLC Sub PDUデータに含まれる世代識別情報を参照し、該世代識別情報が想

定する世代識別情報と一致するか否か判定し、一致する場合に、該RLC Sub PDUデータを前記記憶部に格納し、該記憶部に記憶したデータに基づいてRLC PDUデータを組み立てる再送制御部と、
を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項 4】

前記再送制御部は、再送要求の送信毎に、前記想定値を更新することを特徴とする請求項 3 記載の無線通信装置。

【請求項 5】

前記制御部は、再送要求を送信する毎に、再送要求に応じて行われる次の再送において想定する想定値を通知することを特徴とする請求項 3 記載の無線通信装置。

10

【請求項 6】

前記更新は、前記想定値を所定単位値ずつ増加することで行われることを特徴とする請求項 3 記載の無線通信装置。

【請求項 7】

前記更新は、前記想定値を 2 値の間で交互に切り替えることで行われることを特徴とする請求項 3 記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、再送信に関わる無線通信装置、送信方法、受信方法に関する。本発明は、例えば、第M回目の再送に係るデータについて再送要求を受信した場合に、第M+1回目の再送を行うが、該第M+1回目の再送を行う際のデータユニットの切れ目を、前記第M回目の再送の際のデータユニットの切れ目と異なる箇所にし得る状況下で用いると好適である。

【背景技術】

【0002】

現在、第3世代(3G)の無線通信システムとして、W-CDMAシステムが普及し、さらに、W-CDMAのデータ通信を高速化(最大14Mbps)したHSDPA(High-Speed Downlink Packet Access)と呼ばれる規格が実現され始めている。HSDPAは、3G方式の改良版であることから、3.5Gとも呼ばれている。HSDPAの具体的な内容は、3G方式の標準化団体3GPP(3rd Generation Partnership Project)により規定されている。

30

【0003】

HSDPAは、次の特徴を持っている。

(1) 一つの物理チャネルを複数の移動端末(UE)で共有して使用(例えば、スケジューリング制御に従って時分割的に使用)する。

(2) 通信環境(例えば、移動端末における無線基地局からの受信品質)に応じて、変調方式や符号化方式を適応的に制御する。尚、この制御は、AMC(Adaptive modulation and coding)制御とも称される。

(3) 再送制御(ARQ)と誤り訂正符号化処理を組み合わせたハイブリッドARQを採用する。

40

【0004】

次に、HSDPAのプロトコルアーキテクチャについて図1を用いて説明する。

【0005】

図1は、HSDPAに対応するプロトコルアーキテクチャ(特にレイヤ2部分)を示す。尚、HSDPAにおいては、レイヤ2は、MAC(Medium Access Control)-hs、MAC-d、RLC(Radio Link Control)のサブレイヤを含む。

【0006】

送信側装置におけるRLCレイヤ処理部は、上位レイヤからIPヘッダが付加されたIPデータパケットを受信すると、そのIPデータパケットをRLC SDU(Service Data Unit)として扱い、そのRLC-SDUを複数のデータに分割するとともに、分割した各データに、順にシー

50

ケンス番号を含むRLCヘッダを付加することで、複数のRLC-PDUを生成する。尚、RLC-PDUは通信中は固定長とされ、その固定長に満たない場合は、図のように、パディングビットが不足分に依りて追加される。生成されたRLC-PDUは、下位のMAC-dレイヤ処理部に与えられる。

【0007】

ここで、RLC PDU(Protocol Data Unit)のフォーマットについて説明しておく。

【0008】

図2は、RLC PDU(Protocol Data Unit)のフォーマット例を示す。ここに示すRLC PDUは、データの送達確認制御及び再送制御が可能なAcknowledge ModeのRLC PDU (RLC AMD PDUと称す場合があり、以下で用いるRLC PDUはRLC AMD PDUを示す。AMD: Acknowledge Mode Date) である。このRLC-PDUは、ユーザデータと制御データとを区別するためのD/Cビット、RLC PDUの順序を示す順序情報(シーケンス番号(SN(Sequence Number)))、送達確認要求の有無を示すポーリングビットP、ユーザデータの拡張情報を示す領域HE(Header Extension Type)、レングスインジケータLI、Eビット、データ格納領域(Data)及びパディングビット(PAD)又はピギーバック(Piggybacked STATUS PDU)を含む。

【0009】

ここでは、RLC PDUのデータサイズは、例えば42oct、82oct、122oct(1oct(octet)は8bit)などに固定され、通信中に変更されない。RLC PDUは、シーケンス番号SNで識別され、シーケンス番号SNは例えば0～最大4095までの数字である。

【0010】

さて、RLCレイヤで生成された、RLC-PDUはMAC-d処理部に与えられ、RLC-PDUにMAC-dヘッダを付加することにより、MAC-d PDUを生成し、複数のMAC-d PDUを組にしてMAC-hs処理部へ引き渡す。

【0011】

MAC-hs処理部は、複数のMAC-d PDUをデータ部に含み、MAC-hs ヘッダが付加されたMAC-hs PDUを生成する。

【0012】

MAC-hs PDUは、1送信期間(TTI)内で送信するように、物理レイヤ処理部に引き渡され、HS-PDSCHを介して送信される。尚、送信に先だってHS-SCCHを介して送信先の受信側装置に対して送信についての通知(送信先、送信形式の通知)がなされる。

【0013】

さて、受信側装置では、物理レイヤ処理部は受信したMAC-hs PDUをMAC-hsレイヤ処理部に引き渡す制御を行う。そして、MAC-hsレイヤ処理部は、MAC-hsヘッダを終端し、データ部に含まれる複数のMAC-d PDUをMAC-dレイヤ処理部に引き渡す。MAC-dレイヤ処理部は、複数のMAC-d PDUの各ヘッダの終端を行い、データ部に対応するRLC PDUをRLCレイヤ処理部に引き渡す。

【0014】

RLCレイヤ処理部は、下位のMAC-dレイヤ処理部からRLC PDUを受信すると、RLCヘッダに含まれるシーケンス番号SN順に基いて、RLC PDUの並び替えを行い、これらを順番に従って複数結合してRLC SDUを組み立てて、上位レイヤへ転送する。このとき、RLCレイヤ処理部は、シーケンス番号SNに抜けがある場合は、その抜けたSNに対応するRLC PDUの再送要求を行うように制御する。即ち、受信側装置のRLCレイヤ処理部は、送信側装置のRLCレイヤ処理部に対して再送を要求するための信号を生成し、下位レイヤを介して送信側装置に送信する。

【0015】

尚、送信側装置のRLCレイヤ処理部は、受信側装置のRLCレイヤ処理部から送達確認の通知を受信するまで、送信したRLC PDUをバッファ(メモリ)に保持することで受信側装置からの再送要求に備える。また、受信側装置のRLCレイヤ処理部は、RLC SDUの組立に必要な数分のRLC PDUを記憶するバッファ(メモリ)を有し、SDU PDU組み立てに必要なRLC PDUが全てそろった時点でRLC SDUを組み立てる。

【0016】

また、送信側装置のRLCレイヤ処理部で、RLC PDUに含まれるポーリングビットPを"1"に設定することで、送達確認制御が行われる。受信側では、ポーリングビットPが"1"に設定されたRLC PDUを受信すると、これまでに受信したRLC PDUのシーケンス番号SNで欠落がないか確認を行い、欠落がない場合は、STATUS PDU(ACK)を応答する。欠落がある場合は、欠落情報をSTATUS PDU(NACK)で応答する。

【0017】

受信側装置では、STATUS PDU応答後、STATUS PDU応答の多発を防ぐためにタイマが用意されており、NACKで欠落情報を通知した場合、そこからタイマをスタートさせ、タイマ満了まで次のSTATUS PDU応答は行わない。

10

【0018】

送信側装置では、送達確認要求後、タイマをスタートさせ、タイマ満了前に受信側からSTATUS PDU応答を受信しなかった場合は、無線帯域でのデータ損失などによるものと判断し、再度、ポーリングビットPを"1"に設定したRLC PDUを送信する。送信側装置は、STATUS PDU(ACK)を受信した場合は、そこまでのRLC PDUが正常に送受信されたものと認識する。一方、送信側装置は、STATUS PDU(NACK)による受信側装置からの再送要求を受信した場合は、再送要求されたRLC PDUを再送する。

【0019】

下記特許文献1は、MAC-hsサブレイヤにおいて、可変長データであるMAC-hs PDUをRLC PDU単位に分割して、シーケンス番号とともに共有メモリ（バッファ）に格納することで、複雑なメモリ制御方法を用いることもなく、且つメモリ量の増加も抑制することが可能なメモリ管理方法について開示している。

20

【特許文献1】特開2006-20044号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

上述したHSDPAによる3.5Gの移動通信システムに対して、更なる高速化、大容量化が第4世代(4G)で早期に実現されることが期待されている。

【0021】

尚、第4世代に移行する前に、3.9G（LTE(Long Term Evolution)）と呼ばれる段階をもう一段経て4Gに移行することも予定されている。LTEの通信速度は、最大速度100Mbps程度が想定されている。3GPPでは、現在、LTEの仕様として、図1及び図2に示した通信中、固定長のRLC PDUを可変長にすることが検討されている。また、RLC PDU欠落によりRLC PDU再送を行う場合、回線品質等に応じて、RLC PDUを複数の可変長なRLC Sub PDUに分割して再送することが検討されている。

30

【0022】

図3は、RLC Sub PDUを可変長にした場合に想定されるRLCサブレイヤにおける処理方法を示す。図3に示すように、RLC Sub PDUを可変長にした場合、シーケンス番号SNはRLC PDUを識別する番号としてRLC-PDUのヘッダに含まれるSNを引き継ぎ、SO(Segment Offset)はRLC Sub PDUがRLC PDU中のどの位置から始めるかを示す先頭位置情報として用いられ、LF(Length Field)はRLC Sub PDUのサイズを示す値として用いられ、LSF>Last Segment Flag)はRLC Sub PDUがRLC PDU中の最後の位置にあるか否かを示す値として導入されることが想定される。尚、MAC-d、MAC-hsレイヤ等における処理は同様である。

40

【0023】

図4は、RLC Sub PDUを可変長にした場合のフォーマット例を示す。

【0024】

RLC Sub PDUはRLC PDUの一部を構成するため、どのRLC PDUに対応するのかを識別すべく、RLC PDUに付加されるシーケンス番号SNをRLC Sub PDUを識別する符号にも用いることが望ましい。またRLC PDU中のどの部分を再送したかを識別する符号として、セグメントオフセットSOとレングスフィールドLFを導入することが望ましい。尚、LSF>Last Segment

50

Flag)は分割時における最終セグメントであることを示す。

【0025】

RLC Sub PDUを可変長にした場合の再送制御では、以下のような問題が生じる。回線品質等の影響で再送ごとにRLC Sub PDUのデータ分割サイズを変更できるように、再送単位を、RLC Sub PDU単位から欠落を確認したRLC Sub PDU単位にした場合を想定する。この場合、受信側装置では、あるRLC PDUを分割した複数のRLC Sub PDUのうちの少なくとも一つの欠落を認識すると、STATUS-PDU(NACK)を応答し送信側装置に再送要求を行い、再送されてくる当該RLC PDUのRLC Sub PDUとして控える。

【0026】

しかしながら、再送対象になったRLC PDUが複数のRLC Sub PDUに分割され、当該RLC PDUに対応する全てのRLC Sub PDUを受信する前に、一部のRLC Sub PDUの欠落を認識してしまった場合であっても、受信遅延などに起因して、STATUS-PDU(NACK)応答後に欠落したと認識したRLC Sub PDUを遅れて受信する場合が考えられる。この場合、その後、新たに再送要求したRLC PDUのRLC Sub PDUも受信することとなる。

【0027】

このような場合、受信側では、受信したRLC Sub PDUが先の再送要求に応じて再送されたデータなのか、今回の再送要求に応じて再送されてきたデータなのか認識することができず、データ結合を行う際に混乱を生ずることとなる。

【0028】

上記問題について、図5を用いて更に詳細に説明する。

【0029】

図5、6は、1回目の再送に係るRLC Sub PDUと2回目の再送に係るRLC Sub PDUが混在する例を示す。可変長のRLC Sub PDUは、図4のフォーマットで送信され、受信されたRLC Sub PDUは受信側装置のバッファメモリに順次記憶される。

【0030】

図5、6の(1)において、送信側装置は、初送RLC PDUをSN=2で送信する。しかし、受信側装置では、正しく受信できなかったため、(2)において、STATUS-PDU(NACK)が受信側装置から送信され、送信側装置はこれを受信し、SN=2のRLC PDUについての再送を行う。このとき、送信側では、RLC PDUの分割数を例えば、3分割しRLC Sub PDU1～3として再送を行う。受信側装置は、RLC Sub PDU1およびRLC Sub PDU3を正しく受信したが、RLC Sub PDU2が正しく受信できなかったため欠落情報(SN=2, SO=50, LF=60(SN=0の50オクテット目から60オクテットが欠落))を含むNACK信号を送信側装置へ送信する。送信側装置は、(3)でSTATUS-PDU(NACK)を受信し、SN=2のRLC PDUについて再送を行う。このとき、送信側装置は、RLC Sub PDU2を更に分割して例えば2分割にしてRLC Sub PDU4、5を生成し、これらの送信により再送を行う。回線状況、品質によって、分割数はリアルタイムに変動し得る。

【0031】

受信側装置は、RLC Sub PDU4、RLC Sub PDU5を受信する。これにより、RLC PDUを全て受信したことになり、RLC Sub PDU結合を行えば、RLC PDUを生成することができる。

【0032】

しかし、実際は、RLC Sub PDU4、RLC Sub PDU5を受信する前に、1回目の再送により送信されたRLC Sub PDU2を受信しているため(図6参照)、どのRLC Sub PDUをどのように使用又は破棄してRLC PDUを組み立てればよいか混乱が生ずる。

【0033】

尚、このような混乱は、RLC Sub PDUが分割して再送信される場合以外にも、第M回目の再送に係るデータについて再送要求を受信した場合に、第M+1回目の再送を行うが、第M+1回目の再送を行う際のデータユニットの切れ目を、第M回目の再送の際のデータユニットの切れ目と異なる箇所にし得るような状況下で、複数回再送が発生した場合にも生じ得るものである。

【0034】

そこで、本発明は、複数回再送が発生した場合における、データの結合の混乱を回避することを目的とする。

【0035】

また、本発明の目的のある1側面では、RLC Sub PDUが可変長となって、RLC PDUの分割態様がRLC Sub PDUの送信（再送）毎に異なり得る場合でも、受信したRLC Sub PDUからRLC PDUを容易に組み立てることができる無線通信装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0036】

本発明では、第M回目の再送に係るデータについて再送要求を受信した場合に、第M+1回目の再送を行うが、該第M+1回目の再送を行う際のデータユニットの切れ目を、前記第M回目の再送の際のデータユニットの切れ目と異なる箇所にし得る無線通信装置において、該第M回目の再送により送信される前記データユニットと、該第M+1回目の再送により送信される前記データユニットとの間で、異なる再送により送信されたデータユニットであることを識別可能とする再送間識別情報を該M回目の再送により送信される前記データユニットと、該第M+1回目の再送により送信される前記データユニットとのそれぞれに付加する再送制御部、を備えたことを特徴とする無線通信装置を用いる。

10

【0037】

好ましくは、前記第M+1回目の再送は、前記第M回目の再送に係るデータを分割して得られた複数のデータユニットを送信することにより行われ、前記再送制御部は、分割された該複数のデータユニットの全てに前記再送間識別情報を付加する。

20

【0038】

また、本発明では、可変長のRLC Sub PDUデータを生成する無線通信装置において、1つのRLC PDUデータを分割して複数のRLC Sub PDUデータを生成する生成部と、前記生成部により生成された前記複数のRLC Sub PDUデータのそれぞれに第1世代識別情報を付して送信し、前記複数のRLC Sub PDUデータのいずれかについての再送要求を受信すると、該再送要求により再送を要求されたデータ部分について、前記第1世代識別情報と異なる第2世代識別情報を付したRLC Sub PDUデータを生成して再送する再送制御部、を備えたことを特徴とする無線通信装置を用いる。

【0039】

好ましくは、前記第2世代識別情報は、前記第1世代識別情報に所定値を加算した値である。

30

【0040】

好ましくは、前記第1世代識別情報及び第2世代識別情報は2値情報であって、それぞれ2値の一方と他方である。

【0041】

また、本発明では、第1の再送要求に応じて再送される第M回目の再送に係るデータについて第2の再送要求をすることで行われる第M+1回目の再送に係るデータを受信する無線通信装置において、前記第1の再送要求を行った後に、前記第2の再送要求を行った場合に、受信した再送データに付された再送間識別情報を参照し、該第1の再送要求に係るデータであると判定するとデータ組み立てには用いず、該第2の再送要求に係るデータであると判定するとデータ組み立てに用いる制御を行う再送制御部、を備えたことを特徴とする無線通信装置を用いる。

40

【0042】

好ましくは、前記第1の再送要求を行った後に、前記第2の再送要求を行った場合に、受信した再送データに付された再送間識別情報を参照し、該第1の再送要求に係るデータであると判定するとデータ組み立てには用いず、データ廃棄を行う。

【0043】

また、本発明では、可変長のRLC Sub PDUデータを受信し、受信した該RLC Sub PDUデータに基づいてRLC PDUデータを組み立てる無線通信装置において、記憶部と、受信した該RLC Sub PDUデータに含まれる世代識別情報を参照し、該世代識別情報が想定する世代識別

50

情報と一致するか否か判定し、一致する場合に、該RLC Sub PDUデータを前記記憶部に格納し、該記憶部に記憶したデータに基づいてRLC PDUデータを組み立てる再送制御部と、を備えたことを特徴とする無線通信装置を用いる。

【0044】

好ましくは、前記再送制御部は、再送要求の送信毎に、前記想定値を更新する。

【0045】

好ましくは、前記制御部は、再送要求を送信する毎に、再送要求に応じて行われる次の再送において想定する想定値を通知する。

【0046】

好ましくは、前記更新は、前記想定値を所定単位値ずつ増加することで行われる。

10

【0047】

好ましくは、前記更新は、前記想定値を2値の間で交互に切り替えることで行われる。

【発明の効果】

【0048】

本発明によれば、複数回再送が発生した場合における、データの結合の混乱を回避することができる。

【0049】

また、本発明によれば、RLC Sub PDUのヘッダに含まれる世代識別情報により、受信したRLC Sub PDUが所定の再送要求に基づいて送信されたものかどうかを識別することができ、同一の再送識別情報を有するRLC Sub PDUを結合することにより、容易に正しいRLC PDUを生成することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0050】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0051】

図7は、本発明の実施の形態における無線通信装置の構成を示す。

【0052】

図7では、無線通信装置の例として、無線通信端末装置10、無線基地局装置20を挙げている。図のように、無線通信端末装置10、無線基地局装置20は、それぞれ記憶部11、21、再送制御部12、22、送受信処理部13、23を備えている。再送制御部12、22は、再送に関わる制御を行う部材であり、例えば、RLCレイヤについての処理を行うRLCレイヤ処理部とすることができる。また、記憶部11、21は、RLCレイヤ処理部がアクセス可能であって、再送制御部12、22は、記憶部11、21に対して必要なデータの読み出し、書き込み制御を行うことができる。送受信処理部13、23は、再送制御部12、22で生成されたデータの相手装置に対する送信及び相手装置の再送制御部12、22で生成されたデータの受信を双方無線で行う処理部である。

30

【0053】

以下に説明する実施の形態例は、再送制御部として、RLCレイヤ処理部とする例を示し、HSDPAのようなダウンリンクに適用される場合は、無線通信端末装置10が受信側の無線通信装置、無線基地局装置20が送信側の無線通信装置となり、HSUPAのようなアップリンクに適用される場合は、無線通信端末装置が送信側の無線通信装置、無線基地局装置20が受信側の無線通信装置となる。

40

【0054】

以下、無線通信端末装置10が受信側装置であって、無線基地局装置20が送信側装置であるダウンリンクの場合を例に説明するが、アップリンクの場合にも、無線通信端末装置10と無線基地局装置20の立場を入れ替えることで、以下の実施の形態は同様に適用され得る。尚、再送制御部（以下RLCレイヤ処理部と称することとする）12、22は、ハードウェア、ソフトウェア、又は両方の組み合わせによって構成してもよい。

【0055】

RLCレイヤ処理部12、22は送信側で適用される場合、以下に説明するように、第M

50

回目の再送に用いたデータを、第M+1回目の再送の際には、分割されて異なるデータユニットを構成して送信する。いいかえると、第M回目の再送に係るデータについて再送要求を受信した場合に、第M+1回目の再送を行うが、第M+1回目の再送を行う際のデータユニットの切れ目を、第M回目の再送の際のデータユニットの切れ目と異なる箇所にし得る。

【0056】

例えば、RLC PDUを図5のように、第M回目（ここではM=1）の再送の際には、RLC PDUを分割して得られた複数のRLC Sub PDUを生成して送信し、第M+1回目の再送の際には、2つ目のRLC PDU2（第M回目の再送に用いたデータ）を複数のRLC Sub PDUに分割し、分割により得られた複数（ここでは2つ）のRLC Sub PDU4,5を送信する。この際、再送される各データユニットが第M回目の再送に係るものと、第M+1回目の再送に係るものとで識別を可能とする（再送間）識別情報を付加する。例えば、第M回目に再送されるデータに、識別情報1を付加し、第M+1回目に再送されるデータに識別情報0を付加する。もちろん、（再送間）識別情報は、番号とすることもでき、第M回目に再送されるデータに、数値Mを付加し、第M+1回目に再送されるデータに数値M+1を付加するすることもできる。

10

【0057】

このように、少なくとも第M回目の再送に係るデータであるのか、第M+1回目に係るデータであるのかを識別可能とする情報を世代識別情報とも称することとする。

20

【0058】

また、RLCレイヤ処理部12、22は受信側で適用される場合、以下に説明するように、受信したRLC Sub PDUに付された再送間識別情報（世代識別情報）を参照して、RLC PDUの組み立てを行う。例えば、M回目の再送要求を行うと、それに対応する再送間識別情報を設定し、設定した再送間識別情報を有するRLC Sub PDUは記憶部11に格納する。一方、この設定した再送間識別情報を有しないRLC Sub PDUはRLC PDUの組み立てには用いない。好ましくは、記憶部11に格納せず、廃棄する。

【0059】

設定する再送間識別情報は、再送要求を行う毎に更新し、再送間識別情報を更新した後に更新前の再送間識別情報を有するRLC Sub PDUを受信したとしてもRLC PDUの組み立てには用いない。好ましくは、記憶部11に格納せず、廃棄する。

30

【0060】

尚、受信側の無線通信装置が再送要求を行う際には、その再送要求に応じて行われる再送において適用される世代識別情報をその再送要求に含めて送信し、送信側の無線通信装置は、再送要求に含まれる世代識別情報をその再送要求に応じて行う次の再送の際に適用することもできる。

【0061】

次に、RLC Sub PDUのフォーマット例について説明する。

・「RLC Sub PDUの第1のフォーマット例」

図8は、実施の形態におけるRLC Sub PDUの第1のフォーマット例を示す。RLC Sub PDUは、ヘッダに、シーケンス番号SN及びセグメントオフセットSOなどに加えて、再送間識別情報（世代識別情報）として、GI（Generation Indicator）を有する。送信側の無線基地局装置20のRLCレイヤ処理部22は、GIが付加されたRLC-Sub PDUを生成し、送受信処理部23に与えることで、これを送信する。

40

【0062】

一方、受信側の無線通信端末装置10のRLCレイヤ処理部12は、再送要求を行う前は、受信するRLC Sub PDUの世代識別情報GIの想定値を"0（デフォルト値）"と認識し、再送要求を行う毎に（STATUS PDU(NACK)を送信する毎に）、受信するRLC Sub PDUに含まれる再送間識別情報（世代識別情報）GIの想定値に所定値（例えば1）を加算していく。尚、想定値は、例えば記憶部11に記憶することもできるが、RLCレイヤ処理部12自身の有するレジスタに記憶させることもできる。

50

【0063】

従って、無線通信端末装置10のRLCレイヤ処理部12（RLCレイヤ処理部12が送信側の場合、受信側はRLCレイヤ処理部22）は、GIを、RLC Sub PDUに付加し、受信側のRLC制御部12からSTATUS PDU(NACK)を受信し、再送対象のRLC Sub PDUを送信する毎に、その再送対象のRLC Sub PDUのGIの値を再送回数に応じた値に更新設定してから送信する。

【0064】

受信側のRLCレイヤ処理部12は、組み立て処理を行う対象のRLC PDUのシーケンス番号と同じシーケンス番号を有する受信RLC Sub PDUに含まれるGIを参照し、想定しているGI（例えば、記憶部11、レジスタ等に記憶しているGI）と同一のGIを持つRLC Sub PDUを受信したかどうか判定する。そして、想定したGIと同じGIを有するRLC Sub PDUを受信したと判定すると、そのRLC Sub PDUを結合の対象に含めることで、RLC PDUの組み立てを行う。

10

【0065】

図9を用いて、更に詳しく説明する。

【0066】

図9は、RLCレイヤ処理部12の第1の動作例を示す。

【0067】

(1)において、送信側の無線基地局装置20は、初送においてRLC PDUをSN=2で送信する。しかし、受信側の無線通信端末装置10は、正しく受信できなかったため、(2)において、STATUS-PDU(NACK)を送信する。無線基地局装置20は、このSTATUS-PDU(NACK)を受信することで再送の必要性を検出し、SN=2のRLC PDUについて再送を行う。しかし、この際、シーケンス番号SN=2のRLC PDUは、RLC PDU1、2、3に3分割され、最初の再送（第1回目の再送制御）として送信される。即ち、無線基地局20のRLCレイヤ処理部22は、シーケンス番号SN=2、セグメントオフセットSO、レングスフィールドLF、再送間識別情報（世代識別情報）GIをヘッダにもつRLC Sub PDU1、2、3を生成し、送受信処理部23に与えることで送信を行う。このとき、送信されるRLC Sub PDUのGIは第1回目の再送であるため、RLC Sub PDU1、2、3は、すべてGI=1を有する。

20

【0068】

一方、受信側の無線通信端末装置10のRLCレイヤ処理部12も、シーケンス番号SN=2のRLC Sub PDUの最初の再送を期待するため、再送間識別情報（世代識別情報）GI=1のRLC Sub PDUの受信を想定している。

30

【0069】

無線通信端末装置10のRLCレイヤ処理部12は、送信されるRLC Sub PDUを順次受信し、受信したRLC Sub PDUに含まれるGIが想定している“1”であることを確認して、RLCバッファ11に格納する。

【0070】

図9の(2)において、無線通信端末装置20は、SN=2のRLC PDUのSO=50、LF=60の欠落が発生しているためSTATUS-PDUにより欠落情報(SN=2のRLC PDUにSO=50、LF=60で欠落)を付したSTATUS-PDU(NACK)として再送要求を無線基地局装置10へ送る。無線基地局装置10は、(3)でSTATUS-PDU(NACK)を受信し、SN=2のRLC PDUのSO=50、LF=60について再送を行う。このとき、送信側では、RLC Sub PDU2を更に2分割してRLC Sub PDU4、5を生成し、これらを第2回目の再送信として送信する。この際に、GIの値は、第1回目の再送信の値“1”に、“1”を加算しGI=2(=1+1)とし、GI=2のRLC Sub PDUを再送する。回線状況、品質によって、分割数はリアルタイムに変動し得る。

40

【0071】

無線通信端末装置10のRLCレイヤ処理部12は、2回目の再送要求を送信したため、先のGIの想定値“1”に“1”を加算して得られるGI=2を新たな想定値として更新し、GI=2のRLC Sub PDUの受信の待機を行う。

【0072】

50

その後、RLCレイヤ処理部12は、SN=2, GI=1のRLC Sub PDU 2を受信するが、そのRLC Sub PDU 2に含まれるGIは“1”であり、想定しているGI値（更新された想定GI値）“2”と異なるため、GI値が“1”のRLC Sub PDU 2は、記憶部11に格納せずに廃棄する。

【0073】

これと並行してRLCレイヤ処理部12は、SN=2, GI=2のRLC Sub PDU 4、5を受信するが、このRLC Sub PDU 4、5に含まれるGI値は、想定しているGI値“2”と一致するため、RLC Sub PDU 4、5を記憶部11に格納する。

【0074】

ここでは説明を略すが、無線基地局装置20のRLCレイヤ処理部22は、更に欠落が生じ、再度の再送制御が行われるような場合は、更にGI値に+1加算を行い、GI=3として同様の再送処理を行う。受信側の無線通信端末装置10のRLCレイヤ処理部は、再送されたRLC Sub PDUに含まれるGIを参照し、想定するGI値と一致する場合には、そのRLC Sub PDUをRLC PDUの組み立てに用いるように制御する。

【0075】

RLC Sub PDUが可変長となり、RLC Sub PDUの再送毎にRLC PDUの分割態様が変化すると、上述したように、再送間で受信順に乱れが生ずると、RLC Sub PDUの取扱いが複雑になってしまうが、本実施の形態の動作によれば、受信RLC Sub PDUに含まれるGIが想定するGIと一致する場合に、その受信RLC Sub PDUをRLC PDUの組み立てに用いることで、RLC Sub PDUの重複受信データを結合してしまう等といったことを避けることができ、正しくRLC PDUを生成することができる。

・「RLC Sub PDUの第2のフォーマット例」

図10は、本発明の実施の形態におけるRLC Sub PDUの第2のフォーマット例を示す。RLC Sub PDUは、ヘッダに、シーケンス番号SN及びセグメントオフセットSOなどに加えて、再送間識別情報（世代識別情報）として、再送される毎に1/0が切り替わるDI（Data Index）ビット（二値情報）を有する。

【0076】

受信側の無線通信端末装置10のRLCレイヤ処理部12は、再送要求を行う前（最初の送信の際）は、受信RLC Sub PDUの再送間識別情報（世代識別情報）データインデックスDIの想定値を例えば“0（デフォルト値）”に設定し、再送要求を行う毎に（STATUS PDU(NACK)を送信する毎に）、DIビットの想定値を1、0、1、0…と切り替える。即ち、同一のシーケンス番号SNの1回目の再送では、想定するDIビットは“1”とし、2回目の再送では、想定するDIビットは“0”と更新する。

【0077】

DIビットは、送信側の無線基地局装置20のRLCレイヤ処理部22（RLCレイヤ処理部12が受信側に対応する場合は、RLCレイヤ処理部22が送信側に対応する）で付加され、受信側の無線通信端末装置10のRLCレイヤ処理部12からSTATUS PDU(NACK)を受信し、再送対象のRLC Sub PDUを送信する毎にDIビットの値を1、0と切り替えて送信する。

【0078】

受信側のRLCレイヤ処理部12は、受信したRLC Sub PDUのDIビットを参照し、あるシーケンス番号SNについて、DIビットが同一の値であるRLC Sub PDUを全て受信したかどうか判定し、DIビットが同一のRLC Sub PDUを結合して、RLC PDUを組み立てる。

【0079】

尚、このように、0、1で交互に切替える場合でも、再送間（世代間）の識別を可能とする意味で再送間識別情報（世代識別情報）の1種であるといえる。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】HSDPAに対応するプロトコルアーキテクチャを示す。

【図2】RLC PDU(Protocol Data Unit)のフォーマット例を示す。

【図3】RLCサブレイヤにおける処理方法を示す。

【図4】RLC Sub PDUを可変長にした場合のフォーマット例を示す。

10

20

30

40

50

【図 5】 1 回目の再送に係る RLC Sub PDU と 2 回目の再送とに係る RLC Sub PDU が混在する例を示す。

【図 6】 1 回目の再送に係る RLC Sub PDU と 2 回目の再送とに係る RLC Sub PDU が混在する例を示す。

【図 7】 無線通信装置の構成図を示す。

【図 8】 RLC Sub PDU の第 1 フォーマット例を示す。

【図 9】 RLC レイヤ処理部 12 の第 1 動作例を示す。

【図 10】 RLC Sub PDU の第 2 フォーマット例を示す。

【符号の説明】

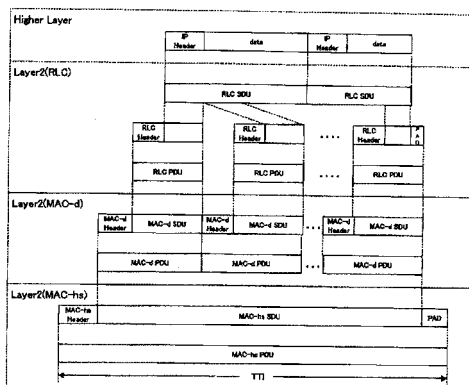
【0081】

- 10：無線通信端末装置
- 11：記憶部（RLC バッファ）
- 12：再送制御部（RLC レイヤ処理部）
- 13：送受信処理部
- 20：無線基地局装置
- 21：記憶部（RLC バッファ）
- 22：再送制御部（RLC レイヤ処理部）
- 23：送受信処理部

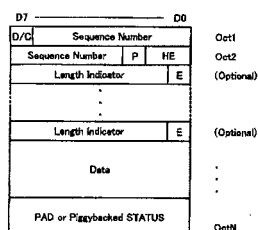
10

20

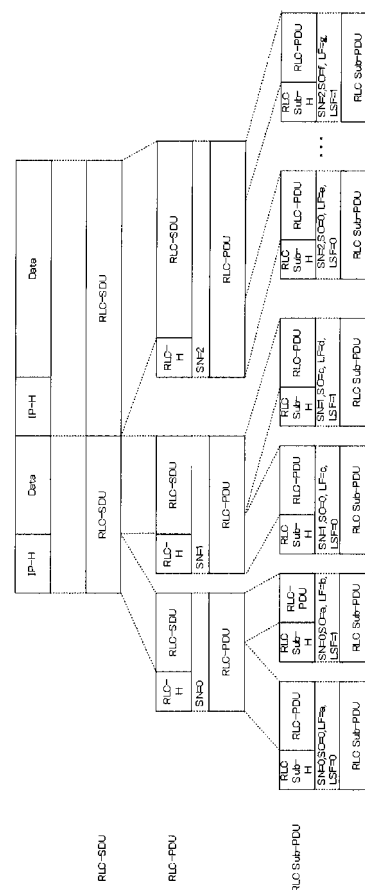
【図 1】



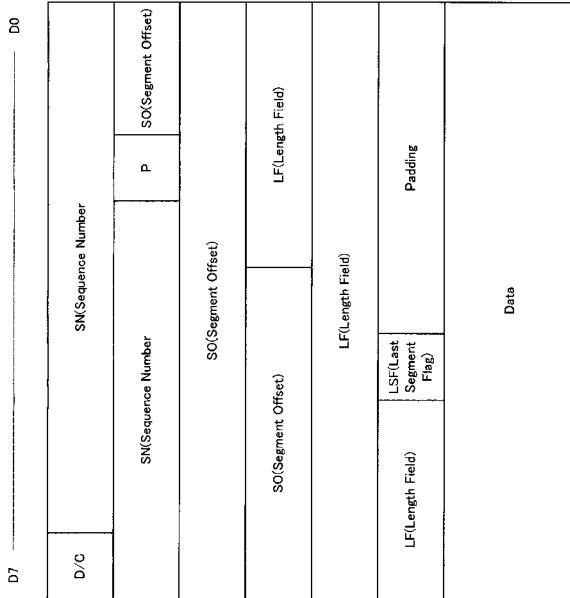
【図 2】



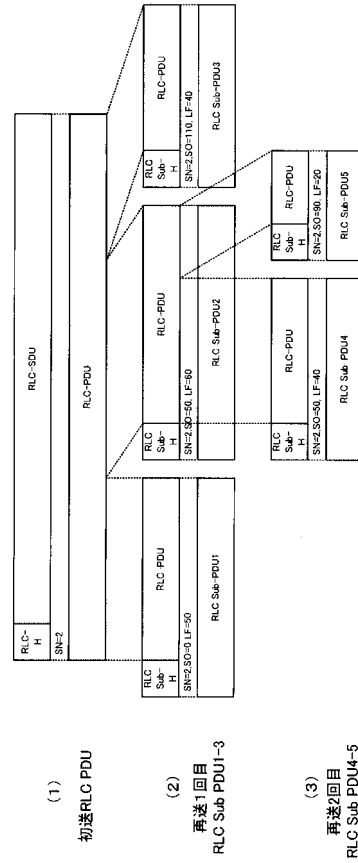
【図 3】



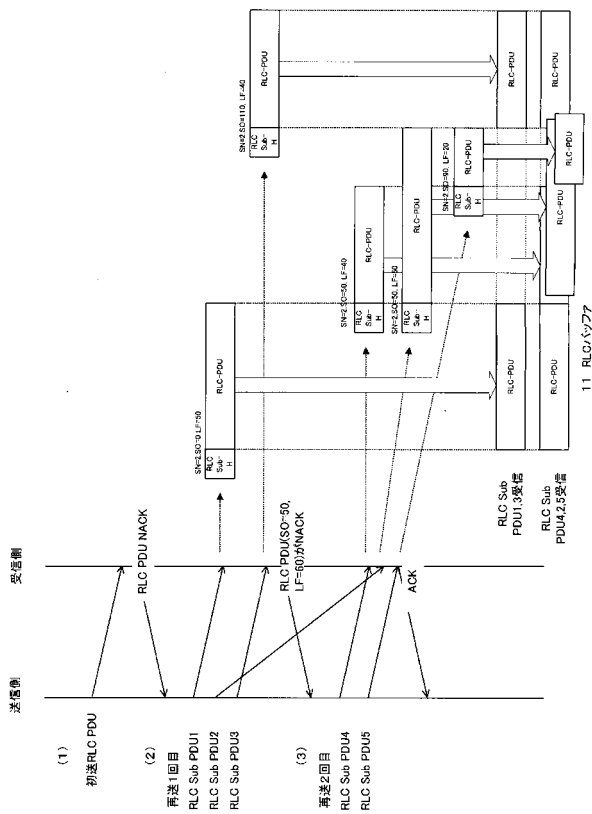
【図 4】



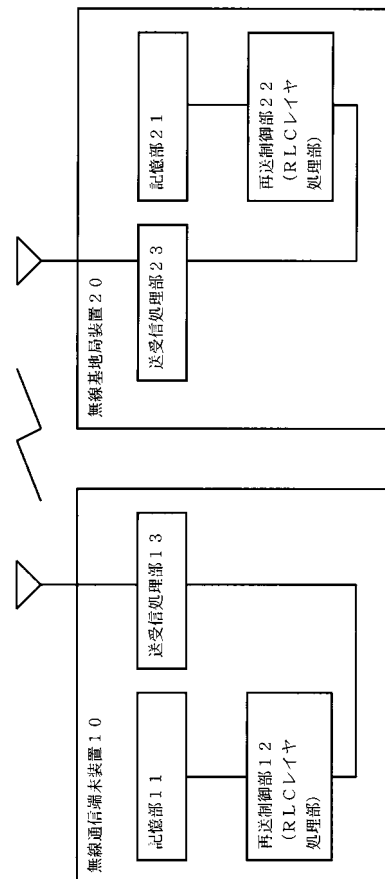
【図 5】



【图 6】



【图 7】



【図 8】

D7 ----- D0

D/C	SN(Sequence Number)		
SN(Sequence Number)		P	SO(Segment Offset)
SO(Segment Offset)			
SO(Segment Offset)		LF(Length Field)	
LF(Length Field)			
LF(Length Field)	LSF(Last Segment Flag)	GI (Generation Indicator)	Padding
Data			

【図 10】

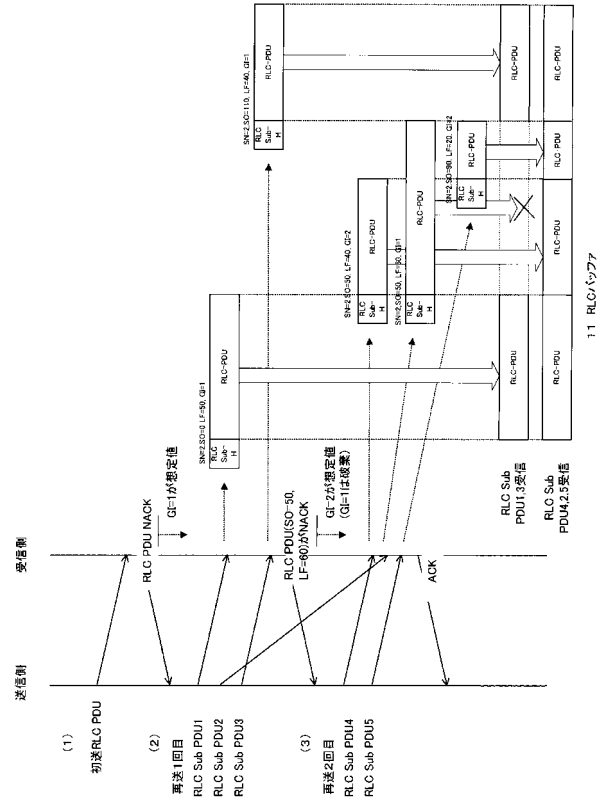
D7 ----- D0

D/C	SN(Sequence Number)		
SN(Sequence Number)		P	SO(Segment Offset)
SO(Segment Offset)			
SO(Segment Offset)		LF(Length Field)	
LF(Length Field)			
LF(Length Field)	LSF(Last Segment Flag)	DI (Data Index)	Padding
Data			

(13)

JP 4826559 B2 2011.11.30

【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 副島 良則

福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号 富士通九州ネットワークテクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 音成 昭英

福岡県福岡市早良区百道浜2丁目2番1号 富士通九州ネットワークテクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 杉山 勝正

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 森谷 哲朗

(56)参考文献 国際公開第2007/062599 (WO, A1)

特表2009-517930 (JP, A)

特開平11-215192 (JP, A)

特開2006-020044 (JP, A)

特開昭63-228838 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 29/08

H04L 1/16