

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4780482号
(P4780482)

(45) 発行日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日(2011.7.15)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4W 28/06	(2009.01)	HO4Q	7/00	264	
HO4W 80/02	(2009.01)	HO4Q	7/00	601	
HO4L 29/10	(2006.01)	HO4L	13/00	309Z	

請求項の数 19 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2008-150457 (P2008-150457)	(73) 特許権者	507110833
(22) 出願日	平成20年6月9日(2008.6.9)		アドコアテック株式会社
(65) 公開番号	特開2009-296513 (P2009-296513A)		神奈川県横須賀市光の丘7番12号
(43) 公開日	平成21年12月17日(2009.12.17)	(74) 代理人	100096105
審査請求日	平成20年6月9日(2008.6.9)		弁理士 天野 広
		(72) 発明者	桐林 伸治
			神奈川県横須賀市光の丘7番12号 アド コアテック株式会社内
		(72) 発明者	塩沢 憲一
			神奈川県横須賀市光の丘7番12号 アド コアテック株式会社内
		(72) 発明者	小林 宰
			神奈川県横須賀市光の丘7番12号 アド コアテック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信処理装置、通信処理方法及びそのプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のレイヤにおける通信処理を行う第1のレイヤ処理手段と、
第2のレイヤにおける通信処理を行う第2のレイヤ処理手段と、
を備え、

前記第1のレイヤ処理手段は、

データと、前記第2のレイヤにおいて前記データに対する所定の通信処理に用いられる
識別情報と、を含む複数の第1のフレームのうち、前記データを相互に結合する第1のフ
レームを、前記識別情報の内容に応じて判別する第1の処理と、

前記データを結合すると判別された前記第1のフレームの前記データを相互に結合した
結合データと、前記結合データに含まれる前記データに対して前記第2のレイヤにおいて
行う通信処理の内容を示す結合データ用識別情報と、を含む第2のフレームを生成する処
理と、

前記第2のフレームを、前記第2のレイヤ処理手段へ受け渡す処理と、

を行うことを特徴とする通信処理装置。

【請求項2】

前記第1のレイヤ処理手段は、

前記第1のフレームのうち、前記データを結合すると判別されなかった第1のフレーム
に含まれる前記データと、前記データに対して前記第2のレイヤにおいて行う第1の通信
処理の内容を示す単体データ用識別情報と、を含む第3のフレームを生成する処理と、

10

20

前記第3のフレームを前記第2のレイヤ処理手段へ受け渡す処理と、
を更に行うことを特徴とする請求項1に記載の通信処理装置。

【請求項3】

前記第3のフレームは、更に、前記データを結合すると判別されなかった第1のフレームに含まれる前記データ以外の追加データを含むことを特徴とする請求項2に記載の通信処理装置。

【請求項4】

前記追加データは、前記第2のフレームを構成しない前記結合データであることを特徴とする請求項3に記載の通信処理装置。

【請求項5】

前記第2のレイヤ処理手段は、前記第2のフレームに含まれるデータと、前記第3のフレームに含まれるデータと、を結合し、第3のレイヤ処理手段に受け渡すことを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項に記載の通信処理装置。

【請求項6】

各第1のフレームの識別情報は、第1及び第2の識別情報を含み、
前記第1の処理では、前記第1の識別情報が互いに同一である複数の第1のフレームを、前記データを結合する第1のフレームであると判別することを特徴とする請求項1乃至5の何れか一項に記載の通信処理装置。

【請求項7】

各第1のフレームの識別情報は、第1及び第2の識別情報を含み、
前記第1の処理では、前記第1の識別情報が互いに同一である複数の第1のフレームを、前記データを結合する第1のフレームであると判別し、
前記第3のフレームは、前記互いに同一の第1の識別情報とは異なる前記第1の識別情報を含む前記第1のフレームに含まれる前記データ、前記異なる第1の識別情報及び前記第2の識別情報を含むことを特徴とする請求項2乃至5の何れか一項に記載の通信処理装置。

【請求項8】

前記第1の処理では、前記第2のレイヤにおける所定の通信処理の要否を、前記第1の識別情報の内容に基づいて判別し、前記所定の通信処理の要否に応じて、前記データを結合する第1のフレームを判別することを特徴とする請求項6又は7に記載の通信処理装置。

【請求項9】

前記第1の処理では、前記所定の通信処理が不要である旨を示す前記第1の識別情報を含む第1のフレームを、前記データを結合する第1のフレームであると判別することを特徴とする請求項8に記載の通信処理装置。

【請求項10】

前記第1の処理では、
前記第2のレイヤにおける所定の通信処理の要否を、前記第1の識別情報の内容に基づいて判別し、前記所定の通信処理の要否に応じて、前記データを結合し、

前記第1の処理では、前記所定の通信処理が不要である旨を示す前記第1の識別情報を含む第1のフレームを、前記データを結合する第1のフレームであると判別し、

前記第3のフレームは、前記所定の通信処理が必要である旨を示す前記第1の識別情報を含む第1のフレームに含まれる前記データを含むことを特徴とする請求項7に記載の通信処理装置。

【請求項11】

前記結合データ用識別情報は、前記データを結合すると判別された複数の前記第1のフレームのうち、何れか1つの第1のフレームの前記第2の識別情報を含むことを特徴とする請求項6乃至10の何れか一項に記載の通信処理装置。

【請求項12】

前記第2の識別情報は、前記データの順序を示す番号を含むことを特徴とする請求項11に記載の通信処理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

個々の結合データには、前記番号が連続する前記データのみが含まれることを特徴とする請求項 12 に記載の通信処理装置。

【請求項 14】

前記結合データ用識別情報に含まれる前記第 2 の識別情報は、当該結合データ用識別情報に対応する結合データに含まれるデータのうち、前記順序が先頭のデータの前記番号を含むことを特徴とする請求項 12 又は 13 に記載の通信処理装置。

【請求項 15】

前記結合データは、前記データを前記番号順にならべて結合してなることを特徴とする請求項 12 乃至 14 の何れか一項に記載の通信処理装置。

10

【請求項 16】

第 1 のレイヤにおける通信処理を行う第 1 のレイヤ処理手段と、第 2 のレイヤにおける通信処理を行う第 2 のレイヤ処理手段と、を備える通信処理装置において、少なくとも前記第 1 のレイヤにおける通信処理を行う通信処理方法であって、

前記第 1 のレイヤにおける通信処理は、

データと、前記第 2 のレイヤにおいて前記データに対する所定の通信処理に用いられる識別情報と、を含む複数の第 1 のフレームのうち、前記データを相互に結合する第 1 のフレームを、前記識別情報の内容に応じて判別する工程と、

前記データを結合すると判別された前記第 1 のフレームの前記データを相互に結合した結合データと、前記結合データに含まれる前記データに対して前記第 2 のレイヤにおいて行う通信処理の内容を示す結合データ用識別情報と、を含む第 2 のフレームを生成する工程と、

20

前記第 2 のフレームを前記第 2 のレイヤへ受け渡す工程と、

を備えることを特徴とする通信処理方法。

【請求項 17】

前記第 1 のレイヤにおける通信処理は、

前記第 1 のフレームのうち、前記データを結合すると判別されなかった第 1 のフレームに含まれる前記データと、前記データに対して前記第 2 のレイヤにおいて行う通信処理の内容を示す単体データ用識別情報と、を含む第 3 のフレームを生成する工程と、

前記第 3 のフレームを前記第 2 のレイヤへ受け渡す工程と、

を更に備えることを特徴とする請求項 16 に記載の通信処理方法。

30

【請求項 18】

第 1 のレイヤにおける通信処理を行う第 1 のレイヤ処理手段と、第 2 のレイヤにおける通信処理を行う第 2 のレイヤ処理手段と、を備える通信処理装置において、少なくとも前記第 1 のレイヤにおける通信処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記第 1 のレイヤにおける通信処理は、

データと、前記第 2 のレイヤにおいて前記データに対する所定の通信処理に用いられる識別情報と、を含む複数の第 1 のフレームのうち、前記データを相互に結合する第 1 のフレームを、前記識別情報の内容に応じて判別する処理と、

前記データを結合すると判別された前記第 1 のフレームの前記データを相互に結合した結合データと、前記結合データに含まれる前記データに対して前記第 2 のレイヤにおいて行う通信処理の内容を示す結合データ用識別情報と、を含む第 2 のフレームを生成する処理と、

40

前記第 2 のフレームを前記第 2 のレイヤへ受け渡す処理と、

を含むことを特徴とするプログラム。

【請求項 19】

前記第 1 のレイヤにおける通信処理は、

前記第 1 のフレームのうち、前記データを結合すると判別されなかった第 1 のフレームに含まれる前記データと、前記データに対して前記第 2 のレイヤにおいて行う通信処理の内容を示す単体データ用識別情報と、を含む第 3 のフレームを生成する処理と、

50

前記第3のフレームを前記第2のレイヤへ受け渡す処理と、
を更に含むことを特徴とする請求項18に記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信処理装置、通信処理方法及びそのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

図13はW-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access)のシステムで想定されている無線インターフェースの10
プロトコル階層を示す図である。

【0003】

図13に示すように、W-CDMAのシステムで想定されている無線インターフェース
のプロトコル階層は、PHY(物理)レイヤ201と、MAC(Medium Access
Control)レイヤ202と、RLC(Radio Link Control)レイヤ203と、PDCP(Packet Data Convergence P
rotocol)レイヤ204と、アプリケーション・レイヤ205と、RRC(Rad
io Resource Control)レイヤ206と、NAS(No Access
Stratum)レイヤ207と、を備えて構成されている。

【0004】

PHYレイヤ201はトランスポート・チャネルによる無線伝送や無線品質などの測定
を行うレイヤである。

【0005】

MACレイヤ202は、RLCレイヤ203に対し、論理チャネルの伝送や無線リソー
スの割り当てを行うレイヤである。

【0006】

RLCレイヤ203は、上位レイヤであるPDCPレイヤ204へのデータ伝送サービ
スを提供するレイヤである。RLCレイヤ203とアプリケーション・レイヤ205と
の間のデータ転送は、PDCPレイヤ204を介して行われる。

【0007】

RRCレイヤ206は、無線リソースを制御するレイヤであり、NASレイヤ207に
対して接続される。

【0008】

RLCレイヤ203とアプリケーション・レイヤ205との間の制御情報の転送は、R
RCレイヤ206及びNASレイヤ207を介して行われる。

【0009】

現状のW-CDMA(3GPP UMTS)には、HSDPA(High Speed
Downlink Packet Access : 3GPP Release .
5から導入)、E-DCH(Enhanced DCH : 3GPP Release .
6から導入)などの機能が追加されている。これらの追加に伴い、アップリンク(Upl
ink)、ダウンリンク(Downlink)共に高スループット化の実現が進んでいる
。また、今後も、携帯電話機においては高スループットを実現するために処理削減の必要
性が常に存在する。

【0010】

ダウンリンクの無線帯域が大きくなる場合、一定時間に処理しなくてはならないデー
タ量が増えることとなる。すなわち、RLC PDU(PDU: Protocol Dat
a Unit)のサイズが固定であると仮定すると、RLCレイヤ203において一定時
間に処理しなくてはならないRLC PDUの個数が増えることとなる。一般的に、一定
時間内に処理すべきRLC PDUの個数が増えることは、RLCレイヤ203において
一定時間内に処理すべきステップ数が増えることとなり、処理負荷の増大に繋がる。

【 0 0 1 1 】

このことを H S D P A の環境下において具体的な数値に当てはめると以下ようになる。

【 0 0 1 2 】

図 1 4 は、R L C レイヤ 2 0 3 において 1 T T I 内に受信した H S - D S C H のトランスポート・ブロックの最大ビット数と、R L C レイヤ 2 0 3 において 1 T T I 内に処理すべき R L C P D U の理論上の最大数との対応関係を、H S D P A のカテゴリ毎に示す図である。なお、1 T T I (T T I : T r a n s m i t T i m e I n t e r v a l) は 2 m s e c 、R L C P D U のデータ・サイズは 4 2 バイトであるものとする。また、H S D P A のカテゴリ 6 の環境下ではダウンリンクのレートは最大 3 . 6 M b p s 、同カテゴリ 8 の環境下ではダウンリンクのレートは最大 7 . 2 M b p s 、同カテゴリ 1 0 の環境下ではダウンリンクのレートは最大 1 4 . 4 M b p s である。

10

【 0 0 1 3 】

ここで、M A C - h s (H S - D S C H 向け M A C) で使用する M A C - h s ヘッダのサイズは、通信経路が 1 つだけの基本的なチャンネル・コンフィグレーションの場合には 2 1 ビットとなる。

【 0 0 1 4 】

このため、図 1 4 に示す値 (最大数) は、“ M A C - h s ヘッダのサイズ = 2 1 ビット”として、次の計算式 (1) に当てはめて求めた値である。

【 0 0 1 5 】

(1 T T I に処理すべき R L C P D U の理論上の最大数) = (1 T T I 内に受信した H S - D S C H のトランスポート・ブロックの最大ビット数) / 3 3 6 (ビット) 計算式 (1)

20

図 1 4 に示すように、帯域が広がるほど、R L C レイヤ 2 0 3 において一定時間 (1 T T I) 内に処理しなければならない R L C P D U の個数が増えることとなる。

【 0 0 1 6 】

図 1 5 は、通信経路が 1 つだけの基本的なチャンネル・コンフィグレーションの場合において、データ・フレームの名称及び形態がレイヤ毎にどのように変化するかを示す図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 5 に示すように、R L C P D U は、1 6 ビットの R L C A M (A M : A c k n o w l e d g e M o d e : 確認モード) ヘッダと、3 2 0 ビットのペイロード部と、からなる 3 3 6 ビットのフレームである。

30

【 0 0 1 8 】

また、M A C - d P D U (個別チャンネル向け M A C) も、3 3 6 ビットのフレームである。

【 0 0 1 9 】

M A C - h s S D U (S D U : S e r v i c e D a t a U n i t) は、2 1 個分の M A C - d P D U (2 1 × 3 3 6 = 7 0 5 6 ビット) に 2 2 1 ビットのパディング (P a d d i n g) を加えてなる合計 7 2 7 7 ビットのフレームである。

40

【 0 0 2 0 】

M A C - h s P D U は、M A C - h s S D U に M A C - h s ヘッダを加えてなるフレームである。例えば、1 個の M A C - h s S D U に 2 1 ビットの M A C - h s ヘッダを加えてなる M A C - h s P D U の場合は、合計 7 2 9 8 ビットのフレームになる。この M A C - h s P D U がトランスポート・ブロックとなる。

【 0 0 2 1 】

次に、R L C P D U の構造及びプロトコル規定について説明する。

【 0 0 2 2 】

図 1 6 は R L C P D U の構造を示す図である。

【 0 0 2 3 】

50

R L C P D Uの構造は「3 G P P T S 2 5 . 3 2 2 C h a p t e r 9 . 2 F o r m a t s a n d p a r a m e t e r s」に規定されている。

【0024】

図17はR L C ヘッダを構成している各識別情報のデータ量及び内容を示す図である。各識別情報は、一般的には、ヘッダのI E (I n f o r m a t i o n E l e m e n t : 情報要素)と称される。

【0025】

図17に示すように、「D / C」は、コントロールP D U (C o n t r o l P D U : 制御用P D U)とデータP D U (D a t a P D U)とを識別するための、1ビットのD / Cフィールドである。すなわち、D / Cフィールドの値が「0」であれば、R L C P D UがコントロールP D Uであることを示し、D / Cフィールドの値が「1」であれば、R L C P D UがデータP D Uであることを示す。

【0026】

また、「シーケンス・ナンバー (S e q u e n c e N u m b e r : 以下、S Nと略記) 」は、P D Uのシーケンス・ナンバーを示す12ビットのデータである。すなわち、S Nは、0 ~ 4 0 9 5までの何れかの値となる。なお、P D Uの数が4 0 9 6個を超える場合、シーケンス・ナンバーは循環的に使用される。

【0027】

「P」は、送達確認 (S t a t u s R e p o r t) の要求の有無を示すための、1ビットのポーリング・ビット (P o l l i n g ビット) である。「P」の値が「0」であれば送達確認が要求されていないことを示し、「P」の値が「1」であれば送達確認が要求されていることを示す。

【0028】

「H E」は、後続データとしてレングス・インジケータ (L e n g t h I n d i c a t o r) が存在するか否かを識別するための2ビットのヘッダ・エクステンション・タイプ (H e a d e r E x t e n s i o n T y p e) である。「H E」の値が「00」であれば、次の8ビットがデータであることを示し、「H E」の値が「01」であれば、次の8ビットがレングス・インジケータと後述する「E (E ビット) 」とを含むことを示す。

【0029】

「E」は、1ビットのエクステンション・ビット (E x t e n s i o n b i t) である。「E」の値が「0」であれば、次のフィールドが、データ、ピギーバック・ステータスP D U (p i g g y b a c k e d S T A T U S P D U) 及びパディング (p a d d i n g) のうちの何れかであることを示す。また、「E」の値が「1」であれば、次のフィールドがレングス・インジケータ及びE b i tであることを示す。

【0030】

「レングス・インジケータ (L e n g t h I n d i c a t o r (L I)) 」は、バイト数が可変である。L Iは、R L C S D Uを構成するP D Uのうち最終セグメント (s e g m e n t) を構成するP D Uを示すために用いられる。

【0031】

例えば、L Iの値が [0 0 1 0 1 0 0 (= 2 0)] であれば、該L Iを有するP D Uにおける20バイト目がS D Uの終端 (データの終端) である旨を示す。

【0032】

また、L Iの値が [1 1 1 1 1 1] であれば、残りのデータはパディングである旨を示す。

【0033】

ここで、T C P / I Pを使用するような一般的な環境下におけるR L C P D Uの特性を考える。

【0034】

図18は、R L C S D Uのサイズ = 1 5 0 0 バイト、R L C P D Uのサイズ = 4 2

10

20

30

40

50

バイトの環境下において、RLC SDUとRLC PDUとの対応を示す図である。

【0035】

図18に示すように、RLC SDUのサイズ=1500バイト、RLC PDUのサイズ=42バイトであれば、1個のRLC SDUは38個のセグメントに分割される。

【0036】

そして、各セグメントにヘッダが付加されることにより、それぞれRLC PDUを構成する。

【0037】

この場合、先頭セグメント(No.1)から37個目(No.37)までの合計37個のセグメントについては、データ・サイズが40バイトである。また、これら37個のセグメントについては、付加されるヘッダ内のP(ポーリング・ビット)の値が「0」、HE(ヘッダ・エクステンション・タイプ)の値が「00」であり、送達確認の要求がないとともに、LI(レングス・インジケータ)が付加されない。

10

【0038】

最終セグメント(No.38)のみ、データ・サイズが、例えば20バイトである(1500-37×40=20のため)。この最終セグメントについては、付加されるヘッダ内のP(ポーリング・ビット)の値が「1」、HE(ヘッダ・エクステンション・タイプ)の値が「01」であり、送達確認の要求が有るとともに、LI(レングス・インジケータ)が付加される。

【0039】

20

なお、これら38個のRLC PDUには、連続するSN(シーケンス・ナンバー)が付与される(例えば、図18の例では、0~37のSNを付与している)。

【0040】

図19は、RLC PDUのサイズが42バイト、RLC SDUのサイズが1500バイトの環境下における一般的なダウンリンク・データ転送の動作を示す模式図である。すなわち、図19は、W-CDMAの通信システムにおいて想定されている無線インターフェイスのプロトコル階層のうち、MACレイヤ202からRLCレイヤ203へのデータ転送と、RLCレイヤ203からPDCPレイヤ204への、ダウンリンク時のデータ転送の一般的な動作を示す。

【0041】

30

MAC-hsのペイロード部にはRLCヘッダが含まれているため、一般的には、図19に示すように、MACレイヤ202からRLCレイヤ203へは、RLC PDUをそのままの形で転送する(受け渡す)。

【0042】

すなわち、図19に示すように、MACレイヤ202からRLCレイヤ203へとRLC SDU(=1500バイト)1個分のデータ転送を行うに際しては、SN=0~37の合計38個のRLC PDUをMACレイヤ202からRLCレイヤ203へと受け渡す。

【0043】

また、RLCレイヤ203からPDCPレイヤ204へのデータ転送においては、RLCレイヤ203において個々のRLC PDUのペイロード部を結合することによりRLC SDUを生成し、該生成したRLC SDUを上位レイヤであるPDCPレイヤ204へと受け渡す。

40

【0044】

すなわち、図18に示すように、RLCレイヤ203からPDCPレイヤ204へのデータ転送においては、38個の各RLC PDUからそれぞれヘッダを除いたペイロード部の各々を1つに結合することによりRLC SDUを生成し、該生成したRLC SDUをRLCレイヤ203からPDCPレイヤ204へと受け渡す。

【0045】

図20は、図19とは逆に、一般的なアップリンク・データ転送の動作を示す模式図で

50

ある。この場合も、R L C P D Uのサイズが42バイト、R L C S D Uのサイズが1500バイトの環境下における動作を示す。すなわち、図20は、P D C Pレイヤ204からR L Cレイヤ203へのデータ転送と、R L Cレイヤ203からM A Cレイヤ202へのデータ転送の一般的な動作を示す。

【0046】

図20に示すように、P D C Pレイヤ204からR L Cレイヤ203へと1個のR L C S D Uをデータ転送するに際しては、一纏まりのR L C S D UをP D C Pレイヤ204からR L Cレイヤ203へと送信する。

【0047】

また、R L Cレイヤ203からM A Cレイヤ202へのデータ転送においては、R L C S D UをS N = 0 ~ 37の合計38個のデータに分割し、各データにヘッダを付与することにより、合計38個のR L C P D Uを生成する。そして、これら38個のR L C P D UをR L Cレイヤ203からM A Cレイヤ202へと受け渡す。

10

【0048】

なお、本発明に関連する先行技術文献としては、特許文献1 - 3がある。

【0049】

特許文献1 - 3には、複数のフレームを結合して他のレイヤへ転送する通信処理を行う技術が開示されている。

【特許文献1】特開2000 - 059435号公報

【特許文献2】特開2005 - 318211号公報

20

【特許文献3】特開2008 - 005493号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0050】

上述のように、無線の帯域が増加する場合、一定時間に処理しなくてはならないデータ量が増えることとなる。すなわち、R L C P D Uのサイズが固定であると仮定すると、R L Cレイヤ203では一定時間に処理しなくてはならないR L C P D Uの個数が増えることとなる。一般的に、一定時間内に処理すべきR L C P D Uの個数が増えることは、R L Cレイヤ203において一定時間内に処理すべきステップ数が増えることとなり、処理負荷の増大に繋がる。そのため、データ量が増加しても、処理すべきR L C P D Uの個数が増えないような仕組みが有効である。

30

【0051】

特許文献1記載の通信装置では、ヘッダを含む複数のフレームの、ヘッダ以外の部分（特許文献1では「パケット」と表現）を結合する。そして、結合した「パケット」に対して1個のヘッダのみを付加する。これによって、オーバーヘッドを減少させ、パケットの効率的な伝送を可能にしている（[0009]、[0011]等）。

【0052】

特許文献2記載の通信装置では、複数のT T I分のP D Uをまとめて、他のレイヤへ出力する。これによって、ヘッダなどのオーバーヘッド情報を低減している（[0094]、[0098]等）。

40

【0053】

特許文献3記載の通信装置では、複数のP D C P P D Uを、R L C P D Uとして結合・連結する。これによって、P D C Pシーケンス番号が1個のみとなり、無線資源が節約される（[0016]等）。

【0054】

このように、特許文献1 - 3記載の通信装置では、送信、あるいは他のレイヤに受け渡されるフレームの個数が削減され、ヘッダ部によるオーバーヘッドは確かに減少する。

【0055】

ところが、一般の通信装置で取り扱われるフレームに含まれるヘッダの内容は複雑であり、シーケンス・ナンバー（S N）のような単純な情報のみではない。S Nは、その値の

50

連続性を利用することができるので、複数のフレームについて1個のSNを代表として付加することも可能である。

【0056】

しかし、SN以外のヘッダ情報、例えば、各レイヤにおけるプロトコル処理の種類を識別するようなヘッダ情報の場合は、全フレームについて同一でないことが一般的である。当然ながら、このようなヘッダ情報は、他のフレームのヘッダ情報から類推することはできない。

【0057】

例えば、MAC PDUの1個目から37個目まではP=0であるが、38個目はP=1である。このような場合は、各MAC PDUについてP=0であるか否かを見極めた上で、各フレームのヘッダ情報の削除の可否を判断し、そしてフレームを統合しなければならない。

10

【0058】

しかし、特許文献1-3記載の通信装置では、ヘッダを削除しフレームを結合する際には、各フレームのヘッダ情報の内容を判別した上で行う必要があることについて、全く考慮されていない。そのため、複数のフレームの各ヘッダ情報の内容が異なる場合に対応することができない。すなわち、特許文献1-3記載の通信装置では、ヘッダ情報が同一ではないという一般的な場合において、ヘッダの削除及びフレームの結合という方法を用いることができない。

【0059】

20

そのため、特許文献1-3記載の通信装置には、一般的な場合に、オーバーヘッドを削減することによって、通信効率を向上させることができないという課題がある。あるいは、特許文献1-3記載の通信装置には、一般的な場合に、通信処理装置内で管理するフレームの数を減少させることによって、通信処理装置の処理負荷を低減することができないという課題がある。

【0060】

本発明は、上記のような問題点を解決することが可能な通信処理装置、通信処理方法及びそのプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0061】

30

上記課題を解決するため、本発明の通信処理装置は、第1のレイヤにおける通信処理を行う第1のレイヤ処理手段と、第2のレイヤにおける通信処理を行う第2のレイヤ処理手段と、を備え、前記第1のレイヤ処理手段は、データと、前記第2のレイヤにおいて前記データに対する所定の通信処理に用いられる識別情報と、を含む複数の第1のフレームのうち、前記データを相互に結合する第1のフレームを、前記識別情報の内容に応じて判別する第1の処理と、前記データを結合すると判別された前記第1のフレームの前記データを相互に結合した結合データと、前記結合データに含まれる前記データに対して前記第2のレイヤにおいて行う通信処理の内容を示す結合データ用識別情報と、を含む第2のフレームを生成する処理と、前記第2のフレームを、前記第2のレイヤ処理手段へ受け渡す処理と、を行うことを特徴としている。

40

【0063】

また、本発明の通信処理方法は、第1のレイヤにおける通信処理を行う第1のレイヤ処理手段と、第2のレイヤにおける通信処理を行う第2のレイヤ処理手段と、を備える通信処理装置において、少なくとも前記第1のレイヤにおける通信処理を行う通信処理方法であって、前記第1のレイヤにおける通信処理は、データと、前記第2のレイヤにおいて前記データに対する所定の通信処理に用いられる識別情報と、を含む複数の第1のフレームのうち、前記データを相互に結合する第1のフレームを、前記識別情報の内容に応じて判別する工程と、前記データを結合すると判別された前記第1のフレームの前記データを相互に結合した結合データと、前記結合データに含まれる前記データに対して前記第2のレイヤにおいて行う通信処理の内容を示す結合データ用識別情報と、を含む第2のフレーム

50

を生成する工程と、前記第2のフレームを前記第2のレイヤへ受け渡す工程と、を備えることを特徴としている。

【0065】

また、本発明のプログラムは、第1のレイヤにおける通信処理を行う第1のレイヤ処理手段と、第2のレイヤにおける通信処理を行う第2のレイヤ処理手段と、を備える通信処理装置において、少なくとも前記第1のレイヤにおける通信処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、前記第1のレイヤにおける通信処理は、データと、前記第2のレイヤにおいて前記データに対する所定の通信処理に用いられる識別情報と、を含む複数の第1のフレームのうち、前記データを相互に結合する第1のフレームを、前記識別情報の内容に応じて判別する処理と、前記データを結合すると判別された前記第1のフレームの前記データを相互に結合した結合データと、前記結合データに含まれる前記データに対して前記第2のレイヤにおいて行う通信処理の内容を示す結合データ用識別情報と、を含む第2のフレームを生成する処理と、前記第2のフレームを前記第2のレイヤへ受け渡す処理と、を含むことを特徴としている。

10

【発明の効果】

【0067】

本発明によれば、第1のレイヤでは、データを相互に結合する第1のフレームを各第1のフレームの識別情報の内容に応じて判別し、該判別した第1のフレームのデータを相互に結合した結合データと、結合データに含まれるデータに対して第2のレイヤにおいて行う通信処理の内容を示す結合データ用識別情報と、を含む第2のフレームを生成し、該第2のフレームを第1のレイヤから第2のレイヤへ受け渡すので、第1のレイヤから第2のレイヤへ受け渡すフレームの数を低減することができる。よって、第2のレイヤにおける処理負荷を軽減することができる。しかも、第2のレイヤにおいて結合すべきデータ数を低減でき、その点でも第2のレイヤにおける処理負荷を軽減することができる。

20

【0068】

或いは、本発明によれば、第1のレイヤでは、第1のデータを複数の第2のデータに分割し、「データ送信先の通信処理装置が第2のデータの各々に対して第2のレイヤにおいて行う所定の通信処理」に用いられる識別情報を各第2のデータ毎に生成し、個々の第2のデータと当該第2のデータに対応して生成された識別情報とを含む第2のフレームを生成し、各第2のフレームを送信先の通信処理装置宛に送信するので、送信元において第2のレイヤから第1のレイヤへ受け渡すフレームの数を低減することができる。よって、第2のレイヤにおける処理負荷を軽減することができる。しかも、送信元の第2のレイヤにおけるデータの分割数を低減でき、その点でも該第2のレイヤにおける処理負荷を軽減することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0069】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る通信処理装置、通信処理方法及びそのプログラムについて説明する。

【0070】

〔第1の実施形態〕

40

図1は第1の実施形態に係る通信処理装置100の構成を示すブロック図である。

【0071】

図1に示すように、本実施形態に係る通信処理装置100は、制御部101と、送受信部102と、を備えている。

【0072】

制御部101は、例えば、第1のレイヤにおける通信処理（以下、第1の通信処理）を行う第1のレイヤ処理手段103と、第2のレイヤにおける通信処理（以下、第2の通信処理）を行う第2のレイヤ処理手段104と、第3のレイヤにおける通信処理を行う第3のレイヤ処理手段105と、を備えている。

【0073】

50

第1のレイヤ処理手段103は、所定の規格に従って第1のレイヤにおける第1の通信処理を行う。

【0074】

同様に、第2のレイヤ処理手段104は所定の規格に従って第2のレイヤにおける第2の通信処理を行い、第3のレイヤ処理手段105は所定の規格に従って第3のレイヤにおける第3の通信処理を行う。

【0075】

なお、本実施形態では、第1～第3のレイヤは、第1、第2、第3レイヤの順に階層構造をなしている。第1のレイヤと第2のレイヤ、第2のレイヤと第3のレイヤの相互間における上位・下位の関係は特に限定されない。すなわち、上位のレイヤから順に第1、第2、第3レイヤであっても、あるいはその逆であってもよい。

10

【0076】

送受信部102は、通信処理装置100の外部（例えば、ネットワーク、或いは外部の通信処理装置）からフレームを受信する処理と、制御部101の制御下でフレームを通信処理装置100の外部（例えば、ネットワーク、或いは外部の通信処理装置）に送信する処理と、を行う。

【0077】

図2は第1の実施形態に係る通信処理方法の動作を示す図である。

【0078】

図2に示すように、第1のレイヤ処理手段103は、通信処理装置100の外部より送受信部102を介して複数の第1のフレームを受信する。

20

【0079】

なお、第1のレイヤ処理手段103が一度に処理する第1のフレームの数は任意であるが、ここでは、簡単のため、一度に処理する第1のフレームが第1のフレーム31、32、33の3つである例を説明する。

【0080】

各第1のフレーム31、32、33は、それぞれのデータ1、2、3と、各データ1、2、3に対して第2のレイヤにおいて行われる所定の通信処理（第2の通信処理）に用いられる識別情報と、を含む構成とされている。

【0081】

第1のフレーム31、32は、互いに同一の識別情報11を含む。

30

【0082】

また、第1のフレーム33は、識別情報11とは異なる識別情報12を含む。

【0083】

第1のレイヤ処理手段103は、受信した第1のフレーム31～33のうち、データを相互に結合して1つにまとめる第1のフレームを、各第1のフレームの識別情報の内容に応じて判別する。

【0084】

第2のレイヤでは、識別情報11、12の内容に応じて、各データ1～3に対し第2の通信処理を行う。

40

【0085】

第2の通信処理の例としては、データ内のエラー検出、エラーを検出した場合におけるデータ送信元へのデータ再送要求（以下、単に再送要求）、データ送信元に対するデータを受信した旨の通知（以下、受信応答）、などがある。これらの処理を行うか否か、行う場合にどのような処理内容で行うか（モードの選択）などは、識別情報の内容によって指定される。また、第2のレイヤでは、識別情報が互いに同一のフレームのデータに対しては、同一の第2の通信処理を行う。

【0086】

そこで、第1の実施形態では、第1のレイヤ処理手段103は、第2のレイヤ処理手段104にフレームを受け渡す際に、互いに等しい識別情報を有する第1のフレームのデー

50

タを相互に結合し、1つにまとめてから受け渡す。

【0087】

具体的には、例えば、図2に示すように、第1のレイヤ処理手段103は、同一の識別情報11を有する第1のフレーム31、32のデータ1,2を、相互に結合するデータであると判別する。そして、相互に結合すると判別したデータ1,2を結合することによって、結合データ20を生成する。

【0088】

結合データ20に含まれるデータ1,2に対しては、第2のレイヤにおいて互いに同一の第2の通信処理を行う。このため、第1のレイヤ処理手段103は、結合データ20に対しては1つの識別情報を代表識別情報(結合データ用識別情報)13として付加する。すなわち、代表識別情報13と結合データ20とを含む第2のフレーム34を生成する。なお、代表識別情報13は、例えば、識別情報11と同じ内容である。

10

【0089】

そして、第1のレイヤ処理手段103は、第2のフレーム34を第2のレイヤ処理手段104へ受け渡す。

【0090】

また、第1のレイヤ処理手段103は、データ3を結合するとは判別されなかった第1のフレーム33は、そのまま第3のフレーム35として第2のレイヤ処理手段104へ受け渡す。

【0091】

第2のレイヤ処理手段104は、結合データ20に含まれる各データ1,2に対しては、識別情報11の内容に従って、同一の第2の通信処理を行う。

20

【0092】

また、第2のレイヤ処理手段104は、第3のフレーム35のデータ3に対しては、識別情報12の内容に従って、第2の通信処理を行う。

【0093】

このように各データ1,2,3に対して第2の通信処理を行った後で、第2のレイヤ処理手段104は、各データ1,2,3を組み合わせて1つのフレーム、すなわち、図2に示すように第4のフレーム36を生成し、該第4のフレーム36を第3のレイヤ処理手段105へ受け渡す。

30

【0094】

ここで、図1において、制御部101の第1~第3のレイヤ処理手段103~105は、制御部101の機能的構成である。

【0095】

図3は制御部101のハードウェア構成の例を示すブロック図である。

【0096】

制御部101は、具体的には、例えば、図3に示すように、制御動作を実行するCPU(Central Processing Unit)111と、このCPU111の動作プログラムを記憶保持したROM(Read Only Memory)112と、CPU111の作業領域などとして機能するRAM(Random Access Memory)113と、を備えて構成されている。

40

【0097】

そして、制御部101は、これらCPU111、ROM112、RAM113の協働により、第1~第3のレイヤ処理手段103~105として機能する。

【0098】

以上のような第1の実施形態によれば、第1のレイヤでは、データを相互に結合する第1のフレーム31,32を各第1のフレーム31~33の識別情報11,12の内容に応じて判別し、該判別した第1のフレーム31,32のデータ1,2を相互に結合して結合データ20を生成し、代表識別情報13(結合データ用識別情報)と結合データ20とを含む第2のフレーム34を生成し、該第2のフレーム34を第2のレイヤへ受け渡すので

50

、第1のレイヤから第2のレイヤへ受け渡すフレームの数を低減することができる。よって、第2のレイヤにおける処理負荷を軽減することができる。加えて、第2のレイヤにおいて第4のフレーム36を生成する処理は、結合データ20とデータ3とを組み合わせることによって行うことができるため、第2のレイヤにおける処理負荷を軽減することができる。すなわち、第2のレイヤでは、予めデータ1, 2が結合されてなる結合データ20と、データ3とを結合すればよいため、データ1, 2を結合しなくて良い分、処理負荷を軽減できる。

【0099】

なお、上記の第1の実施形態において、第2の通信処理の際には、結合データ20を1つのデータとして扱い、一括して処理（受信応答の送信、再送要求の送信など）を行っても良い。ただし、このように結合データ20に対し一括して第2の通信処理を行う場合には、通信相手の同じレイヤとの事前の取り決めが必要である。

10

【0100】

或いは、第2の通信処理の際には、結合データ20を結合前のデータ1, 2に分割し、個々のデータ1, 2に対してそれぞれ個別に、同一の処理（受信応答の送信、再送要求の送信など）を行なってもよい。

【0101】

何れの場合にも、結合データ20に付加された識別情報の内容のチェック、及びその内容に応じた第2の通信処理の種類の判別は、1つの結合データ20に対して1回だけで済む。すなわち、結合データ20を生成せずに、各データ1, 2にそれぞれ識別情報を付加した状態で第1のレイヤから第2のレイヤへ各データ1, 2を受け渡す場合と比べ、第2のレイヤ処理手段105の処理負荷を軽減できる。

20

【0102】

また、受信したフレームが結合データ20を含むフレーム（第2のフレーム）であるか、結合データ20ではなく単体のデータを含むフレーム（第3のフレーム）であるかを第2のレイヤ処理手段104が判別する方法としては、次のような方法が挙げられる。

【0103】

例えば、第3のフレームの長さ（データ量）を予め規定しておき、それよりも長いフレームを第2のフレームであると判別することが挙げられる。或いは、フレームの種類を識別できるような情報を、第2のフレームに含ませるか、或いは第2及び第3のフレームの双方に含ませてもよい。

30

【0104】

或いは、結合データ20のサイズ、或いは結合数を識別できるような情報を第2のフレームに含ませても良い。

【0105】

或いは、ソフトウェアの実装による対応方法もある。例えば、あるフレームの内容が、通信処理装置内のRAMのある領域に記憶されているならば、その領域を示す情報を、各レイヤ処理手段104、105の間で、パラメータとして受け渡すという方法がある。

【0106】

また、上記の第1の実施形態では、通信処理装置100が第1～第3のレイヤ処理手段103～105を備える例を説明したが、通信処理装置100は、このうち第1のレイヤ処理手段103を少なくとも備えていれば良く、第2及び第3のレイヤ処理手段104、105は備えていなくても良い。すなわち、第2及び第3のレイヤ処理手段104、105のうちの少なくとも一方に相当する構成は、通信処理装置100の外部の構成であっても良い。

40

【0107】

また、上記の第1の実施形態では、第3のレイヤが存在する例を説明したが、第3のレイヤは存在しなくても良い。例えば、第2のレイヤがアプリケーション・レイヤであってもよい。この場合、第4のフレーム36を生成する処理、及び、第2のレイヤから第3のレイヤへ第4のフレーム36を受け渡す処理は不要であり、第3のレイヤ処理手段105

50

も不要である。

【0108】

<第1の実施形態の変形例>

上記の第1の実施形態では、第1のフレームの識別情報の全体の内容に応じて(具体的には、識別情報の全体が同一であるか否かに応じて)、データを相互に結合する第1のフレームを判別する例を説明した。

【0109】

これに対し、本変形例では、識別情報の一部分の内容に応じて(例えば、識別情報の一部分が同一であるか否かに応じて)、データを相互に結合する第1のフレームを判別する例を説明する。

10

【0110】

なお、本変形例の場合も、通信処理装置100の構成は、上記の第1の実施形態(図1、図3)と同様である。

【0111】

図4は本変形例に係る通信処理方法の動作を示す図である。

【0112】

本変形例の場合、各第1のフレームは、第1の識別情報と第2の識別情報とを含む点でのみ上記の第1の実施形態と相違する。

【0113】

すなわち、図4に示すように、第1のフレーム31は、第1の識別情報としての識別情報11と、第2の識別情報としての識別情報21と、を含む。同様に、第1のフレーム32は第1の識別情報としての識別情報11と第2の識別情報としての識別情報22とを含み、第1のフレーム33は第1の識別情報としての識別情報12と第2の識別情報としての識別情報23とを含む。

20

【0114】

このうち、第1の識別情報としての識別情報11、12は、上記の第1の実施形態と同様である。本変形例でも、第1のレイヤ処理手段103は、識別情報11、12の内容に応じて、データを結合する第1のフレームを判別する。

【0115】

一方、第2の識別情報としての識別情報21~23は、各第1のフレーム31~33に固有の情報(例えば、フレームの順序を示す情報など)である。この第2の識別情報は、再送要求などに用いられる。

30

【0116】

上記の第1の実施形態で説明したように、結合データ20に対する第2の通信処理は、第1の識別情報11によって指定される、データ1、データ2に共通の処理である。すなわち、第2のレイヤでは、結合データ20に対しては、第1の識別情報11を参照することなしに、処理の内容を判断できる。従って、第1の識別情報11を第2のフレーム34に含ませる必要はない。

【0117】

このため、変形例の場合において結合データ20に付加する結合データ用識別情報としては、何れか1つの第1のフレームの第2の識別情報(例えば、図4に示すように、識別情報21)のみを用いることができる。このように、第2のフレーム34に、第2の識別情報のみを含ませることによって、さらにヘッダ部によるオーバーヘッドを削減することができる。

40

【0118】

なお、第2のレイヤでは、結合データ20に含まれる各データ1,2に対しては、共通の第2の通信処理を行ってもよい。或いは、結合データ20に対して一括して第2の通信処理を行い、さらに必要に応じて、個々のデータ1,2の第2の識別情報を結合データ用識別情報に基づいて生成し、その個別データへの所定の処理を行うこともできる。

【0119】

50

〔第2の実施形態〕

本実施形態では、データ送信元の通信処理装置（送信装置）からデータ送信先の通信処理装置（受信装置）へフレームを送信する場合を想定する。また、本実施形態では、第1のレイヤは第2のレイヤの下位のレイヤであり、第2のレイヤは第3のレイヤの下位のレイヤであるものとする。そして、送信装置の第1のレイヤ、又はさらにそれよりも下位のレイヤから、ネットワーク、あるいは他の受信装置へフレームを送信する。

【0120】

送信装置と受信装置では、第1の実施形態と同様に、第1のレイヤ、第2のレイヤの各々において、所定の規格に基づく通信処理（第1の通信処理、第2の通信処理）を行う。

【0121】

なお、本実施形態の場合も、通信処理装置100の構成は、上記の第1の実施形態（図1、図3）と同様である。

【0122】

図5は第2の実施形態に係る通信処理方法の動作を示す図である。

【0123】

図5に示すように、第2のレイヤ処理手段104（第2のレイヤ）から第1のレイヤ処理手段103（第1のレイヤ）へ受け渡すフレーム（第1のフレーム61、第3のフレーム64）は、データ（データ51、3）と、該データに対して受信装置が第2のレイヤにおいて行う所定の通信処理に用いられる識別情報（識別情報11、12）と、を含む。

【0124】

受信装置の第2のレイヤにおいては、識別情報が同一のフレームのデータに対しては、同じ第2の通信処理を行う。

【0125】

そこで、第2の実施形態では、送信装置の第2のレイヤは、その上位の第3のレイヤから受け取った第4のフレーム60のデータ50を第1のレイヤに受け渡す際、第1のレイヤにおいて複数に分割されるデータ（第1のデータ）51と、それ以外の（第1のレイヤにおいて分割されない）データ（第3のデータ）3と、に分割して受け渡す。

【0126】

データ51には1つの識別情報を代表識別情報（第1のデータ用識別情報）14として付加することにより第1のフレーム61を生成し、この第1のフレーム61を第1のレイヤへ受け渡す。

【0127】

すなわち、第4のフレーム60のデータ50のうち、第1のレイヤにおいて分割された際に、代表識別情報14を元に生成できる識別情報11が付加されるデータ1,2のかたまりであるデータ51には、代表識別情報14を付加してから第1のレイヤへ受け渡す。

【0128】

つまり、第2のレイヤ処理手段104は、データ51と代表識別情報14とを含む第1のフレーム61を生成し、該第1のフレーム61を第1のレイヤ処理手段103へ受け渡す。

【0129】

また、その他のデータ3、すなわち代表識別情報14を元に生成できない識別情報12が付加されるデータ3には、第2のレイヤにおいて識別情報12を付加してから第1のレイヤへ受け渡す。

【0130】

つまり、第2のレイヤ処理手段104は、データ3と識別情報12とを含む第3のフレーム64を生成し、この第3のフレーム64を第1のレイヤ処理手段103へ受け渡す。

【0131】

ここで、データ50をデータ51とデータ3とに分割する方法としては、例えば、規定のサイズの整数倍のデータ51と、その端数のサイズ（＝規定のサイズ未満）のデータであってデータ50からデータ51を除いた残りのデータ3と、に分割する方法が挙げられ

10

20

30

40

50

る。

【0132】

或いは、データ50が規定のサイズの整数倍である場合には、データ50の終端部のデータのみを規定のサイズに切り取ってデータ3とし、残りの全体をデータ51(規定のサイズの整数倍となる)としても良い。

【0133】

第1のレイヤ処理手段103は、第1のフレーム61を受けると、該第1のフレーム61のデータ51を複数のデータ1,2に分割する。そして、分割した各データ1,2に対しては、代表識別情報14に基づいて個別の識別情報11を生成し、該識別情報11を付加する。これにより、第2のフレーム62、63をそれぞれ生成する。なお、識別情報11の内容は、代表識別情報14と同一であっても良い。

10

【0134】

更に、第1のレイヤ処理手段103は、生成した第2のフレーム62,63を受信装置宛に送信する。

【0135】

また、第1のレイヤ処理手段103は、第3のフレーム64を受けると、該第3のフレーム64をそのまま受信装置宛に転送する。

【0136】

以上のような第2の実施形態によれば、第1のレイヤでは、データ51を複数のデータ1,2に分割し、「データ送信先の通信処理装置がデータ1,2の各々に対して第2のレイヤにおいて行う所定の通信処理」に用いられる識別情報11をデータ1,2毎に生成し、個々のデータ1,2と各データ1,2に対応して生成された識別情報11とを含む第2のフレーム62,63を生成し、各第2のフレーム62,63を送信先の通信処理装置宛に送信するので、送信元において第2のレイヤから第1のレイヤへ受け渡すフレームの数を低減することができる。すなわち、第1のレイヤにおいて複数に分割されるデータ51を第1のフレーム61の形態でまとめて第2のレイヤから第1のレイヤへ受け渡すので、第4のフレーム60のデータ50を規定のサイズの多数のデータに分割して第2のレイヤから第1のレイヤへ受け渡す場合と比べて、第2のレイヤから第1のレイヤへ受け渡すフレームの個数を削減できる。よって、第2のレイヤにおける処理負荷を軽減することができる。しかも、送信元の第2のレイヤにおけるデータ50の分割数を低減でき、その点でも該第2のレイヤにおける処理負荷を軽減することができる。

20

30

【0137】

また、第1のレイヤでは、各々の通常フレームへの通信処理、例えば識別情報の追加といった処理の回数が削減できる。すなわち、データ51を分割することにより生成した個々のデータ1,2に対する処理が、条件判断などが不要な、共通の処理の繰り返しとなる。従って、第1のレイヤにおける処理負荷も軽減できる。

【0138】

第1のレイヤにおいて複数に分割されるデータ51を含むフレーム(第1のフレーム61)であるか、分割されないデータ3を含むフレーム(第3のフレーム64)であるかの判別、すなわちフレームの種類判別は、第1の実施形態で説明したのと同様の方法によって行うことが可能である。

40

【0139】

<第2の実施形態の変形例>

第2の実施形態においても、上記の第1の実施形態の変形例と同様に、識別情報に第1の識別情報と第2の識別情報とを含ませても良い。

【0140】

本変形例の場合も、通信処理装置100の構成は、上記の第1の実施形態(図1、図3)と同様である。

【0141】

図6は本変形例に係る通信処理方法の動作を示す図である。

50

【 0 1 4 2 】

この場合、データ 5 1 を分割することにより生成されるデータ 1 , 2 に対する第 1 のレイヤでの通信処理が共通なので（第 1 の識別情報が共通の識別情報 1 1 ）、第 1 のフレーム 6 1 には第 1 の識別情報を含ませる必要がない。そして、データ 1 , 2 の何れかの第 2 の識別情報（識別情報 2 1 又は 2 2 ）のみを代表識別情報として第 1 のフレーム 6 1 に使用することができる。第 1 のレイヤでは、データ 5 1 を分割することにより生成されるデータ 1 , 2 に対しては、予め第 1 の識別情報が判明しているため、それを識別情報 1 1 として追加し、さらに必要に応じて、代表識別情報に基づいて、個別データの第 2 の識別情報を生成して追加し、第 2 のフレームを構成することもできる。

【 0 1 4 3 】

〔第 3 の実施形態〕

次に、第 3 の実施形態を説明する。

【 0 1 4 4 】

本実施形態では、背景技術の項において詳述したような W - C D M A の規定に従ったダウンリンク・データ転送について説明する。

【 0 1 4 5 】

図 7 は本実施形態に係る通信処理装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。

【 0 1 4 6 】

本実施形態の場合、制御部 1 0 1 は、図 1 3 に示す各レイヤにおける通信処理を行うように構成されている。

【 0 1 4 7 】

すなわち、制御部 1 0 1 は、PHY（物理）レイヤ 2 0 1 における通信処理を行う PHY（物理）レイヤ処理手段 3 0 1 と、第 1 のレイヤとしての MAC レイヤ 2 0 2 における通信処理を行う MAC レイヤ処理手段（第 1 のレイヤ処理手段）3 0 2 と、第 2 のレイヤとしての RLC レイヤ 2 0 3 における通信処理を行う RLC レイヤ処理手段（第 2 のレイヤ処理手段）3 0 3 と、第 3 のレイヤとしての PDCP レイヤ 2 0 4 における通信処理を行う PDCP レイヤ処理手段（第 3 のレイヤ処理手段）3 0 4 と、アプリケーション・レイヤ 2 0 5 における通信処理を行うアプリケーション・レイヤ処理手段 3 0 5 と、RRC レイヤ 2 0 6 における通信処理を行う RRC レイヤ処理手段 3 0 6 と、NAS レイヤ 2 0 7 における通信処理を行う NAS レイヤ処理手段 2 0 8 と、を備えて構成されている。

【 0 1 4 8 】

なお、本実施形態の場合も、制御部 1 0 1 のハードウェア構成は、上記の第 1 の実施形態（図 3 ）と同様である。

【 0 1 4 9 】

本実施形態では、以下に説明するように、主として MAC レイヤ（第 1 のレイヤ）2 0 2 から RLC レイヤ（第 2 のレイヤ）2 0 3 へのデータ転送処理を改善する。すなわち、ダウンリンク・データ転送における RLC レイヤ 2 0 3 の処理削減を実現する。

【 0 1 5 0 】

例えば、インターネット上の WEB サイトを閲覧したり、大容量のファイルをダウンロードしたり、或いは、アップロードを実施するようなノンリアルタイム（non-real time）サービスを使用する場合、セッション（Session）確立時のチャネル・コンフィギュレーションの際、RLC のモードとしては、データの送達確認が行われる RLC AM（AM：Acknowledge Mode）がネットワークから設定される。よって、本実施形態では、RLC AM を使用した場合の動作を説明する。

【 0 1 5 1 】

RLC AM の場合、上位 2 バイトの RLC AM ヘッダ（図 1 5 参照）は、D/C、SN（シーケンス・ナンバー）、送達確認を要求する P（ポーリングビット）、及び、後続データとしてレングス・インジケータが存在するか否かを識別する HE（ヘッダ・エクステンション・タイプ）で構成される（図 1 6 参照）。

【 0 1 5 2 】

10

20

30

40

50

これらD/C、SN、P、及びHEは、第2のレイヤとしてのRLCレイヤ203において、第2のフレームとしてのRLC PDUに含まれるデータ（通信経路が一つしかない、典型的なパターンの場合、第1のフレームとしてのMAC-d PDUに含まれるデータに等しい）対して行われる所定の通信処理に用いられる識別情報である。

【0153】

ここで、RLC AMヘッダ内の各情報は、各RLC PDUに共通の値が設定されることが多い第1の識別情報と、RLC PDU毎に異なる第2の識別情報に分類することができる。例えば、D/C、P、及びHEは第1の識別情報に、SNは第2の識別情報に分類することができる。

【0154】

本実施形態の場合、MACレイヤ処理手段302は、MAC-d PDU（第1のフレーム）を送受信部102及びPHYレイヤ処理手段301を介してネットワークより受信する。

【0155】

MACレイヤ処理手段302は、MAC-d PDUを受信すると、各MAC-d PDUの先頭2バイト（RLC AMヘッダに相当する）を構成する識別情報（D/C、SN、P、及びHE）の内容に応じて、複数のMAC-d PDUのうち、それに含まれるデータを相互に結合するMAC-d PDUを判別する。

【0156】

ここで、RLCレイヤ203では、受信したフレームにD/C = 1が設定され、且つ、P = 1が設定されているという「第1の条件」を満たす場合には、ネットワークに対し送達確認を送信する。

【0157】

また、受信したフレームにD/C = 1が設定され、且つ、HE = 01が設定されている（すなわちフレームがLIを含む）という「第2の条件」を満たす場合には、RLCレイヤ203では、当該フレームのペイロード部がRLC SDUの最後のセグメントを構成するデータであると判断（認識）する。

【0158】

MACレイヤ処理手段302は、これら第1及び第2の条件のうちの少なくとも何れか一方を満たすフレームに対しては、「RLCレイヤ203における所定のプロトコル処理が必要である」と判定する。

【0159】

MACレイヤ処理手段302は、逆に、第1及び第2の条件の何れも満たさないフレームに対しては、「RLCレイヤ203における所定のプロトコル処理が不要である」と判定する。すなわち、D/C = 1が設定されているフレームであっても、HE = 00（HE = 01でない。すなわち、LIが存在しない）、且つ、P = 0（送達確認が不要）が設定されているフレームに対しては、「RLCレイヤ203における所定のプロトコル処理が不要である」と判定する。

【0160】

なお、D/C = 1が設定されているフレーム（すなわちデータPDU）のデータは、RLCレイヤ203からPDCPレイヤ204を介してアプリケーション・レイヤ205へと受け渡される。

【0161】

対して、D/C = 0が設定されているフレーム（すなわちコントロールPDU）は、RLCレイヤ203からRRCレイヤ206及びNASレイヤ207を介してアプリケーション・レイヤ205へと受け渡される。

【0162】

本実施形態では、以下、データPDU（D/C = 1）の流れについてのみ説明し、コントロールPDU（D/C = 0）の流れについては説明を省略する。

【0163】

10

20

30

40

50

図18にて説明したように、RLC PDUのサイズが42バイト、RLC SDUのサイズが1500バイトの環境下においては、1個のRLC SDUから38個のRLC PDUが生成される。

【0164】

また、一般的には、これら38個のRLC PDUのうち、先頭セグメント(No. 1)を含むRLC PDUから37個目のセグメント(No. 37)を含むRLC PDUまでについては、それぞれP=0、HE=00が設定され、最終セグメント(No. 38)を含むRLC PDUについてのみ、P=1、HE=01が設定されている。

【0165】

つまり、実環境下においては殆どのRLC PDUは所定のプロトコル処理が不要なRLC PDUである。

10

【0166】

なお、SNがどの値であるRLC PDUにPを付加するかは、ネットワークのコンフィグレーションに応じて異なる。図18には、RLC SDUの最終セグメントを含むRLC PDUにPが付加されるケースを図示したが、ネットワークからの設定によっては、Pが付加されないRLC PDUを受信した場合でも、SN欠損を検出したときに、送達確認を送信することがある。

【0167】

本実施形態では、RLC SDUから複数のPDUを生成した際に、実運用環境下においては、殆どのRLC PDUはRLCレイヤ203における所定のプロトコル処理が不要なPDUとなるという特性を利用する。

20

【0168】

すなわち、MACレイヤ202においては、RLCレイヤ203における所定のプロトコル処理が不要であり、且つ、連続したSNを持つRLC PDUについては、個々のRLC PDUの形でRLCレイヤ203にデータを受け渡すのではなく、それらを結合したフレームの形で転送する。これにより、あたかもRLCレイヤ203において処理しなければならないRLC PDUの個数を減らすかのような動作とする。

【0169】

MACレイヤ202においては、上記所定のプロトコル処理が不要であり、且つ、SNが連続したRLC PDUについては、それらのペイロード部を結合することにより生成されるフレームを、あたかもサイズが大きい1つのRLC PDUであるかのように扱って、RLCレイヤ203へ転送する。

30

【0170】

RLCレイヤ203においては、例えば、規定のサイズ(具体的には、例えば、42バイト)とは異なるフレームをMACレイヤ202から受けた場合、SNが連続した複数のRLC PDUのペイロード部が結合されて転送されてきたと認識し、処理する。

【0171】

なお、この規定のサイズは、セッション確立時にネットワークから通知され、制御部101のRAM113に記憶保持される。

【0172】

40

図8は、本実施形態に係る通信処理方法によるダウンリンク・データ転送の動作を示す模式図である。すなわち、図8は、RLC PDUのサイズ=42バイト、RLC SDUのサイズ=1500バイトの環境下において、MACレイヤ処理手段302が(MACレイヤ202が)MAC-d PDUを受信した後の動作を示す。なお、図8に示すのは、1個のRLC SDUに相当するデータを転送する動作である。

【0173】

本実施形態の場合、図8に示すように、MACレイヤ202においては、PHYレイヤ201から受信した複数のMAC-d PDU(=RLC PDU)のうち、RLCレイヤ203における所定のプロトコル処理が不要であり、且つ、SN(シーケンス・ナンバー)が連続するMAC-d PDUを相互に結合する。

50

【 0 1 7 4 】

これにより、R L C P D Uよりもサイズが大きいフレーム F 1 を生成する。

【 0 1 7 5 】

フレーム F 1 の生成に際しては、先頭の M A C - d P D U の R L C ヘッダ以外は、R L C ヘッダを省いて R L C ペイロード部のみを相互に結合する。

【 0 1 7 6 】

そして、生成したフレーム F 1 を、M A C レイヤ 2 0 2 から R L C レイヤ 2 0 3 へ受け渡す。

【 0 1 7 7 】

また、R L C レイヤ 2 0 3 における所定のプロトコル処理が必要な R L C P D U については、結合せずにそのままの形でフレーム F 2 として M A C レイヤ 2 0 2 から R L C レイヤ 2 0 3 へ転送する。

10

【 0 1 7 8 】

具体的には、本実施形態の場合、図 8 に示すように、例えば、S N = 0 の R L C P D U と、S N = 1 ~ 3 6 の各 R L C P D U からヘッダを省いた残りであるペイロード部と、を S N の順に並べて相互に結合することによりフレーム F 1 を生成し、該フレーム F 1 を M A C レイヤ 2 0 2 から R L C レイヤ 2 0 3 へ受け渡す。

【 0 1 7 9 】

すなわち、S N = 0 ~ S N = 3 6 の合計 3 7 個の R L C P D U を、不要なヘッダを省略して結合することによりフレーム F 1 を生成し、受け渡す。

20

【 0 1 8 0 】

なお、本実施形態では、フレーム F 1 から先頭の R L C P D U の R L C ヘッダを除いたものが、結合データである。また、フレーム F 1 の先頭の R L C P D U の R L C ヘッダが、結合データ用識別情報である。

【 0 1 8 1 】

また、S N = 3 7 の R L C P D U は、P = 1 であり、且つ、H E = 0 1 であるため、R L C レイヤ 2 0 3 における所定のプロトコル処理が必要な P D U である。よって、結合せずにそのままの形でフレーム F 2 として M A C レイヤ 2 0 2 から R L C レイヤ 2 0 3 へ受け渡す。

【 0 1 8 2 】

このように、M A C レイヤ 2 0 2 は、1 個の R L C S D U に相当するデータを R L C レイヤ 2 0 3 へ受け渡す場合には、図 8 に示すように、2 つのフレーム F 1 、 F 2 を R L C レイヤ 2 0 3 に受け渡す。つまり、M A C レイヤ 2 0 2 は、あたかも 2 個の R L C P D U を R L C レイヤ 2 0 3 に受け渡すかのような動作を行う。

30

【 0 1 8 3 】

次に、R L C レイヤ 2 0 3 においては、例えば、受け渡されたフレームのサイズが規定のサイズ（例えば、4 2 バイト）であるか否かを判別する。規定のサイズとは異なるデータ量のフレームを受けた場合、該フレームをフレーム F 1 であると判別する。

【 0 1 8 4 】

ここで、R L C レイヤ 2 0 3 においては、規定のサイズよりも大きいサイズのフレームを受けた場合に、フレーム F 1 を受けたと判別するようにしても良いのは勿論であるが、規定のサイズよりも小さいフレームの受け渡しは実際的には発生しないため、受け渡されたフレームがフレーム F 1 かフレーム F 2 であるかを認識するためには、規定のサイズであるか否かの判別が良い。

40

【 0 1 8 5 】

R L C レイヤ 2 0 3 は、規定のサイズとは異なるフレーム F 1 を受けると、該フレーム F 1 を、S N が連続した複数の R L C P D U のペイロード部が S N の順に結合されてなるフレームであると認識する。

【 0 1 8 6 】

また、R L C レイヤ 2 0 3 において、規定のサイズのデータ量のフレーム、すなわち F

50

フレームF2を受信すると、RLCレイヤ203では、該フレームF2を、該RLCレイヤ203における所定のプロトコル処理が必要なRLC PDUであると認識する。

【0187】

RLCレイヤ203では、フレームF2を構成するRLC PDUについては、以下のようにプロトコル処理を行う。

【0188】

すなわち、フレームF2を構成するRLC PDUには、P=1が設定されているので、RLCレイヤ203は、ネットワークに対し送達確認を送信する。

【0189】

また、フレームF2を構成するRLC PDUには、LIが含まれている(HE=01)ので、RLCレイヤ203は、該RLC PDUをRLC SDUの最後のセグメントを構成するデータであると認識する。

【0190】

一方、フレームF1は、SNが連続した複数のRLC PDUを結合してなるフレームであり、ヘッダはSN=0の先頭のセグメントのヘッダのみが含まれている。

【0191】

このため、RLCレイヤ203では、フレームF1から先頭のヘッダを除くとともに、該フレームF1の最後尾にフレームF2のペイロード部を結合することにより、RLC SDUを生成することができる。

【0192】

RLCレイヤ203は、このように生成したRLC SDUをPDCPレイヤ204へ受け渡す。

【0193】

次に、図9は、第3の本実施形態の場合において、2個のRLC SDUに相当するデータを転送する動作を示す模式図である。

【0194】

この場合、図9に示すように、SN=0のRLC PDUと、SN=1~36の各RLC PDUからヘッダを省いた残りであるペイロード部と、を結合することにより、図8の場合と同様にフレームF1を生成し、該フレームF1をMACレイヤ202からRLCレイヤ203へ転送する。

【0195】

また、SN=37のRLC PDUは、RLCレイヤ203における処理のプロトコル処理が必要なPDU(P=1、LI有)であるので、図8の場合と同様に、結合せずそのままの形でフレームF2としてMACレイヤ202からRLCレイヤ203へ転送する。

【0196】

また、SN=38のRLC PDUと、SN=39~74の各RLC PDUからヘッダを省いた残りであるペイロード部と、を結合することにより、フレームF3を生成し、該フレームF3をMACレイヤ202からRLCレイヤ203へ転送する。

【0197】

また、SN=75のRLC PDUは、プロトコル処理が必要なPDU(P=1、LI有)であるので、結合せずそのままの形でフレームF4としてMACレイヤ202からRLCレイヤ203へ転送する。

【0198】

このように、MACレイヤ202は、2個のRLC SDUに相当するデータを転送する場合には、図9に示すように、4つのフレームF1、F2、F3、F4をRLCレイヤ203に転送する。つまり、MACレイヤ202は、あたかも4個のRLC PDUをRLCレイヤ203に送信するかのよう動作を行う。

【0199】

次に、RLCレイヤ203においては、規定のサイズとは異なるデータ量のフレーム、

10

20

30

40

50

すなわちフレーム F 1、F 3 を受信すると、これらフレーム F 1、F 3 を、S N が連続した複数の R L C P D U (のペイロード部) が結合されてなるフレームであると認識する。

【 0 2 0 0 】

また、R L C レイヤ 2 0 3 では、規定のサイズのデータ量のフレーム、すなわちフレーム F 2、F 4 を受信すると、該フレーム F 2、F 4 に対して、従来通りの R L C P D U に対する受信処理を行う。従って、結果的に所定のプロトコル処理が発生する。

【 0 2 0 1 】

R L C レイヤ 2 0 3 では、フレーム F 2、F 4 を構成する R L C P D U については、以下のようにプロトコル処理を行う。

【 0 2 0 2 】

すなわち、フレーム F 2、F 4 を構成する R L C P D U には、P = 1 が設定されているので、R L C レイヤ 2 0 3 は、ネットワークに対し送達確認をそれぞれ送信する。

【 0 2 0 3 】

また、フレーム F 2、F 4 を構成する R L C P D U には、L I が含まれている (H E = 0 1) ので、R L C レイヤ 2 0 3 は、該 R L C P D U を R L C S D U の最後のセグメントを構成するデータであると認識する。

【 0 2 0 4 】

一方、フレーム F 1 は、S N が連続した複数の R L C P D U を結合してなるフレームであり、ヘッダは S N = 0 の先頭のセグメントのヘッダのみが含まれている。

【 0 2 0 5 】

同様に、フレーム F 3 は、S N が連続した複数の R L C P D U を結合してなるフレームであり、ヘッダは S N = 3 8 の先頭のセグメントのヘッダのみが含まれている。

【 0 2 0 6 】

このため、R L C レイヤ 2 0 3 では、フレーム F 1 から先頭のヘッダを除くとともに、該フレーム F 1 の最後尾にフレーム F 2 のペイロード部を結合することにより、1 つ目の R L C S D U (図 9 に示す R L C S D U (N o . 1)) を生成することができる。

【 0 2 0 7 】

同様に、フレーム F 3 から先頭のヘッダを除くとともに、該フレーム F 3 の最後尾にフレーム F 4 のペイロード部を結合することにより、2 つ目の R L C S D U (図 9 に示す R L C S D U (N o . 2)) を生成することができる。

【 0 2 0 8 】

よって、図 8 の動作の場合と同様に、従来と比べて R L C レイヤ 2 0 3 の処理負担を軽減することができる。

【 0 2 0 9 】

ここで、R L C レイヤ 2 0 3 においては、このように R L C S D U (N o . 1)、R L C S D U (N o . 2) をそれぞれ生成するに際し、各フレーム F 1 ~ F 4 のヘッダに含まれる S N の値と L I の値に基づき、以下に説明するようにして、相互に結合するフレームを判別する。

【 0 2 1 0 】

まず、フレーム F 1 の S N の値は「 0 」であることから、該フレーム F 1 内の結合されたペイロード部 (結合データ) は、R L C S D U の先頭を構成することが分かる。

【 0 2 1 1 】

また、フレーム F 3 の S N の値は「 3 8 」であり、S N の値がフレーム F 2 の続き番号であることが分かる。しかし、フレーム F 3 には、L I が含まれていないため、フレーム F 3 は、S D U の先頭を構成することが分かる。

【 0 2 1 2 】

また、フレーム F 2、F 4 には、S D U の終端である旨を示す L 1 が含まれていることから、フレーム F 2、F 4 のペイロード部をフレーム F 1、F 3 のペイロード部の終端に結合させれば良いことが分かる。

10

20

30

40

50

【 0 2 1 3 】

このうちフレーム F 2 の S N の値は「 3 7 」であるため、フレーム F 2 のペイロード部はフレーム F 3 ではなく、フレーム F 1 内のペイロード部の終端に結合させれば良いと分かる。

【 0 2 1 4 】

また、フレーム F 4 の S N の値は「 7 5 」であるため、フレーム F 4 のペイロード部は、フレーム F 3 のペイロード部の終端に結合させれば良いと分かる。

【 0 2 1 5 】

フレーム F 2 のペイロード部をフレーム F 1 内のペイロード部の終端に結合させる際、並びに、フレーム F 4 のペイロード部をフレーム F 3 のペイロード部の終端に結合させる際には、各々の L I により示されているデータの終端位置に基づいて、パディングを削除する。

10

【 0 2 1 6 】

なお、L I の値が、パディングがない旨を示す [0 0 0 0 0 0 0] である場合、この R L C P D U は、フレームの先頭に結合される。この場合、パディングがない旨を示す L I を有する R L C P D U の前の R L C P D U のペイロード部が S D U の終端を構成する。

【 0 2 1 7 】

以上のような第 3 の実施形態によれば、M A C レイヤ 2 0 2 では、ペイロード部を相互に結合する R L C P D U を各 R L C P D U のヘッダに含まれる識別情報の内容に応じて判別し、該判別した R L C P D U のペイロード部を相互に結合し、該結合したペイロード部と、先頭の R L C P D U の R L C ヘッダ（識別情報を含む）と、を含むフレーム F 1 を生成し、該フレーム F 1 を M A C レイヤ 2 0 2 から R L C レイヤ 2 0 3 へ受け渡す。よって、M A C レイヤ 2 0 2 から R L C レイヤ 2 0 3 へ受け渡すフレームの数を低減することができる。よって、R L C レイヤ 2 0 3 における処理負荷を軽減することができる。しかも、R L C レイヤ 2 0 3 において結合すべきデータ数を低減でき、その点でも R L C レイヤ 2 0 3 における処理負荷を軽減することができる。

20

【 0 2 1 8 】

すなわち、S N = 0 ~ 3 7 の合計 3 8 個の R L C P D U の各々からヘッダを除いた上で、それら P D U のペイロード部を結合することにより R L C S D U を生成する必要がある従来の動作と比べて、R L C レイヤ 2 0 3 の処理負荷を軽減できる。

30

【 0 2 1 9 】

また、R L C レイヤ 2 0 3 は、再送制御をするので、再送制御が終わるまでは、M A C レイヤ 2 0 2 から受け渡されたフレームのうち、P D C P レイヤ 2 0 4 へ受け渡しが終わっていないフレームは全て保持しておく必要がある。このため、フレーム（R L C P D U）の数が多ければ、管理のために多大な処理負荷を要するという事情がある。しかし、本実施形態では、管理すべきフレームの数が大幅に低減されるので、フレーム数の増加に起因する諸問題の発生を防止することができる。

【 0 2 2 0 】

なお、上記の第 3 の実施形態では、R L C A M を使用した場合の動作を説明したが、第 3 の実施形態は、データの送達確認が行われない R L C U M (U M : U n a c k n o w l e d g e M o d e : 非確認モード) が設定された場合も同様に使用することが可能である。

40

【 0 2 2 1 】

R L C U M の場合、R L C ヘッダが 1 バイトであり、H E 及び D / C は何れも使用しないため、これらの識別情報の判別は行う必要がない。R L C U M の場合、E (エクステンション・ビット) = 1 であれば L I も有るので、E = 0 であり、且つ、S N が連続する R L C P D U を相互に結合することにより、フレーム F 1、F 3 を生成する。

【 0 2 2 2 】

〔 第 4 の実施形態 〕

50

次に、第4の実施形態を説明する。

【0223】

図10は、本実施形態に係る通信処理方法によるダウンリンク・データ転送の動作を示す模式図である。すなわち、図10は、RLC PDUのサイズ=42バイト、RLC SDUのサイズ=1500バイトの環境下において、MACレイヤ処理手段302が(MACレイヤ202が)MAC-d PDUを受信した後の動作を示す。なお、図10に示すのは、2個のRLC SDUに相当するデータを転送する動作である。

【0224】

第4の実施形態に係る通信処理装置の構成は、上記の第3の実施形態(図7)と同様である。

10

【0225】

第4の実施形態の場合、図10のフレームF6のように、P=1であるか、又は、HE=01(LI有)のRLC PDU(例えば、SN=37のRLC PDU)を、フレームの先頭のセグメントに結合することができる。

【0226】

これにより、第4の実施形態では、上記の第3の実施形態の場合よりも、更に処理の効率化を図ることができる。

【0227】

本実施形態の場合、具体的には、例えば、図10に示すように、2つのRLC SDUに相当するデータを、3つのフレームF5、F6、F7に分けて、MACレイヤ202からRLCレイヤ203へと受け渡すことができる。

20

【0228】

このうちフレームF5は、SN=0~36の37個分のRLC PDUのペイロード部と、RLCヘッダと、からなる。

【0229】

また、フレームF6は、SN=37~74の38個分のRLC PDUのペイロード部と、SN=37のRLC PDUのRLCヘッダと、からなる。

【0230】

フレームF6におけるSN=37のRLC PDUは、RLCレイヤ203における所定のプロトコル処理が必要なPDUであるため、そのペイロード部は結合データを構成しない。しかし、フレームF6は、SN=38以降のRLC PDUのペイロード部の結合データを含む。

30

【0231】

また、フレームF7は、SN=75のRLC PDUからなる。

【0232】

RLCレイヤ203では、MACレイヤ202からフレームF5、F6、F7を受信すると、フレームF5の各ペイロード部と、フレームF6の先頭セグメント(SN=37)のペイロード部と、を結合することにより1つ目のRLC SDU(図10のRLC SDU(No.1))を生成する。また、フレームF6の2番目以降の各セグメント(SN=38~74)を構成する各ペイロード部と、フレームF7のペイロード部と、を結合することにより2つ目のRLC SDU(図10のRLC SDU(No.1))を生成する。

40

【0233】

そして、これら生成した2つのRLC SDUをRLCレイヤ203からPDCPレイヤ204へと受け渡す。

【0234】

以上のような第4の実施形態によれば、RLCレイヤ203における所定のプロトコル処理が必要なRLC PDUのペイロード部は結合データを構成することはできない。しかし、結合データを構成することができないペイロード部であっても、予め取り決めを行っておくことにより、結合データを構成することができる。例えば、フレームの先頭を構

50

成する R L C P D U に対しては、所定のプロトコル処理を適用するように、予め取り決めておくことによって、結合データを構成することが可能となる。そして、その結合データはフレームの先頭に結合することができる。従って、上記の第 3 の実施形態よりもフレームの数を低減できる。

【 0 2 3 5 】

なお、上記の第 4 の実施形態では、フレーム F 6 が結合データを含む例を説明したが、フレーム F 6 は、(例えば S N = 3 7 の) R L C P D U の他には、1 つの R L C P D U のペイロード部のみを含んでいても良い。

【 0 2 3 6 】

〔第 5 の実施形態〕

第 5 の実施形態では、背景技術の項において詳述したような W - C D M A の規定に従ったアップリンク・データ転送について説明する。

【 0 2 3 7 】

図 1 1 は、本実施形態に係る通信処理方法におけるアップリンク・データ転送の動作を示す模式図である。すなわち、図 1 1 は、R L C P D U のサイズ = 4 2 バイト、R L C S D U のサイズ = 1 5 0 0 バイトの環境下において、P D C P レイヤ 2 0 4 から R L C レイヤ 2 0 3 へのデータ転送と、R L C レイヤ 2 0 3 から M A C レイヤ 2 0 2 へのデータ転送の動作を示す。なお、図 1 1 に示すのは、1 個の R L C S D U のデータを転送する動作である。

【 0 2 3 8 】

この場合、図 1 1 に示すように、先ず、P D C P レイヤ 2 0 4 から R L C レイヤ 2 0 3 へと R L C S D U を受け渡す。

【 0 2 3 9 】

R L C レイヤ 2 0 3 では、R L C S D U を受けると、この R L C S D U の先頭から、R L C ペイロード部の規定のサイズ (= 4 0 バイト) の整数倍で、且つ最大の大きさのデータ (整数倍データ) を切り取る。

【 0 2 4 0 】

言い換えると、R L C S D U を、R L C ペイロード部の規定のサイズの整数倍の整数倍データ (第 1 のデータ) と、規定サイズ未満の端数データ (第 3 のデータ) と、に分割する。

【 0 2 4 1 】

R L C レイヤ 2 0 3 では、続いて、整数倍データと、端数データのそれぞれに対し、R L C ヘッダを付加し、それぞれフレーム F 8 , 9 を生成する。

【 0 2 4 2 】

すなわち、整数倍データには、S N = 0 と設定した R L C ヘッダを付加することにより、フレーム F 8 とする。

【 0 2 4 3 】

なお、R L C ペイロード部の規定のサイズの整数倍のデータは、該整数で等分割することにより、プロトコル処理が不要で S N が連続した R L C P D U の各ペイロード部を構成する。

【 0 2 4 4 】

このため、フレーム F 8 は、プロトコル処理が不要で S N が連続した R L C P D U を、先頭の R L C P D U にのみ R L C ヘッダを付加し、その他の R L C P D U には R L C ヘッダを省略した形で、各々の R L C ペイロード部を結合したものであると言い換えることができる。

【 0 2 4 5 】

また、R L C S D U から切り取ることができた整数倍データの大きさが、規定のサイズの何倍であるかに応じて、端数データに付加する R L C ヘッダの S N の値を設定する。例えば、整数倍データの大きさが、規定サイズの 3 7 倍である場合には、S N = 3 7 (3 8 番目) の S N 値とする。

10

20

30

40

50

【 0 2 4 6 】

端数データには、終端にパディングを付加することにより、合計で規定のサイズとなるように調節する。

【 0 2 4 7 】

端数データに付加する R L C ヘッダは、上記のように設定した S N 値とする他、 H E = 0 1 とし、 R L C S D U の終端である旨の L I を付加し、 P = 1 とする。また、 L I の値は、データの終端位置を示す値に設定する。これにより、フレーム F 9 を生成する。

【 0 2 4 8 】

続いて、 R L C レイヤ 2 0 3 は、このように生成したフレーム F 8 , F 9 を M A C レイヤ 2 0 2 へ受け渡す。

10

【 0 2 4 9 】

R L C レイヤ 2 0 3 は、1 個の R L C S D U に相当するデータを転送する場合には、図 1 1 に示すように、あたかも 2 個の R L C P D U を M A C レイヤ 2 0 2 へ受け渡すかのような動作を行う。

【 0 2 5 0 】

次に、 M A C レイヤ 2 0 2 においては、規定のサイズとは異なるデータ量のフレーム、すなわちフレーム F 8 を受信すると、該フレーム F 8 を、 S N が連続した複数の R L C P D U (のペイロード部) が結合されてなるフレームであると認識する。

【 0 2 5 1 】

M A C レイヤ 2 0 2 では、フレーム F 8 のペイロード部 (R L C ヘッダを除く部分) を、個々の R L C P D U のペイロード部のサイズ (4 0 バイト) で先頭から等分に切り分けて複数のデータに分割し、これら各データに対し、 R L C ヘッダを生成及び付加することにより、 R L C P D U を生成する。

20

【 0 2 5 2 】

ここで、先頭の R L C P D U については、 R L C レイヤ 2 0 3 から受け渡された R L C ヘッダ (S N = 0) をそのまま用い、2 番目の R L C P D U からは、先頭の R L C P D U のヘッダに格納されている S N を 1 つずつインクリメントする形で、全ての R L C ヘッダを生成する。

【 0 2 5 3 】

そして、これら生成した R L C P D U をネットワークへ転送する。

30

【 0 2 5 4 】

また、 M A C レイヤ 2 0 2 は、フレーム F 9 については、1 個の R L C P D U であると認識し、そのままネットワークへ転送する。

【 0 2 5 5 】

以上のような第 5 の実施形態によれば、 M A C レイヤ 2 0 2 では、規定のサイズの整数倍のデータと、このデータの識別情報としての R L C ヘッダと、を含むフレーム F 8 のデータを規定のサイズの複数のデータに分割する。これら分割したデータの各々に対して、「データ送信先の第 2 のレイヤにおいて行う所定の通信処理」に用いられる識別情報としての R L C ヘッダを、 S N = 0 の R L C ヘッダに基づいて生成する。そして、分割した個々のデータと、当該データに対応して生成された R L C ヘッダと、を含む R L C P D U を生成し、これら R L C P D U をデータ送信先の通信処理装置宛に送信する。

40

【 0 2 5 6 】

従って、 R L C レイヤ 2 0 3 から M A C レイヤ 2 0 2 へ受け渡すフレームの数を低減することができる。よって、 R L C レイヤ 2 0 3 における処理負荷を軽減することができる。しかも、 R L C レイヤにおけるデータの分割数を低減でき、その点でも該 R L C レイヤにおける処理負荷を軽減することができる。

【 0 2 5 7 】

以上のように、本実施形態においては、 R L C レイヤ 2 0 3 から M A C レイヤ 2 0 2 へ受け渡すフレームの数を削減できる。そのため、 R L C が管理しなければならない R L C P D U の個数を劇的に削減することができる。

50

【0258】

ところで、一般的に通信処理装置がARQ (Automatic Repeat Request) 機能を保有している場合、PDUの再送制御が必要となる。再送制御を行うためには、PDUを下位のレイヤに転送しても、その転送済みのPDUを即座に削除することはできず、送信先の通信装置からの受信応答(ACK)を受信して初めて削除することができる。このことは、本実施形態におけるRLCレイヤ203についても同様である。具体的に説明すると、本実施形態では、RLCレイヤ203からMACレイヤ202へPDUを転送した後も、送信先からのACKを受信するまでは、送信したPDUを保持している必要がある。このように、PDUの送信後もPDUの管理が必要となるため、PDUの個数を削減することができれば、PDU管理の処理を削減することができる。従って、管理のために要するソフトウェア処理量を削減することが可能になる。

10

【0259】

〔第6の実施形態〕

図12は、第6の実施形態に係る通信処理方法におけるアップリンク・データ転送の動作を示す模式図である。すなわち、図12は、RLC PDUのサイズ=42バイト、RLC SDUのサイズ=1500バイトの環境下において、PDCPレイヤ204からRLCレイヤ203へのデータ転送と、RLCレイヤ203からMACレイヤ202へのデータ転送の動作を示す。なお、図12に示すのは、2個のRLC SDUに相当するデータを転送する動作である。

【0260】

本実施形態の場合、図12に示すように、先ず、PDCPレイヤ204からRLCレイヤ203へと2個のRLC SDUを受け渡す。

20

【0261】

RLCレイヤ203では、2個のRLC SDUを受けると、このうち先に受けたRLC PDU(No.1)の先頭から、上記の第5の実施形態と同様に、規定のサイズ(=40バイト)の整数倍で、且つ最大の大きさのデータ(整数倍データ)を切り取る。

【0262】

すなわち、RLC SDU(No.1)を、規定のサイズの整数倍の整数倍データ(第1のデータ)と、規定サイズ未満の端数データ(第3のデータ)と、に分割する。

【0263】

RLCレイヤ203では、続いて、整数倍データに対し、SN=0のRLCヘッダを付加し、フレームF10を生成する。このフレームF10は、上記の第5の実施形態のフレームF8に相当する。

30

【0264】

すなわち、フレームF10は、プロトコル処理が不要でSNが連続したRLC PDUを、先頭のRLC PDUにのみRLCヘッダを付加し、その他のRLC PDUにはRLCヘッダを省略した形で、各々のRLCペイロード部を結合したものであると言い換えることができる。

【0265】

また、端数データに対し、RLCヘッダを付加する。

40

【0266】

端数データに付加するRLCヘッダは、上記の第5の実施形態と同様に設定したSN値(例えば、SN=37)とする他、HE=01とし、RLC SDUの終端である旨のLIを付加し、さらにP=1とする。また、LIの値は、データの終端位置を示す値に設定する。

【0267】

更に、端数データの終端にパディングを付加することにより、端数データとパディングとの合計が規定のサイズとなるように調節する。

【0268】

一方、RLC SDU(No.2)も、RLC SDU(No.2)と同様に、整数倍

50

データ（第1のデータ）と、端数データ（第3のデータ）と、に分割する。

【0269】

このうち整数倍データは、RLC SDU (No. 1) を元に生成した端数データ (RLC ヘッダを有する) の終端に結合する。これにより、フレーム (第3のフレーム) F 1 1 を生成する。

【0270】

このように、フレーム F 1 1 は、上記端数データの分割元の RLC SDU (No. 1) とは別の RLC SDU (No. 2) から分割された、整数倍データを含む。

【0271】

言い換えるとフレーム F 1 1 は、プロトコル処理が必要な RLC PDU (SN = 37) のペイロード部に RLC ヘッダを付加したものと、プロトコル処理が不要で SN が連続した RLC PDU (SN = 38 ~ 74) における RLC ヘッダを省略した各ペイロード部と、を結合したものである。

10

【0272】

また、RLC SDU (No. 2) を元に生成した端数データ、すなわちプロトコル処理が必要な RLC PDU (SN = 75) のペイロード部には、RLC ヘッダを付加するとともに、その終端にパディングを付加する。これにより、端数データとパディングとの合計を規定のサイズとし、RLC ヘッダ、端数データ、及びパディングからなるフレーム F 1 2 を生成する。

【0273】

20

そして、これら生成したフレーム F 1 0、F 1 1、F 1 2 を RLC レイヤ 2 0 3 から MAC レイヤ 2 0 2 へ受け渡す。

【0274】

このように、RLC レイヤ 2 0 3 は、2 個の RLC SDU に相当するデータを MAC レイヤ 2 0 2 へ受け渡す場合には、図 1 2 に示すように、あたかも 3 個の RLC PDU を RLC レイヤ 2 0 3 に受け渡すかのような動作を行う。

【0275】

次に、MAC レイヤ 2 0 2 においては、規定のサイズ (42 バイト) とは異なるデータ量のフレーム、すなわちフレーム F 1 0、F 1 1 を受けると、該フレーム F 1 0、F 1 1 を、SN が連続した複数の RLC PDU (のペイロード部) が結合されてなる部分を有するフレームであると認識する。

30

【0276】

MAC レイヤ 2 0 2 では、フレーム F 1 0 のペイロード部 (RLC ヘッダを除く部分) を、規定のサイズ、すなわち、個々の RLC PDU のペイロード部のサイズ (40 バイト) で先頭から等分に切り分けて複数のデータに分割し、これら各データに対し、RLC ヘッダを生成及び付加することにより、RLC PDU を生成する。

【0277】

ここで、第 5 の実施形態と同様に、先頭の RLC PDU については、RLC レイヤ 2 0 3 から受け渡された RLC ヘッダ (SN = 0) をそのまま使い、2 番目の RLC PDU からは、先頭の RLC PDU のヘッダに格納されている SN を 1 つずつインクリメントする形で、全ての RLC ヘッダを生成する。

40

【0278】

そして、これら生成した RLC PDU をネットワークへ転送する。

【0279】

また、フレーム F 1 1 は、その先頭が、所定のプロトコル処理が必要な RLC PDU であるため、MAC レイヤ 2 0 2 は、フレーム F 1 1 の先頭は、RLC PDU の規定のサイズ (42 バイト) で切り取り、残りのペイロード部は、個々の RLC PDU のペイロード部のサイズ (40 バイト) で先頭から等分に切り分けて複数のデータに分割し、これら各データに対し、RLC ヘッダを生成及び付加することにより、RLC PDU を生成する。また、この際、所定のプロトコル処理が必要な先頭の RLC PDU のヘッダに

50

格納されているSNを1つずつインクリメントする形で、全てのRLCヘッダを生成する。

【0280】

そして、これら生成したRLC PDUをネットワークへ転送する。

【0281】

また、MACレイヤ202は、規定のサイズのデータ量のフレームF12については、1個のRLC PDUであると認識し、そのままネットワークへ転送する。

【0282】

以上のような第6の実施形態によれば、フレームF11は、規定のサイズの端数データを含むRLC PDU(例えば、SN=37)と、このRLC PDUの分割元であるRLC SDU(No.1)とは別のRLC SDU(No.2)から分割された、規定のサイズ(40バイト)の整数倍のデータと、を含む構成である。このため、上記の第5の実施形態よりも、フレームの数を低減でき、RLCレイヤ203における処理負荷を更に軽減できる。

【0283】

なお、上記の各実施形態では、高レートでのデータ転送であるHSDPAのHSPA(High Speed Packet Access)動作を例示したが、3Gで使われる他の全てのチャンネル(DCH(Dedicated Channel)、FACH(Forward Access Channel)、RACH(Random Access Channel)、E-DCH(Enhanced Dedicated Channel))にも同様に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0284】

【図1】第1の実施形態に係る通信処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】第1の実施形態に係る通信処理方法の動作を示す模式図である。

【図3】通信処理装置の制御部のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図4】第1の実施形態の変形例に係る通信処理方法の動作を示す模式図である。

【図5】第2の実施形態に係る通信処理方法の動作を示す模式図である。

【図6】第2の実施形態の変形例に係る通信処理方法の動作を示す模式図である。

【図7】第3の実施形態に係る通信処理装置の構成を示すブロック図である。

【図8】第3の実施形態に係る通信処理方法の動作(RLC SDU1個分のデータ転送時)を示す模式図である。

【図9】第3の実施形態に係る通信処理方法の動作(RLC SDU2個分のデータ転送時)を示す模式図である。

【図10】第4の実施形態に係る通信処理方法の動作を示す模式図である。

【図11】第5の実施形態に係る通信処理方法の動作を示す模式図である。

【図12】第6の実施形態に係る通信処理方法の動作を示す模式図である。

【図13】W-CDMAのシステムで想定されている無線インターフェースのプロトコル階層を示す図である。

【図14】HSDPAのカテゴリ毎の、1TTI内にRLCレイヤにおいて処理すべきトランスポート・ブロックの最大ビット数、及びRLC PDUの理論上の最大個数を示す図である。

【図15】基本的なチャンネル・コンフィギュレーションの場合における、レイヤ毎の、データ・フレームの名称及び形態の対応を示す図である。

【図16】RLC PDUの構造を示す図である。

【図17】RLCヘッダを構成している各識別情報のデータ量及び内容を示す図である。

【図18】代表的なフレーム・サイズ(RLC SDU:1500バイト、RLC PDU:42バイト)の場合の、RLC SDUとRLC PDUとの対応を示す図である。

【図19】代表的なフレーム・サイズ(RLC SDU:1500バイト、RLC PD

10

20

30

40

50

U：42バイト)の場合の、一般的なダウンリンク・データ転送の動作を示す模式図である。

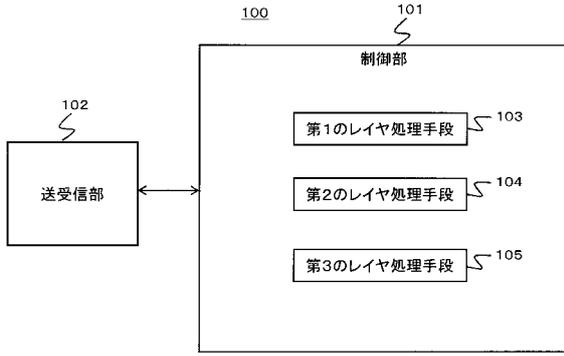
【図20】代表的なフレーム・サイズ(RLC SDU：1500バイト、RLC PDU：42バイト)の場合の、一般的なアップリンク・データ転送の動作を示す模式図である。

【符号の説明】

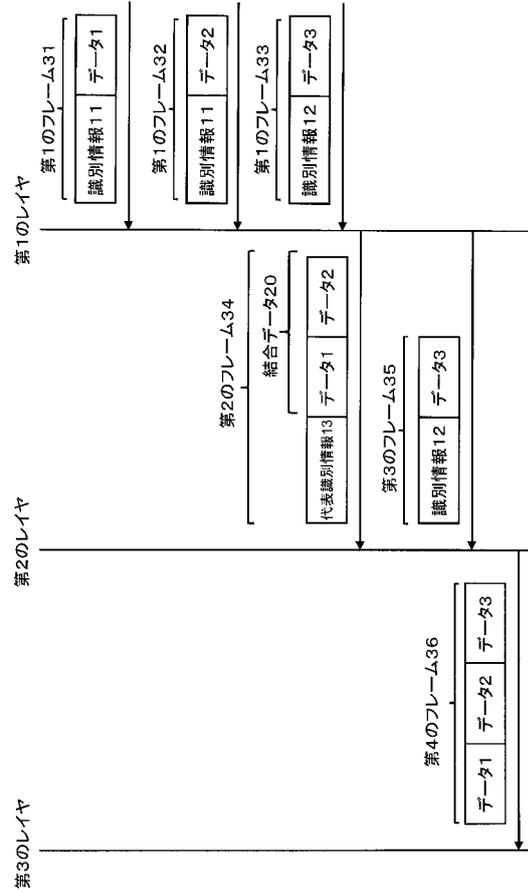
【0285】

- 1、2、3 データ
- 11 識別情報(第1の識別情報)
- 12 識別情報(単体データ用識別情報、第1の識別情報) 10
- 13、14 代表識別情報(結合データ用識別情報)
- 20 結合データ
- 31、32、33 第1のフレーム
- 34 第2のフレーム
- 35 第3のフレーム
- 21、22、23 識別情報(第2の識別情報)
- 50 データ
- 51 データ
- 61 第1のフレーム
- 62、63 第2のフレーム 20
- 64 第3のフレーム
- 100 通信処理装置
- 103 第1のレイヤ処理手段
- 104 第2のレイヤ処理手段
- 105 第3のレイヤ処理手段
- 302 MACレイヤ処理手段(第1のレイヤ処理手段)
- 303 RLCレイヤ処理手段(第2のレイヤ処理手段)
- 304 PDCPレイヤ処理手段(第3のレイヤ処理手段)
- F1、F3、F5 第2のフレーム
- F2、F4、F7 第3のフレーム 30
- F6 第3のフレーム
- F8、F10 第1のフレーム
- F9、F12 第3のフレーム
- F11 第3のフレーム

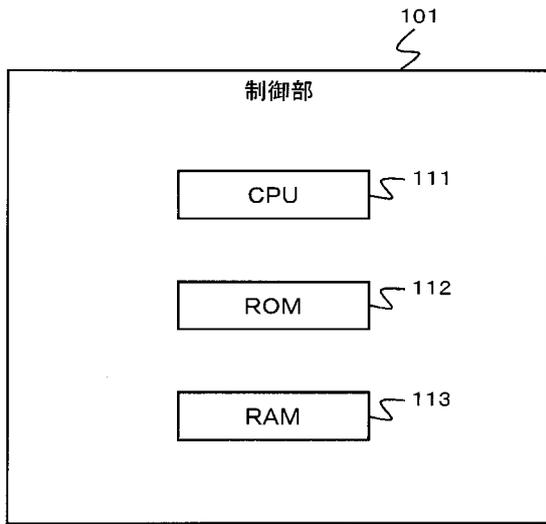
【図1】



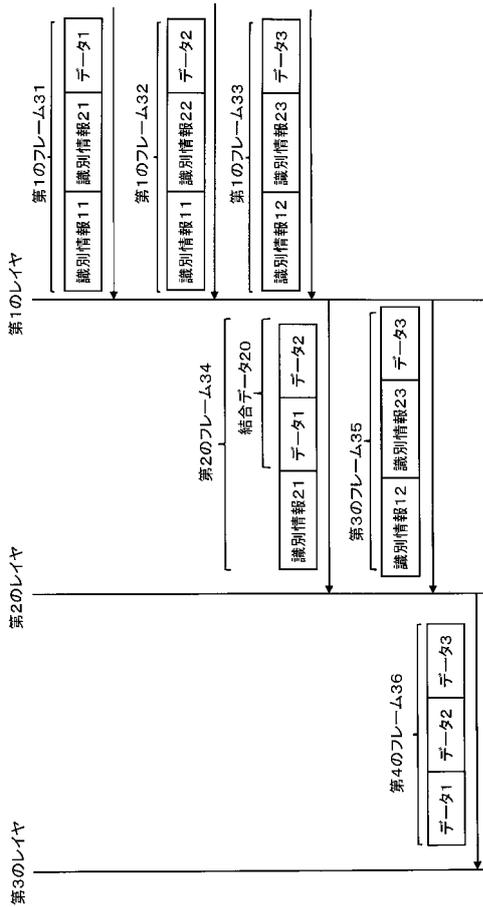
【図2】



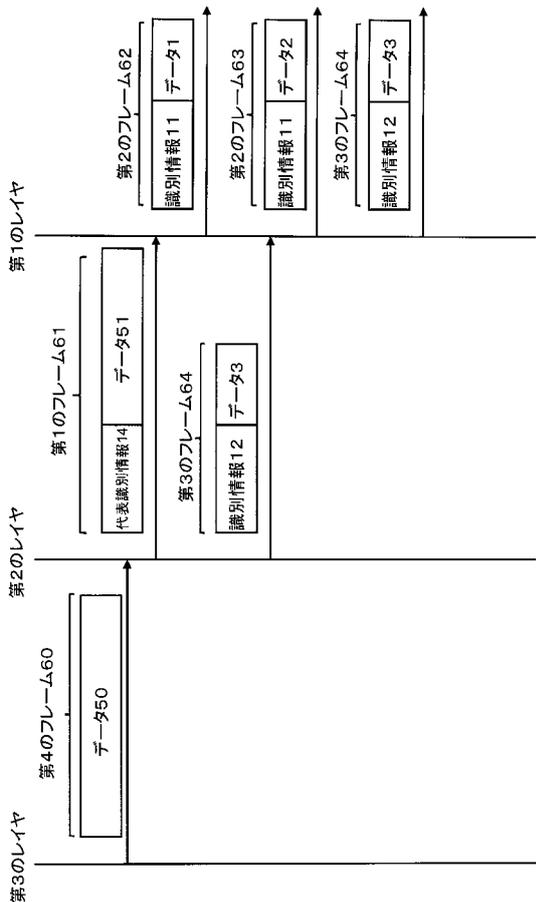
【図3】



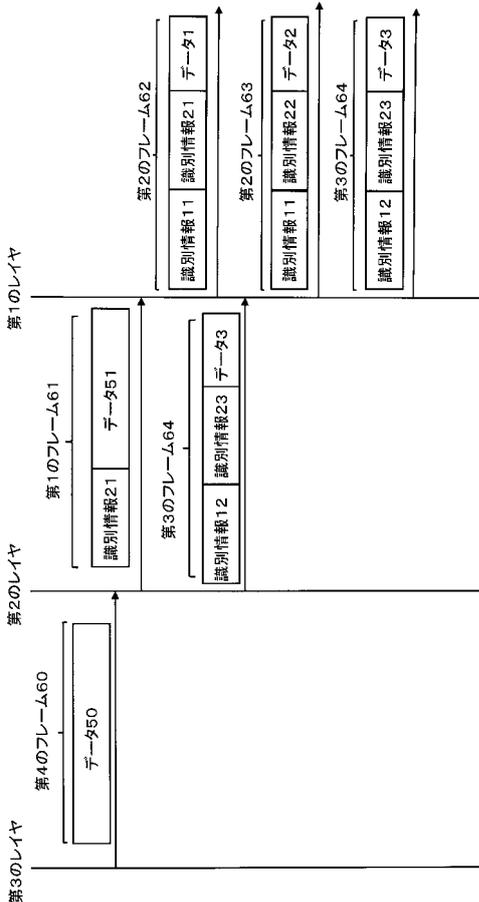
【図4】



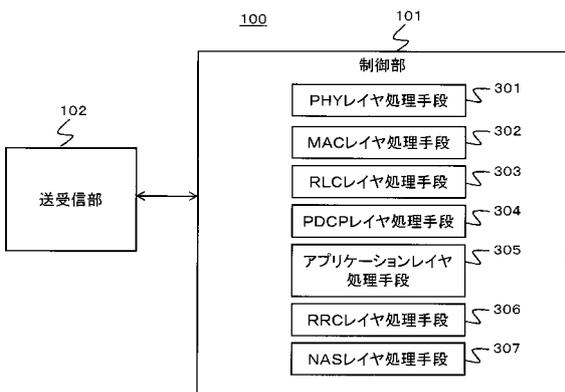
【 図 5 】



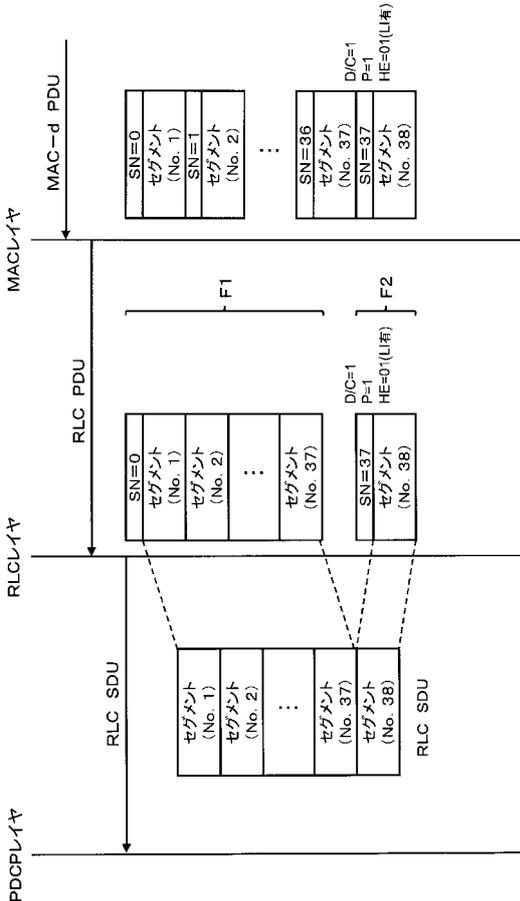
【 図 6 】



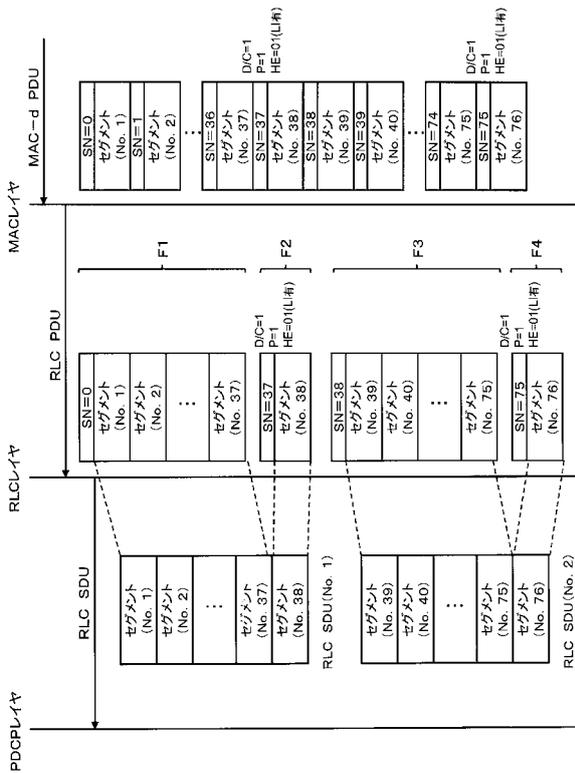
【 図 7 】



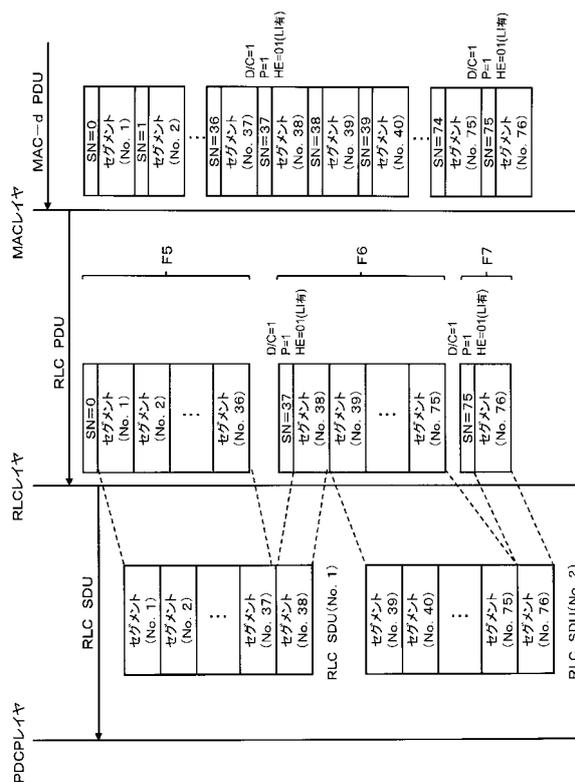
【 図 8 】



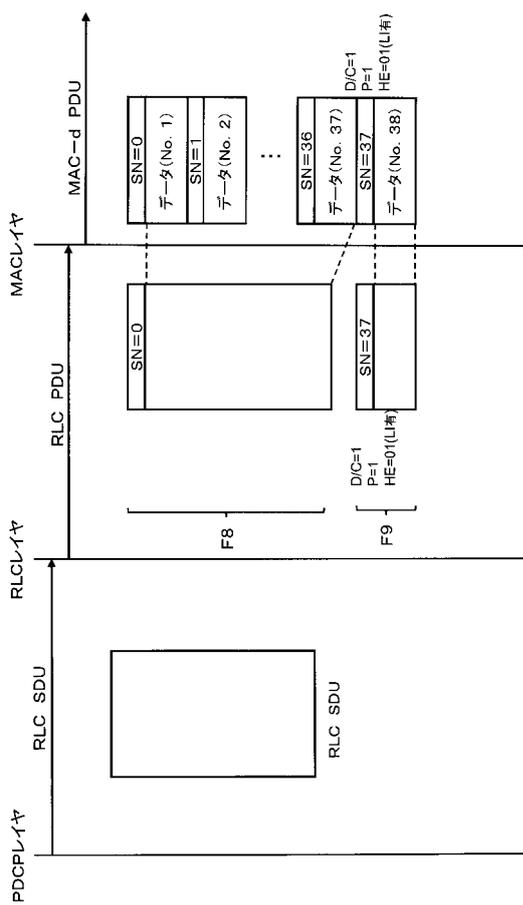
【 9 】



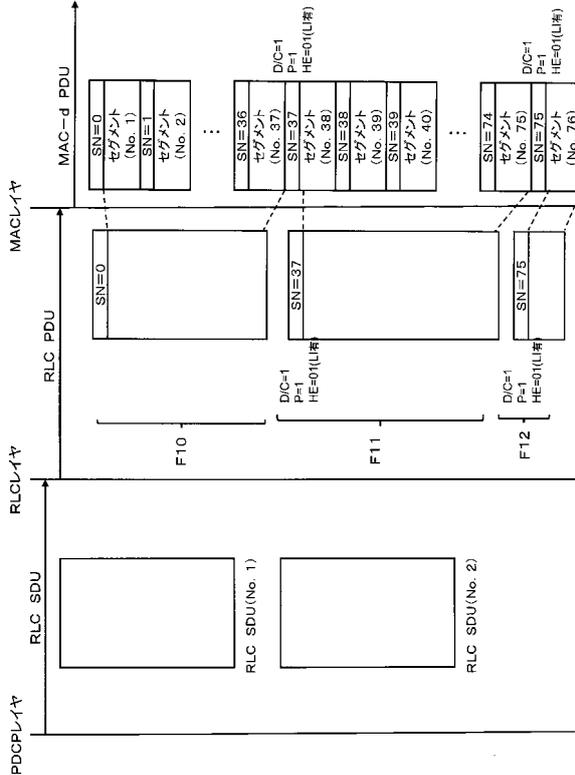
【 10 】



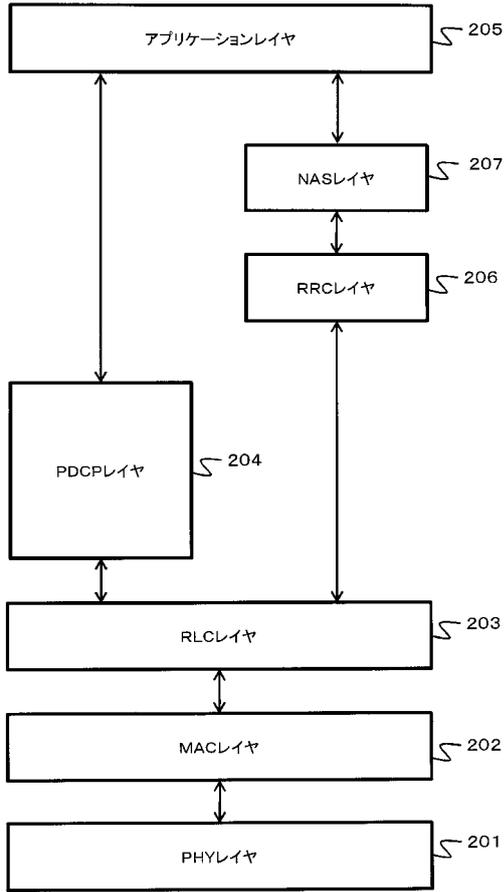
【 11 】



【 12 】



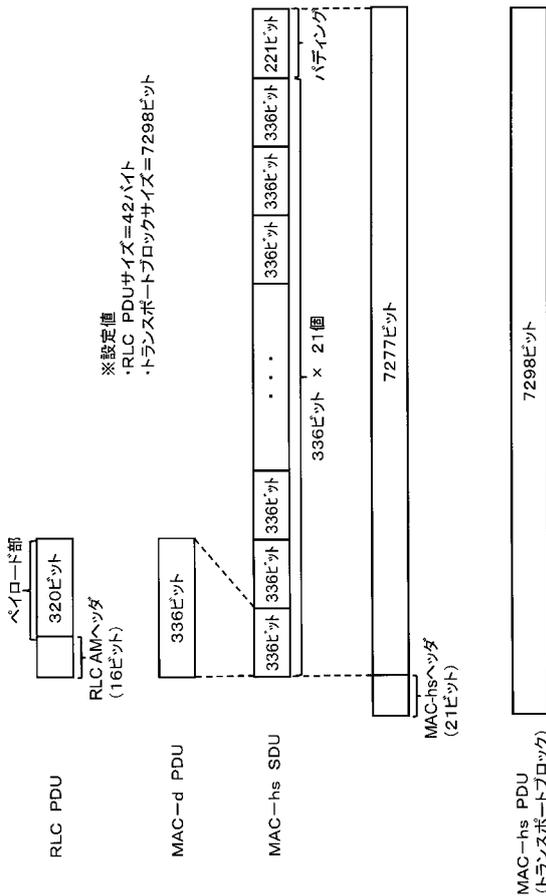
【図13】



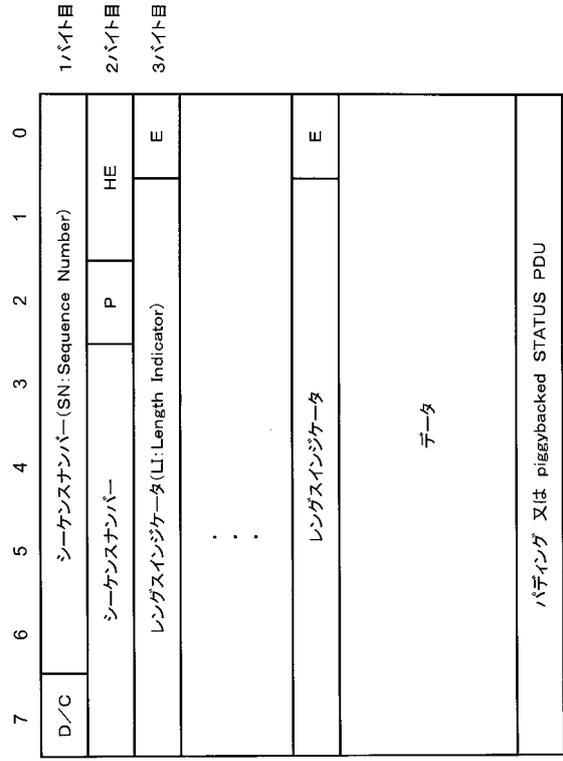
【図14】

HS-DSCHのカテゴリ	1TTI内に受信したHS-DSCHのトランスポートブロックの最大ビット数	1TTI内に処理すべきRLC PDUの理論上の最大数 (RLC PDUサイズは42バイトの場合)
カテゴリ6	7298ビット	21個
カテゴリ8	14411ビット	42個
カテゴリ10	27952ビット	83個

【図15】



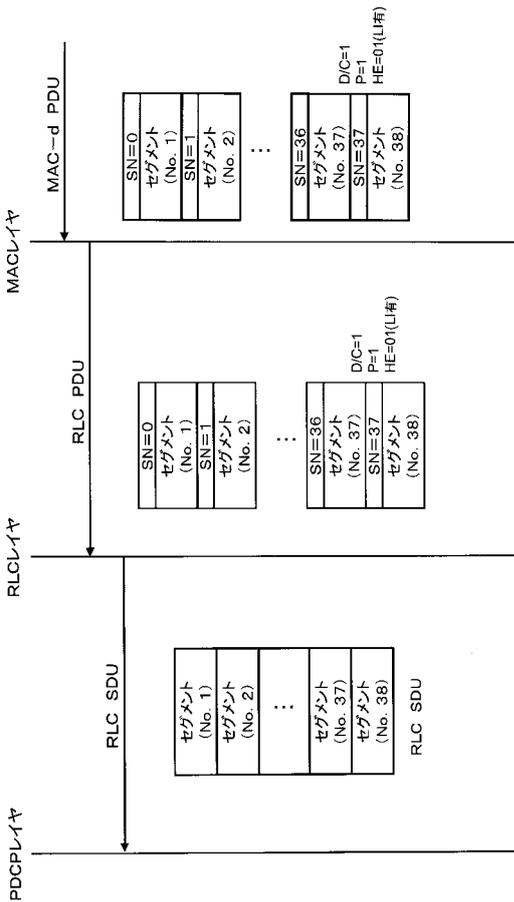
【図16】



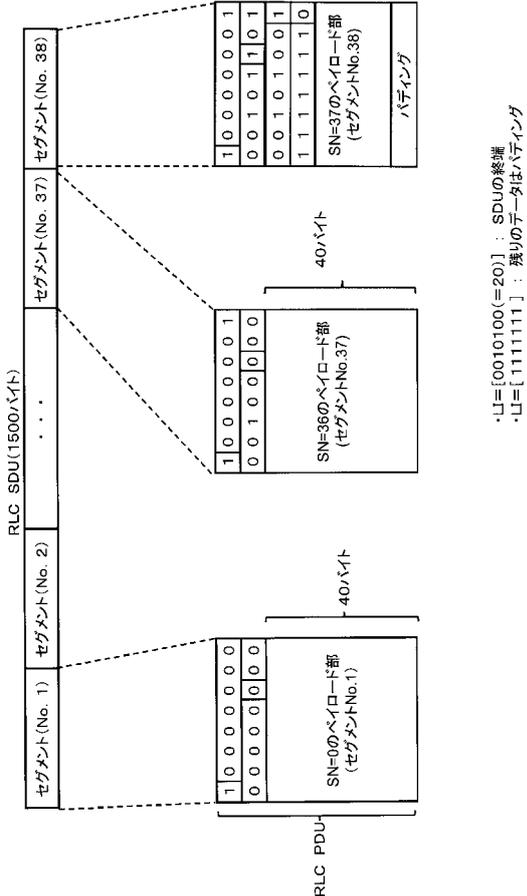
【 図 17 】

データ量	名称	内容
D/C	D/Cフィールド	0:コントロールPDU 1:データPDU
SN	シーケンスナンバー	0~4095番のシーケンスナンバー
P	ポーリングビット	0:送達確認の要求無し 1:送達確認の要求有り
HE	ヘッダエクステンションタイプ	00: 次の1バイトがデータを含む 01: 次の1バイトがレンガサイズジャンクータとエクステンションビットとを含む
E	エクステンションビット	0: 次のフィールドがデータ、piggybacked STATUS PDU又はバディング 1: 次のフィールドがレンガサイズジャンクータ及びエクステンションビット
Length Indicator	可変	RLC SDUを構成するPDUのうち最終セグメントを構成するPDUを指し示すために用いられる

【 図 19 】

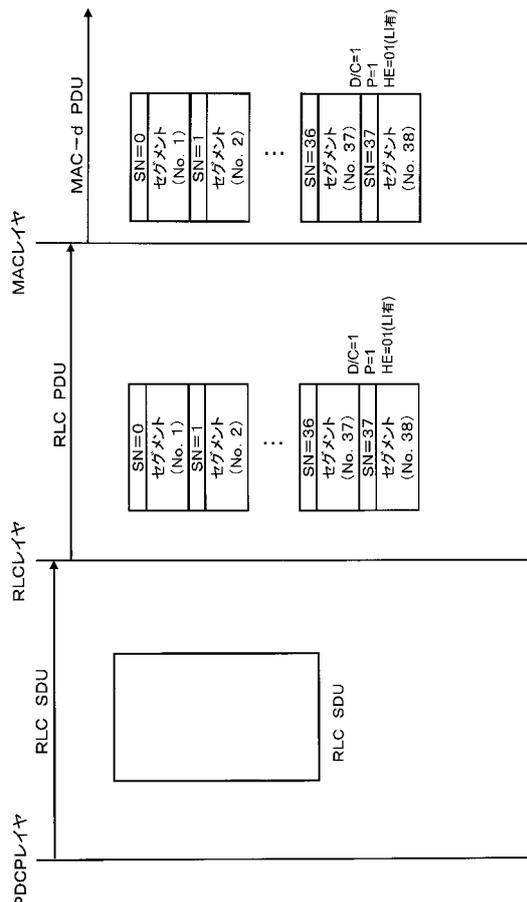


【 図 18 】



・LI=[0010100(=20)] : SDUの終端
 ・LI=[1111111] : 残りのデータはバディング

【 図 20 】



フロントページの続き

審査官 高 須 甲斐

(56)参考文献 特開2005-252897(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B7/24 - H04B7/26
H04W4/00 - H04W99/00
H04L13/00