

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4527779号  
(P4527779)

(45) 発行日 平成22年8月18日(2010.8.18)

(24) 登録日 平成22年6月11日(2010.6.11)

(51) Int. Cl. F I  
H04W 72/12 (2009.01) H04Q 7/00 563

請求項の数 37 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-534106 (P2007-534106)	(73) 特許権者	398012616
(86) (22) 出願日	平成17年9月30日 (2005. 9. 30)		ノキア コーポレイション
(65) 公表番号	特表2008-517492 (P2008-517492A)		フィンランド エフイーエンー02150
(43) 公表日	平成20年5月22日 (2008. 5. 22)		エスプー ケイララーデンティエ 4
(86) 国際出願番号	PCT/IB2005/002907	(74) 代理人	100127188
(87) 国際公開番号	W02006/038078		弁理士 川守田 光紀
(87) 国際公開日	平成18年4月13日 (2006. 4. 13)	(72) 発明者	セビア ベノイスト
審査請求日	平成19年5月1日 (2007. 5. 1)		中華人民共和国, 北京 100027, ダ
(31) 優先権主張番号	60/615, 377		ジエ ドンジメンワイ, イーストレイクヴ
(32) 優先日	平成16年10月1日 (2004. 10. 1)		イラズー A110335
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ナウハ ユッカ
(31) 優先権主張番号	60/706, 360		フィンランド共和国, オウル FIN-9
(32) 優先日	平成17年8月8日 (2005. 8. 8)		O100, ケンタティエ 16 B 24
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サービス別の送信時間制御を伴う、高速アップリンク・パケット・アクセス (HSUPA) における自律送信のための低速MAC-e

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

メディア・アクセス制御エンティティの仮想送信時間間隔を判断することと、  
前記メディア・アクセス制御エンティティが無線インタフェースの現在の送信時間間隔でデータパケットを送信しているかを判断するためにチェックすることと、  
前記メディア・アクセス制御エンティティが前記無線インタフェースの現在の送信時間間隔でデータパケットを送信していないと判断された場合、前記仮想送信時間間隔によって決定された期間が経過した後に次のデータパケットを送信することと、  
を含む方法。

## 【請求項 2】

前記仮想送信時間間隔は、アップリンク送信の間に許される最小時間間隔を含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記次のデータパケットは少なくとも一つのプロトコルデータユニットを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記メディア・アクセス制御エンティティが無線インタフェースの現在の送信時間間隔でデータパケットを送信しているかを判断するためにチェックすることは、前記メディア・アクセス制御エンティティが、その無線リンク制御バッファを空にしたかどうかを判断することを含む、請求項 1 に記載の方法。

10

20

## 【請求項 5】

前記送信が、前記バッファから少なくとも一つのプロトコルデータユニットを送信することを含む、請求項 4 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記少なくとも一つのプロトコルデータユニットを送信することは、前記仮想送信時間の関数として、トランスポート・フォーマット・コンビネーションを選択することを含む、請求項 5 に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記トランスポート・フォーマット・コンビネーションを選択することは、前記無線リンク制御バッファの占有状態と前記仮想送信時間間隔の関数である、請求項 6 に記載の方法。

10

## 【請求項 8】

前記少なくとも一つのプロトコルデータユニットを送信することは、それを専用チャネルを介して送信することを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記仮想送信時間間隔を判断することは、前記仮想送信時間間隔をネットワーク要素から受信することを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記仮想送信時間間隔を判断することは、はっきりとしたネットワークシグナリングを伴わない、請求項 1 に記載の方法。

20

## 【請求項 11】

ネットワークからのスケジューリングの許可が不要な自律的アップリンク送信のために、移動局によって実行される、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 12】

プロセッサによって実行されて送信間隔を変更することに向けられた処理を行うためのコンピュータプログラムであって、前記処理が、

メディア・アクセス制御エンティティの仮想送信時間間隔を判断することと、

前記メディア・アクセス制御エンティティが無線インタフェースの現在の送信時間間隔でデータパケットを送信しているかを判断するためにチェックすることと、

前記メディア・アクセス制御エンティティが前記無線インタフェースの現在の送信時間間隔でデータパケットを送信していないと判断された場合、前記仮想送信時間間隔によって決定された期間が経過した後に次のデータパケットを送信することと、を含む、コンピュータプログラム。

30

## 【請求項 13】

前記仮想送信時間間隔は、アップリンク送信の間に許される最小時間間隔を含む、請求項 12 に記載のコンピュータプログラム。

## 【請求項 14】

前記次のデータパケットは少なくとも一つのプロトコルデータユニットを含む、請求項 12 に記載のコンピュータプログラム。

## 【請求項 15】

前記メディア・アクセス制御エンティティが無線インタフェースの現在の送信時間間隔でデータパケットを送信しているかを判断するためにチェックすることは、前記メディア・アクセス制御エンティティが、その無線リンク制御バッファを空にしたかどうかを判断することを含む、請求項 12 に記載のコンピュータプログラム。

40

## 【請求項 16】

前記送信が、前記バッファから少なくとも一つのプロトコルデータユニットを送信することを含む、請求項 15 に記載のコンピュータプログラム。

## 【請求項 17】

前記少なくとも一つのプロトコルデータユニットを送信することは、前記仮想送信時間の関数として、トランスポート・フォーマット・コンビネーションを選択することを含む

50

、請求項 16 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 18】

前記トランスポート・フォーマット・コンビネーションを選択することは、前記無線リンク制御バッファの占有状態と前記仮想送信時間間隔の関数である、請求項 17 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 19】

前記少なくとも一つのプロトコルデータユニットを送信することは、それを専用チャネルを介して送信することを含む、請求項 12 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 20】

前記仮想送信時間間隔を判断することは、前記仮想送信時間間隔をネットワーク要素から受信することを含む、請求項 12 に記載のコンピュータプログラム。

10

【請求項 21】

前記仮想送信時間間隔を判断することは、はっきりとしたネットワークシグナリングを伴わない、請求項 12 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 22】

前記コンピュータプログラム及び前記プロセッサは、ネットワークからのスケジューリングの許可が不要な自律的アップリンク送信のために、移動局の中に配置される、請求項 12 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 23】

装置であって、

コンピュータプログラム命令及び仮想送信時間間隔を格納するためのメモリと、無線トランシーバと、

前記メモリおよび前記無線トランシーバに結合せしめられたプロセッサであって、前記装置が無線インタフェースの現在の送信時間間隔でデータパケットを送信しているかを判断するためにチェックすると共に、前記装置が前記無線インタフェースの現在の送信時間間隔でデータパケットを送信していないと判断した場合は、前記トランシーバに、前記仮想送信時間間隔によって決定された期間が経過した後に次のデータパケットを送信させるように構成されるプロセッサと、

20

を備える装置。

【請求項 24】

前記仮想送信時間間隔は、アップリンク送信の間に許される最小時間間隔を含む、請求項 23 に記載の装置。

30

【請求項 25】

前記次のデータパケットは少なくとも一つのプロトコルデータユニットを含む、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 26】

前記無線トランシーバに組み合わされる無線リンク制御バッファをさらに備え、前記メディア・アクセス制御エンティティが無線インタフェースの現在の送信時間間隔でデータパケットを送信しているかを判断するためのチェックは、前記メディア・アクセス制御エンティティが、その無線リンク制御バッファを空にしたかどうかを判断することを含む、請求項 23 に記載の装置。

40

【請求項 27】

前記次のデータパケットは、前記トランシーバから前記バッファへ送信された少なくとも一つのプロトコルデータユニットを含む、請求項 26 に記載の装置。

【請求項 28】

前記プロセッサが前記トランシーバに前記少なくとも一つのプロトコルデータユニットを送信させるように構成されることは、前記プロセッサが、前記仮想送信時間の関数としてトランスポート・フォーマット・コンビネーションを選択するように構成されることを含む、請求項 27 に記載の装置。

【請求項 29】

50

前記トランスポート・フォーマット・コンビネーションは、前記無線リンク制御バッファの占有状態と前記仮想送信時間間隔の関数である、請求項 28 に記載の装置。

【請求項 30】

前記トランシーバは、前記次のデータパケットを専用チャネルを介して送信するように構成される、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 31】

前記無線トランシーバを介して前記仮想送信時間間隔をネットワーク要素から受信する、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 32】

前記仮想送信時間間隔は、はっきりとしたネットワークシグナリングを伴わずに前記プロセッサにより判断される、請求項 23 に記載の装置。

10

【請求項 33】

前記仮想送信時間間隔がネットワークからのスケジューリングの許可が不要な自律的アップリンク送信のために用いられる、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 34】

メディア・アクセス制御エンティティの仮想送信時間間隔を判断する手段と、  
前記メディア・アクセス制御エンティティが無線インタフェースの現在の送信時間間隔でデータパケットを送信しているかを判断するためにチェックする手段と、  
前記メディア・アクセス制御エンティティが前記無線インタフェースの現在の送信時間間隔でデータパケットを送信していないと判断された場合に、前記仮想送信時間間隔によって決定された期間が経過した後に次のデータパケットを送信する手段と、  
を備える装置。

20

【請求項 35】

前記判断する手段が、前記仮想送信時間間隔を含むメッセージをネットワーク要素から受信するように構成される無線トランシーバを含み、

前記チェックする手段が、無線リンク制御バッファが空であるか否かを判断するように構成されるプロセッサを含み、

前記送信する手段が、前記プロセッサに組み合わされ、前記仮想送信時間間隔が経過したと判断された期間にのみプロトコルデータユニットを送信するように構成された無線トランシーバを含む、

30

請求項 34 に記載の装置。

【請求項 36】

請求項 23 から 33 のいずれかに記載の装置を含む、移動局。

【請求項 37】

請求項 34 又は 35 に記載の装置を含む、移動局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第3世代パートナーシップ・プロジェクト(3rd Generation Partnership Project: 3GPP)無線アクセス・ネットワーク(radio access network: RAN)規格、高速アップリンク・パケット・アクセス(high speed uplink packet access: HSUPA)および高速ダウンリンク・パケット・アクセス(high speed downlink packet access: HSDPA)、ならびに3GPPコア・ネットワークおよび音声コーデックに関し、特に、低速メディア・アクセス制御エンティティ(media access control entity: MAC-e)のHSUPAの間の自律送信用およびHSUPAにおけるサービス特定の送信時間制御用のシステムおよび方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

後方システムの互換性を提供するために、あるレベルの拡張専用チャネル(enhanced dedicated channel: E-DCH)の最小セットのサポートが必要であることが、第3世代パー

50

トナーシップ・プロジェクト (3GPP) 技術仕様書 (Technical Specification : TS) 25.309「周波数分割複信拡張アップリンク ; 概説 ; ステージ2 TS (Frequency Division Duplex (FDD) Enhanced Uplink; Overall description; Stage 2 TS)」によって定義された。最小セットでは、基地局 (すなわち、ノードB) スケジューラによるリソースの事前割り当て無しに、データ・パケットの自律送信をアップリンク信号において発生させることができる。つまり、各ユーザ機器 (user equipment : UE) に対し、最小セットは有効なスケジューリング許可 (grant) がパケットの送信に必要とされないトランスポート・フォーマット (transport format : TF) のセットを定義する。通常の状態では、ノードBが、スケジューリング許可 (grant) によって、アップリンク・リソースの共有をUEに割り当てる。このリソースの割り当てが発生した後のみ、UEはアップリンク信号においてパケットを送信することができる。定義された最小セットは、一般的にシグナリングの目的に使用される最小ビットレートを常に保証する。

10

#### 【 0 0 0 3 】

ノードBスケジューラ側からすると、スケジューリングされていないUEがTFのセットを自律送信する可能性があるとして、ノードB処理リソースに影響を与える。これは、ノードBが、実際に自律送信を行うUEの数に関わらず、このようなすべてのUEから出された送信を処理できる状態に常にならなければならないからである。その結果、利用可能なノードB処理リソースの使用をスケジューリングによって最適化するノードBの能力が限定されてしまう。このため、所定数のTFを処理するためにノードBがさらにさらに複雑になってしまう可能性がある。

20

#### 【 0 0 0 4 】

複数のUEがスケジューリングされていない自律送信を行なうことができるとすれば、これらのUEのために「ライズ・オーバ・サーマル (Rise over Thermal : RoT) マージンをリザーブすることが必要となるであろう。2ms送信時間間隔 (TTI)、360ビットサイズのメディア・アクセス制御エンティティ (MAC - e) の プロトコルデータユニット (Protocol Data Unit : PDU)、およびn個の非スケジューリングUEの場合、自律送信によってセル内の総合されたデータレートは最悪の場合、固定の合計再送数4に対し  $n * 45\text{kb} / \text{sec}$  となる。ここでは、低減された電力レベルで  $180\text{kb} / \text{sec}$ 、4回送信することによって  $45\text{kb} / \text{sec}$  レートが実現されると想定する。UEの数が多い場合、必要となるRoTマージンが大きくなり、スケジューリングされた送信の動作を低下させることになるであろう。

30

#### 【 0 0 0 5 】

Motorola, Inc. によって開発されたR1-041069仕様書の、「シグナリング無線ベアラ・マッピング、E-DCH最小セットおよびノードBの複雑さについて (Signaling Radio Bearer (SRB) Mapping, E-DCH Minimum Set and Node B Complexity Issues)」には、専用の物理データ・チャネル (DPDCH) がない場合に最小セットが適用されるなど、例えばシナリオを制限することによって前述の問題への解決策が提案されている。三星 (Samsung) によって開発されたR1-041087仕様書の「時分割多重化を伴う自律送信 (Autonomous Transmission with Time Division Multiplex (TDM))」においては、TTIのサブセットの中においてのみ自律送信が可能であるTDMベースの解決策を使用する技術が開示されている。Lucent Technologiesによって開発されたR1-041211仕様書の「E-DCH用の低速最低レート (Support of Low Minimum Rate for E-DCH)」の中で提案された別の解決策には、自律送信レート用のハイブリッド自動再送要求 (hybrid automatic repeat request : HARQ) 送信の許可数を増やすこと、またはUEによる自律送信への利用が認められているHARQプロセスの数を制限することが含まれる。しかし、これらの解決策のいずれも、高レベルの複雑さを必要とするため、最適とは言えない。

40

#### 【 0 0 0 6 】

拡張専用チャネル (E-DCH) サポートの概念は、3GPP Rel - 6において紹介された。E-DCH送信には、許可 (grant) が必要となる。すなわち、非スケジューリング・メディア・アクセス制御専用 (MAC - d) フローには非スケジューリング許可 (grant) が必要となり、スケジューリングされた送信には、サービング許可 (grant) が必要となる。スケジュー

50

ーリングされたMAC - dデータ・フローでは、UEの packets 送信可能時、ならびにUEが次の送信でスケジューリングされたデータのために利用することが可能となる拡張専用物理データ・チャネル (E - DPDCH) と専用物理制御チャネル (DPCCH) との最大電力比をノードBが制御する。スケジューリングされていないMAC - dフローでは、特定のMAC - dフロー用のMAC - e PDUに含むことができる最大ビット数をネットワークが定義することができる。

【 0 0 0 7 】

2msのE - DCH TTIの場合、スケジューリングされていない許可 (grant) のそれぞれを無線リソース制御 (radio resource control : RRC) によって示されるHARQプロセスの特定のセットに適用でき、スケジューリングされた許可 (grant) を適用することができるHARQプロセスのセットをRRCが制限することもできる。ここで、スケジューリングされていないMAC - dフロー上にマッピングされたデータは、スケジューリングされていない許可 (grant) によって定義されたレートで、可能なHARQプロセスおよび可能な電力制限によって可能な限り早く送信される。

【 0 0 0 8 】

ユニバーサル・テレコミュニケーション・無線アクセス・ネットワーク (Universal Telecommunication Radio Access Network : UTRAN) は、E - DCH上でのアップリンク (UL) 送信間隔を制御する機能が制限される。UTRANは、2ms TTIがUEによってサポートされているとき、TTIを2msまたは10msのいずれかに選択できる。2ms TTIの場合、UTRANは、スケジューリングされたMAC - dフローおよびスケジューリングされていないMAC - dフロー用に許可されるプロセスを定義できる。ここで、スケジューリングされた送信のスケジューリング許可 (grant) を決定するのは、無線基地局装置 (base transceiver station : BTS) である。

【 0 0 0 9 】

E - DCH上で低ビットレート・サービスを送信すると、アップリンク (UL) およびダウンリンク (DL) において制御チャネルがいくつかあるため、TTI毎の制御ビットの量がすべてのパケットサイズにおいて同じとなるため、大きな制御オーバーヘッドが必然的に加わる。例えば、E - DCH上で送信される各トランスポート・ブロック (TB) に対して、肯定応答 / 否定応答 (ACK / NACK) がDLで送信され、拡張トランスポート・フォーマット・コンビネーション・インジケータ (E - TFCI) が強力なセキュア・ネットワーク (robust secure network : RSN) において送信され、「Happyビット」がULにおいて送信される。同一のトランスポート・ブロックの中により多くのパケットを入れて送信することによって制御オーバーヘッドを減らすことができるが、これはまれである。ただし、TBおよびTTI中のペイロードは増えるであろう。

【 0 0 1 0 】

UTRANは、送信容量を増やすために、UTRANにおける特定のサービス (例えば、ボイス・オーバー・インターネット・プロトコル (voice over Internet protocol : VoIP) のための送信間隔を大きくすることができることが好ましい。ここでUTRANは、送信間隔を定義する際に、例えば、想定されるまたは周知のビットレート、遅延要求、周知であろうサービス・データ単位 (service data unit : SDU) の到着率などのサービスの特性を考慮しなければならない。

【 0 0 1 1 】

例えば、TS 26.236の5.1.1節で規定された規則によれば、従来のボイス・オーバーIP (VoIP) 接続における3GPPアダプティブ・マルチレート (adaptive multi - rate : AMR) およびAMR - 広帯域 (AMR - Wideband : WB) コーデックの場合、各音声フレームにつき1つのユーザ・データグラム・プロトコル / リアルタイム・トランスポート・プロトコル / インターネット・プロトコル (UDP / RTP / IP) パケットがある。すなわち20msにおいて1パケットである。これは、UEが優先順位の最も高いデータのスループットを最大化することが現在のMAC仕様で必要とされるため、E - DCH上での20ms毎に1トランスポート・ブロック (TB) の送信のレートとなる。音声は一般的に優先順位が高く、よってMACは、音声パケットをより上位のレイヤから受信すると、可能な限りすぐに送ろうとする。しかし、サービ

10

20

30

40

50

スは、無線インターフェースにおいて追加される遅延をいくらか許容してしまう。その結果、送信容量を改善させるために、パケットは40または60ms毎に一回送信されることになり得る。ここで、追加される20から40msの送信遅延は、音声の質において目立つほどの影響を及ぼさないと考えることができる。

【非特許文献1】

3GPP TS25.309 "Frequency Division Duplex (FDD) Enhanced Uplink; Overall description; Stage 2 TS"

【非特許文献2】

R1-041096仕様書 "Signaling Radio Bearer (SRB) Mapping, E-DCH Minimum Set and Node B Complexity Issues" 10

【非特許文献3】

R1-041087仕様書 "Autonomous Transmission with Time Division Multiplex (TDM)"

【非特許文献4】

R1-041211仕様書 "Support of Low Minimum Rate for E-DCH)"

【非特許文献5】

3GPP TR 25.808 "frequency division duplex (FDD) Enhanced Uplink; Physical Layer Aspects"

【発明のまとめ】

【0012】

本発明は、第3世代パートナーシップ・プロジェクト(3GPP)高速アップリンク・パケット・アクセス(HSUPA)、3GPP TR 25.808仕様書「周波数分割複信拡張アップリンク; 物理レイヤの特徴(frequency division duplex (FDD) Enhanced Uplink; Physical Layer Aspects)」の間の、および、3GPP TS 25.309、「周波数分割複信拡張アップリンク; 概説; ステージ2(Frequency Division Duplex (FDD) Enhanced Uplink; Overall description; Stage 2)」の間の、パケット・データ・トラフィック用のアップリンク拡張専用トランスポート・チャンネル(enhanced dedicated transport channel: E-DCH)を強化することに關する。 20

【0013】

本発明によれば、無線インターフェースの送信時間間隔(transmission time interval: TTI)、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)プロセス、または拡張専用トランスポート・チャンネル(enhanced dedicated transport channel: E-DCH)スケジューリングとは独立した制御パラメータが使用される。この制御は、次の新しい送信間の最小時間間隔を定義する。この制御は、正常に動作する再送に対して影響を与えることはない。 30

【0014】

各MAC-e PDUに対し、送信が自律的であるかどうかを判断するチェックが行なわれる。送信が自律的でない場合、自律送信が発生するまでチェックは続けて行なわれる。つまり、連続ループが行なわれる。自律送信が検出された場合、MAC-eと物理レイヤ(レイヤ1)との間の交換レートが低速に落とされる。すなわち、交換レートが減速化される。本発明によれば、MAC-eと物理レイヤとの間の交換レートの低速化は、MAC-eレイヤ、すなわちレイヤ2のサブレイヤがMAC-e PDUをレイヤ1(すなわち、物理レイヤ)に送る時に発生する。MAC-e PDUは、各送信時間間隔(TTI)に一度ではなく、 $n * TTI$ 毎に物理レイヤに送られる。 40

【0015】

あるいは、MAC-eが最小セットに属するトランスポート・フォーマット(TF(単数または複数))用の物理レイヤへの複数のプロトコルデータユニット(Protocol Data Unit: PDU)を送信するレートは、最小セットが「ライズ・オーバ・サーマル(RoT)」へ与える影響を減らすために減速化される。各ユーザ機器(UE)について、最小セットは、有効なスケジューリング許可(grant)がパケットの送信に必要とされないトランスポート・フォーマット(TF)のセットを定義する。通常の状態において、ノードB(すなわち、基地局)は、UEへのアップリンク・リソースの共有をスケジューリング許可(grant)によっ 50

て割り当てる。レイヤ1の側から見ると、本発明の方法は透過的であり、すなわちパケットはたまに（例えば、時々）送られるのみであるように見える。

【0016】

nの値が増加するにつれ、有効なビットレートおよび自律送信のRoTへの影響が小さくなる。本発明によると、同期HARQが使用される。その結果、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）プロセスの数の倍数としてnが選択されると、同一のHARQプロセスを常に使用することが可能となる。さらに、別のnの値に基づいて、別のHARQプロセスを使用することもできる。ここで、nの値は、複数のUEにシグナリングされるか（すなわち共通の値が複数のUEにシグナリングされる）またはUEに応じてシグナリングされるか（特定のUEにシグナリングされる特定の値）の仕様によって選択されればよい。本発明の方法は、スケジューリングされた送信に対してスケジューリング許可（grant）を行なう従来の方法よりも簡素であり有利となる。さらに、本発明はレイヤ1には透過的であり、レイヤ2に与える影響は最小となる。

10

【0017】

本発明の一実施形態において、新しい制御パラメータが、パケット・データ・プロトコル（packet data protocol：PDP）コンテキスト／無線アクセス・ベアラ（radio access bearer：RAB）レイヤまたはMACレイヤのいずれかにインプリメントされる。本発明が、PDPコンテキスト／無線アクセスRABレイヤにインプリメントされる場合、新しいPDPコンテキスト／サービス品質（quality of service：QoS）パラメータが使用される。好適な実施形態において、この新しいパラメータは、特定のRAB上で送信される連続したSDU間の最小の必要時間間隔を定める「サービス・データ単位（SDU）到着時間間隔（inter-arrival）レート」である。本実施形態によれば、このパラメータは、既存のPDPコンテキスト／RAB QoSパラメータとは異なるインターフェースにおいてシグナリングされる。その結果、アプリケーションは、パラメータによって指定されたレートよりも高いレートでSDUをMACレイヤに配信しない。この時間間隔の間にデータ送信端末がいくつかのパケットを生じさせた場合、これらのパケットは単一のSDUにグループ化される。MACレイヤにおいてパケットをグループ化すれば、パケット・データ・ユーザ間のアップリンク電力リソースをより効率的に共有するなど、パケット・ヘッダ・オーバーヘッドの最適化に関連する利点を得ることができるようになる。

20

【0018】

あるいは、MAC-dレイヤにおいて新規のMACパラメータを導入することも可能である。好適な実施形態において、この新規のパラメータは、MAC-dフローのための後続する新しい送信の最小時間間隔を定義する「仮想TTI」である。仮想TTIの間、最初の送信は1回のみ許可されることとなる。仮想TTIは、無線ネットワーク・コントローラ（RNC）によって、UEにシグナリングされ得る。よって、UEは、MAC-dレイヤに仮想TTIをインプリメントすることができる。

30

【0019】

本発明のその他の目的および機能は、以下の発明を実施するための最良の形態を添付の図面とともに読むことで明らかになるであろう。しかし、図面は例示的な説明のためのものであって、本発明を制限するものではないということは理解されたい。本発明の範囲については、添付の特許請求の範囲が専ら参照されるべきである。さらに、図面は本発明の構造および手順を単に概念的に示すに留まるものであることを理解すべきである。

40

【0020】

本発明の上記ならびにその他の利点および機能は、以下の好適な実施形態の詳細な説明を添付の図面とともに読むことで明らかになるであろう。

【現在の好適な実施形態の詳細な説明】

【0021】

本発明は、サービス別の送信時間制御を伴う低速メディア・アクセス制御エンティティ（MAC-e）のHSUPAにおける自律送信のためのシステムおよび方法に関する。本発明によれば、無線インターフェースの送信時間間隔（TTI）、ハイブリッド自動再送要求（HARQ

50

) プロセス、または拡張専用トランスポート・チャネル (enhanced dedicated transport channel : E - DCH) スケジューリングから独立した制御パラメータが使用される。この制御は、次の新しい送信間の最小時間間隔を定義する。この制御は、正常に動作を行なう再送に対しては影響を与えない。

【 0 0 2 2 】

図 1 は、例えば、公衆電話交換ネットワーク (Public Switched Telephone Network : PSTN) などの電気通信ネットワークに接続するための移動交換局 (mobile switching center : MSC) 3、少なくとも 1 つの基地局コントローラ (base station controller : BSC) 4、および所定の無線インターフェース規格にしたがって、順方向すなわちダウンリンク方向に物理および論理チャネルの両方を移動局 10 へ送る複数の基地局 (base transceiver stations : BTS) 5 を有する、例としてのネットワーク・オペレータ 2 を示している。また、本発明を実施するためにモバイルを発信元とするアクセス要求およびトラフィック、ならびにシグナリングを伝える逆方向すなわちアップリンクの接続経路も移動局 10 からネットワーク・オペレータに向かって存在することとする。BTS 5 はセルを定義し、種々のサイズ、種々の周波数などのセルとすることができる。

10

【 0 0 2 3 】

無線インターフェース規格は、時分割多元接続 (Time Division Multiple Access : TDMA) 無線インターフェースに準拠していてもよく、ネットワークは、ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション・システム (Universal Mobile Telecommunications System : UMTS) または他のタイプのネットワークであってもよい。一方、本発明の教示は、符号分割多重アクセス (Code Division Multiple Access : CDMA) ネットワーク、ならびに他のネットワークタイプにも同様に適用される。

20

【 0 0 2 4 】

ネットワーク・オペレータ 2 は、ショート・メッセージ・サービス (Short Message Service : SMS) メッセージなどの MS 10 へのメッセージを受信または転送するメッセージ・サービス・センター (Message Service Center : MSC) 6、または Eメールおよび補助的なデータ・サービスを含む任意のワイヤレス・メッセージング技術を含むことができる。さらに、開発中であってマルチメディア・メッセージング・サービス (Multimedia Messaging Service : MMS) として知られるような SMS への機能強化も使用でき、画像メッセージ、ビデオ・メッセージ、音声メッセージ、テキスト・メッセージ、実行ファイルおよびその類、ならびにこれらの組み合わせなどをネットワークと移動局との間で転送することができる。

30

【 0 0 2 5 】

移動局 (mobile station : MS) 10 は、一般にディスプレイ 14 の入力に接続された出力と、キーボードまたはキーパッド 16 の出力に接続された入力とを有するマイクロコントローラ・ユニット (MCU) 12 を備えている。MS 10 は、セルラー、移動電話、または携帯情報端末 (personal digital assistant : PDA) のような携帯無線電話機と考えてもよく、音声通信を行なうためのマイクロフォンおよびスピーカ (図示せず) を有していてもよい。また、MS 10 は、使用時に他のデバイスへ接続されるカードまたはモジュール内に含まれていてもよい。例えば、MS 10 は、使用時にラップトップもしくはノート型コンピュータ、またはユーザが持ち運びできるコンピュータなどのような携帯用データ・プロセッサ内に取り付けられる PCMCIA または同様のタイプのカードまたはモジュール内に含まれることができる。

40

【 0 0 2 6 】

MCU 12 は、ある種のメモリ 13 を含むあるいはある種のメモリ 13 に接続されていることとする。この種のメモリとしては、動作プログラムを格納するリード・オンリー・メモリ (ROM) のほか、必要なデータ、スクラッチパッド・メモリ、受信されたデータ・パケットおよび送信用に準備されたデータ・パケット等を一時的に格納するランダム・アクセス・メモリ (RAM) がある。メモリ 13 は、セルの再選択を行なうために MS 10 によって使用される様々なパラメータを格納するものとする。

50

## 【 0 0 2 7 】

別個の取り外し可能なSIM（図示せず）も提供され得る。SIMは例えば、好適な公衆陸上移動通信ネットワーク（Public Land Mobile Network：PLMN）リストおよび他のサブスクライバ関連の情報を格納する。本発明のために、ROMには、本発明の本好適な実施形態に従って動作するのに必要なソフトウェア・ルーチンをMCU12に実行させるプログラムが格納されていることとする。

## 【 0 0 2 8 】

また、MS10は、デジタル信号プロセッサ（digital signal processor：DSP）18または同等の高速プロセッサのほか、ネットワーク・オペレータ2と通信するように、いずれもアンテナ24に接続されたトランスミッタ20およびレシーバ22より構成されるワイヤレス・トランシーバを含む。レシーバ22は、セルの再選択プロセスにおいて用いられる信号測定値をつくるために使用される。

## 【 0 0 2 9 】

従来のシステムのアーキテクチャにおいては、パケット・スケジューラが無線ネットワーク・コントローラ（Radio Network Controller：RNC）（図示せず）に配置されている。さらに、RNCとユーザ機器（UE）との間の無線リソース（RRC）シグナリング・インターフェースには、帯域幅の制限がある。その結果、パケット・スケジューラは、トラフィックの瞬時の変化に適応する能力において制限される。したがって、ネットワーク・トラフィックの変化に適応するために、パケット・スケジューラは、次のスケジューリングの期間、非アクティブなユーザからの影響を考慮に入れてアップリンク電力を控えめに割り当てなければならない。しかし、この解決策は、割り当てられたデータ転送率が高い場合、およびタイマ値が長いリリースの場合、スペクトル的に非効率となる。

## 【 0 0 3 0 】

拡張専用チャネル（E-DCH）に加え、本発明は、アップリンク・リソースの割り当てを扱うノードB（すなわち、基地局）を使用する。すなわち、本発明はノードBのスケジューリングを行なう。ここでは、データを転送するために、UEが、UEの無線リンク制御（radio link control：RLC）バッファ内に送信されるデータの量に最適なトランスポート・チャネル・コンビネーション（transport channel combination：TFC）を選択する。ただし、TFCの選択は、UEの最大送信電力および可能な最大TFCにおいて制限を受けやすい。しかし、必要な場合、UEはより高いビットレートを要求することができ、ノードBがさらなるリソースを許可（grant）するかどうかを決定する。ある実施形態において、ノードBは現在のセルの負荷に基づいて、すべてのUEに割り当てられたリソースを調節することもできる。

## 【 0 0 3 1 】

図2は、本発明の方法に関連するステップの実例を示した図である。ステップ200で示されるように、各MAC-e PDUに対し、送信が自律的であるかどうかを判断するためチェックが行なわれる。送信が自律的でない場合、自律的な送信が発生するまでチェックが継続して行なわれる。すなわち、この方法がループの中で続く。自律的な送信が検出された場合、ステップ210に示されるように、MAC-eと物理レイヤ（レイヤ1）との間の交換レートが低速に落とされる、すなわち交換レートが減速される。本発明によれば、MAC-eと物理レイヤとの間の交換レートの低速化は、ステップ220で示されるように、MAC-eレイヤ、すなわち3GPP IS 25.309仕様書「周波数分割複信拡張アップリンク；概説；ステージ2（frequency division duplex（FDD）Enhanced Uplink；Overall description；Stage 2）」に記されたレイヤ2のサブレイヤが、レイヤ1（すなわち物理レイヤ）に対してMAC-e PDUを送信するときに発生する。MAC-e PDUは、ステップ230に示されるように、送信時間間隔（TTI）毎ではなく、 $n * TTI$ 毎に物理レイヤに送られる。

## 【 0 0 3 2 】

あるいは、MAC-eが最小セットに属するトランスポート・フォーマット（TF（単数または複数））用の物理レイヤへ複数のプロトコルデータユニット（Protocol Data Unit：PDU）を送信するレートは、最小セットが「ライズ・オーバ・サーマル（RoT）」へ与える影

10

20

30

40

50

響を減らすために減速化される。各ユーザ機器（UE）について、最小セットは、有効なスケジューリング許可（grant）がパケットの送信に必要とされないトランスポート・フォーマット（TF）のセットを定義する。通常の状態において、ノードBは、UEへのアップリンク・リソースの共有をスケジューリング許可（grant）によって割り当てる。レイヤ1の側から見ると、本発明の方法は透過的であり、すなわちパケットはたまに（例えば、時々）送られるのみであるように見える。

#### 【0033】

nの値が増加するにつれ、有効なビットレートおよび自律送信のRoTへの影響が小さくなる。本発明によると、3GPP TR 25.808仕様書「周波数分割複信拡張アップリンク；物理レイヤの特徴（frequency division duplex (FDD) Enhanced Uplink; Physical Layer Aspects）」において定義された同期HARQが使用される。その結果、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）プロセスの数の倍数としてnが選択されると、同一のHARQプロセスを常に使用することが可能となる。さらに、別のnの値に基づいて、別のHARQプロセスを使用することもできる。ここで、nの値は、複数のUEにシグナリングされるか（すなわち共通の値が複数のUEにシグナリングされる）またはUEに応じてシグナリングされるか（特定のUEにシグナリングされる特定の値）の仕様によって選択されればよい。本発明の方法は、スケジューリングされた送信に対してスケジューリング許可（grant）を行なう従来の方法よりも簡素であり有利となる。さらに、本発明はレイヤ1には透過的であり、レイヤ2に与える影響は最小となる。

#### 【0034】

本発明の一実施形態において、本発明の方法が、新しい制御パラメータとして、パケット・データ・プロトコル（PDP）コンテキスト/無線アクセス・ベアラ（RAB）レイヤまたはMACレイヤのいずれかにインプリメントされる。本発明が、PDPコンテキスト/無線アクセスRABレイヤにインプリメントされる場合、新しいPDPコンテキスト/サービス品質（QoS）パラメータが使用される。好適な実施形態において、この新しいパラメータは、特定のRAB上で送信される連続したSDU間の最小の必要時間間隔を定める「サービス・データ単位（SDU）到着時間間隔（inter-arrival）レート」である。本実施形態によれば、このパラメータは、既存のPDPコンテキスト/RAB QoSパラメータとは異なるインターフェースにおいてシグナリングされる。その結果、アプリケーションは、パラメータによって指定されたレートよりも高いレートでSDUをMACレイヤに配信しない。この時間間隔の間にデータ送信端末がいくつかのパケットを生じさせた場合、これらのパケットは単一のSDUにグループ化される。MACレイヤにおいてパケットをグループ化すれば、パケット・データ・ユーザ間のアップリンク電力リソースをより効率的に共有するなど、パケット・ヘッダ・オーバーヘッドの最適化に関連する利点を得ることができるようになる。

#### 【0035】

より頻繁に送信されるより小さいサイズのSDUの代わりに、さらに大きいサイズのSDUが使用される場合、UE、コア・ネットワークおよび無線アクセス・ネットワークにおける処理負荷を減少させることが可能となる。しかし、無線ネットワークがアプリケーション・レイヤに対しどの程度透過的であるかによっては、SDU到着時間間隔レート・パラメータを考慮して、アプリケーション・レイヤ内で上記のようなグループ化を行なうことが常に可能であるとは限らない。図3および図4は、それぞれ10msおよび2ms無線インターフェース送信時間間隔（TTI）である、本発明の一実施形態による、PDPコンテキスト/RABレイヤにおけるパケット・データ・プロトコル（PDP）コンテキスト/無線アクセス・ベアラ（RAB）サービス品質（QoS）パラメータの導入に関連する例を示すタイミング図である。それぞれの場合において、SDU到着時間間隔レートは40msである。

#### 【0036】

図3を参照すると、10msの10ms無線インターフェースTTIで、2つのVoIPパケット（すなわち、1つのRLC SDU）が40ms毎に送信される。この場合、1つのVoIPパケットが送信元から20ms毎に送信される。つまり、データ送信元は、1つのSDUにグループ化されるいくつか（すなわち2つ）のデータ・パケットを40msSDU到着時間間隔（inter-arrival）

10

20

30

40

50

レート内に生じさせる。どちらも2つのVoIPパケットを含むRLC SDU #1および#2についての1回の再送が示されている。SDU到着時間間隔レートが40msあるので、次の新しいRLC SDU #2 (B) が、RLC SDU #1 (A) の後の少なくとも40msの遅延の後に送信され、40msの期間の間に送信元によって生成された2つのVoIPパケットが1つのRLC SDU #2 (B) にグループ化されるのは確実となる。RLC SDU #1 (A) が再送 (C) されると、RLC SDU #1 (A) において最初に生成されたパケットの遅延は70msとなり、続いて20ms後に生成されたRLC SDU #1 (A) のパケットの遅延は50msとなって、両方のパケットが1つのRLC SDUの中で再送される。このとき、RLC SDU #2 (B) の再送も発生する。その結果、RLC SDU #2 (B) が当初許可されていた時間に、RLC SDU #1 (A) の再送 (C) が起こるため、無線インターフェースTTI (10ms) の遅延が1つ追加され、Bの中の2つのVoIPパケットは、80msおよび60ms遅延される。意図された実施形態によれば、1つのパケットは送信元 (例えば、音声コーデック) からの1つのVoIPパケットであり、ボックス (A、B) に付された数字はRLC SDU番号を表している。2ms無線インターフェースTTIを用いる図4では、RLC SDU #1 (A) の再送によるRLC SDU #2 (B) のさらなる遅延が起こらず、RLC SDU #2 (B) はRLC SDU #1 (A) から40ms後に送信される。これは、RLC SDU #1 (A) の再送がRLC SDU #2 (B) の送信とは別のHARQプロセスの中で発生するからである。RLC SDU #1 (A) を3回再送することによって、RLC SDU #1 (A) のうちの最初に生成されたパケットが70msの遅延となり、続いて20ms後に生成されたRLC SDU #1 (A) のVoIPパケットの遅延は50msとなり、すなわちこれら2つのパケットが1つのRLC SDUの中で3回再送される。

【0037】

好適な送信間隔は、無線アクセス・ネットワークの目的にかなう最適な間隔であり、例えば、使用されるトランスポート・チャネルによって異なる。よって、PDPコンテキスト/RAB QoSパラメータは、送信間隔を定義する最良の場でないこともある。かわりに、MAC-dレイヤにおいて新規のMACパラメータを導入することが可能である。好適な実施形態において、この新規のパラメータは、MAC-dフローのための後続する新しい送信の最小時間間隔を定義する「仮想TTI」である。仮想TTIの間、最初の送信は1回のみ許可されることとなる。仮想TTIは、無線ネットワーク・コントローラ (RNC) によって、UEにシグナリングされ得る。よって、UEは、MAC-dレイヤに仮想TTIをインプリメントすることができ得る。

【0038】

図5を参照すると、10ms無線インターフェースおよび10ms TTIにおいて、VoIPパケットが20ms毎に送信されている。MAC-dにおける40ms仮想TTIを用い、同一の無線インターフェースTTIにおいて2つのVoIPパケットが40ms毎に送信される。この場合、1つのパケットが送信元から20ms毎に送信され、各RLC SDUには1つのVoIPパケットが含まれている。すなわち、それぞれが1つのVoIPパケットを含むRLC SDUが、アプリケーションからMACへ20ms毎に配信される。ここでパケット#1 (A) およびパケット#2 (B) は、それぞれ別のRLC SDUの中で20msの時間差でMACレイヤへ配信され、単一の同じ10ms無線インターフェースTTIでの伝送のために、MAC-dレイヤでグループ化される。

【0039】

前の送信の開始後40msが経過する前に送信されるのを40ms仮想TTIが妨げてしまうため、続く新しいパケット#3および#4は、10ms無線インターフェースTTIでの伝送のためにMAC-dレイヤで共にグループ化される。パケット#1 (A) および#2 (B) は再送される (C およびD)。パケット#1 (A) は送信元から#2 (B) よりも20ms早く送信されるが、前のパケットの最初の送信の開始後40ms仮想TTIが経過するよりも前に送信されることは許されていない。その結果、1回の再送 (C) によるパケット#1 (A) の遅延は70msであり、1回の再送 (D) によるパケット#2 (B) の遅延は50msである。

【0040】

ここで、パケット#1 (A) および#2 (B) の再送が発生する。その結果、パケット#3 (A) が80ms、パケット#4 (B) が60ms遅延する。ここでは、パケット#3 (C) および#4 (D) の送信が当初許可されていた時間にパケット#1 (A) および#2 (B) の再送が発生

10

20

30

40

50

しているため、同一の回数再送されたパケット #1 (A) および #2 (B) と比較して、1無線インターフェースTTI (すなわち10ms) の遅延が追加されている。意図された実施形態によれば、1つのパケットは送信元 (例えば、音声コーデック) からの1つのVoIPパケットを表し、ボックス (A、B、C、D) に付された数字はパケットおよびRLC SDUの番号の両方を表している。

#### 【0041】

図6では、2ms無線インターフェースTTIで、#1 (A) および #2 (B) が同一の2ms無線インターフェースTTIの間に送信され、3回再送される。パケット #1 (A) の遅延は70msであり、パケット #2 (B) の遅延は50msである。ここで、#1 (A) のための最初の送信は、先行するパケットの最初の送信から40ms後にのみ許可されるため、さらなる遅延が起こることなく送信されることのできるパケット #2 (B) と比べ、さらに20ms遅延する。パケット #3 (C) および #4 (D) は、パケット #1 (A) および #2 (B) の最初の送信から40ms仮想TTI後に送信される。

10

#### 【0042】

さらに、次に述べるように、プロトコル・ヘッダ・オーバーヘッドを最適化するために、アプリケーション・レイヤにおいて「仮想TTI」を考慮に入れることもできる。このパラメータをMACレイヤにおいて定義すると、送信間隔がPDPコンテキスト/RABパラメータにおいて定義される場合と比べ、無線アクセス・ネットワークへの依存を有利になくするためのサポートとなる。いくつかの無線ベアラ (RB) が同じトランスポート・チャネルの中に多重化される場合、各RBに対して「仮想TTI」を別々に定義することができなければならない。

20

#### 【0043】

後者の場合、RNCは、特定のサービスを識別するため、サービング汎用パケット無線サービス (general packet radio service : GPRS) サポート・ノード (serving GPRS support node : SGSN) によって配信されるパラメータを使用する。ただし、この制御 (すなわち、計算された遅延) は、特定のサービスに基づいておらず、遅延はサービスのQoSパラメータに基づいているということに注意しなければならない。さらに、最適な仮想TTI長を決めるために、別の利用可能な情報を使用することもできる。例えば、「ソース・スタティクス・ディスクリプタ (source statistics descriptor : SSD)」、「トラフィック・クラス」、「転送遅延」等のQoS値を使用して、遅延を計算することができる。本発明のある実施形態においては、SSDが「音声」を示す値を持ち、トラフィック・クラスが会話の場合、仮想TTIは40msであると判断される。さらに、無線アクセス・ネットワーク (RAN) における負荷を、最適な仮想TTI長を決定するための別の基準として含めることもできる。この場合、負荷レベルが低ければ低い程、使用される仮想TTI長が短くなる。本発明は、QoSに基づいた例および同等のもの、すなわち3GPPのRNCアルゴリズムに関する一般的なアプローチのみに限定されない。各特定のインプリメンテーションに必要な特定のRNCアルゴリズムに基づいた他の特定のインプリメンテーションが可能であることも理解されたい。

30

#### 【0044】

ダウンリンク方向 (DL) においては、本発明は、高速ダウンリンク共有トランスポート・チャネル (high speed downlink shared transport channel : HS - DSCH) にインプリメントされている。ここで、DLにおけるRAB属性「SDU到着時間間隔レート」は、UTRANがそのDLリソースを最適化することを許可することとなる。さらに、UTRANは、MACレイヤのDLにおいて「仮想TTI」を使用するかどうかを判断することができる。DLにおいてUEに「仮想TTI」をシグナリングすることの利点は、UEが到着時間間隔の間にレシーバをオフに切り替えることができる点である。もっとも、DLにおけるこの機能については、UEにシグナリングすることなく提供することもできる。その結果、HS - DSCHデコーディング期間の代わりに別の周期性パラメータTをHS - SCCHデコーディング期間の定義に使用することができる。

40

#### 【0045】

50

現在の3GPP仕様のネットワークにおいて定義されている無線ネットワーク・コントローラ（RNC）および基地局（すなわち、ノードB）は例示である。したがって、本発明はこのようなデバイスに何ら限定されない。また、本発明は、例えばフレーム構造および構造の柔軟性に応じた発展した3GPPネットワークのような他のパケット切り替え（PS）ネットワークにインプリメントされることもできる。

**【0046】**

本発明の別の実施形態において、基礎となるRANネットワークがHSUPAであると検出されたとき、すなわち、パラメータ（すなわち、送信間隔）のシグナリングがネットワークによって行なわれておらず、UEに内部的にインプリメントされている場合、UEは40ms仮想TTIを使用するかどうかを決定する。本実施形態によれば、基礎となるRANネットワークがHSUPAであると検出されたとき、UEは40ms仮想TTIを使用するように決定できる。

10

**【0047】**

本発明の別の実施形態において、仮想TTIはネットワークによってシグナリングされ、上述のようにMACレベル上で使用される。さらに、仮想TTIに関する情報は、例えば、（リアルタイム・トランスポート・プロトコル（real-time transport protocol：RTP）ペイロードの中の）音声フレームのパケット化など、データ送信元からのパケットをSDUにパケット化する制御を行なうユニットに伝えられる。本実施形態によれば、仮想TTIの長さに基づいて、仮想TTIへの音声接続を最適化するためにパケット化の規則を変更することができる。例えば、デフォルトの動作では、1つの20ms音声フレームは、1つのユーザ・データグラム・プロトコル／リアルタイム・トランスポート・プロトコル／インターネット・プロトコル（UDP／RTP／IP）パケットに配置される。仮想TTIが、40ms長であるとわかっている場合、UDP／RTP／IPパケットに2つの20msフレームを挿入することができ、よってUDP／RTP／IPプロトコルのオーバーヘッドならびにUEおよびネットワークにおける処理負荷が減る。

20

**【0048】**

無線リンク・コントロール（RLC）サービス・データ単位（SDU）毎の1つの音声パケットまたはUDP／RTP／IPパケットは、いくつかの音声パケットが1つのUDP／RTP／IPパケットに結合された本発明の実施形態よりもはるかに大きいレベルの柔軟性を提供でき得る。例えば、呼のダウンリンク部が、別々のRLC SDUの中に異なる音声パケットを有する高速ダウンロード・パケット・アクセス（HSDPA）を使用する場合、非常に大きな柔軟性がHSDPAスケジューラに提供される。さらに、高速アップリンク・アクセス（HSUPA）では、別々のRLC SDUの中の各音声パケットは、2msまたは10msの無線インターフェースTTI毎に1つの音声パケットを送信しかできない。これは、例えば、シグナリング無線ベアラ（signalling radio bearer：SRB）などの、別の無線リンク制御（RLC）バッファからの優先順位の高いパケット送信が、いくつかの音声パケットを含む大きいトランスポート・ブロック（transport block：TB）の伝送を妨げる場合に当てはまる。さらに、1つのRLC SDUに1つの音声フレームのみが含まれている場合、RLC SDUのサイズは、より規則的で予想のつくものとなる。

30

**【0049】**

意図された本実施形態によれば、2msまたは10msの無線インターフェースTTI毎に1つの音声パケットを送ることが可能となるように、UEの送信電力切れなど不良な無線状態におけるUEの電力制限が考慮される。ここで、MAC-dが、仮想TTI毎に一度、すなわち3GPP IS 25.309仕様書で定義されているような通常のTTIと同じ間隔でUEのRLCバッファをチェックすることとなる。その結果、仮想TTIの間に受信されたパケットは、RLCレベルでバッファされることとなる。さらに、電力制限によってRLCバッファをクリアすることができないとき、他のRLCバッファ（例えば、SRB）から優先順位の高い送信がある場合、または1つの無線インターフェースTTI内では送信できないより大きいRLC SDU（例えば、非圧縮ヘッダまたはリアルタイム制御プロトコル（real time control protocol：RTCP）パケット）がある場合など、ある特別な場合に、MACがRLCバッファをさらに頻繁にチェックすることが可能になる。

40

50

## 【 0 0 5 0 】

図7を参照すると、10ms無線インターフェースTTIおよび40msの仮想TTIで、2つのVoIPパケットが40ms毎に送信される。ここで、次の新しいパケット#2(B)が40msの期間内に送信されるため、パケット#1(A)およびパケット#2(B)は、1つのSDUにグループ化される。パケット#1(C)、#2(F)、#3(D)および#4(E)に対する単一の送信が示されているが、1つのTTIの間に次の新しいパケット#3(D)および#4(E)を送信することはできない。その結果、これらのパケットは一緒にグループ化され、別々のTTIにおいて送信される。

## 【 0 0 5 1 】

このような状況でのUE MACの動作例は、次の通りである。(i) MACが無線インターフェースTTIの間にRLCバッファを空にすることができる場合、MACは仮想TTI後の次の所定の時間間隔でRLCバッファをチェックする。(ii) MACがバッファを空にできない場合、MACは次の無線インターフェースTTIの間にやはりRLCバッファをチェックする。このことによって、大きいSDUが使用されている場合など、必要とされているときに、RLCバッファを素早くクリアすることができる。ただし、通常の動作時の送信周波数は制限されたままである。ある実施形態において、ここで意図される実施形態の実施は、例えばネットワークが仮想TTIによって確立された時間の場合のみ送信を制限するように構成されていたり、あるいはネットワークが上述の動作を可能とするように構成されていたりするなどの、ネットワークの構成に基づいて行なわれる。

## 【 0 0 5 2 】

従来のシステムおよび方法は、利用可能なHARQプロセスの数を制限するか、スケジューリングされた送信をスケジューリングするかのいずれかであった。従来のTTIでは、送信間隔は10msまでに限定することしかできず、TTIがすべてのMAC-dフローおよびすべてのサービスに影響を与えることがあった。したがって、TTIを制限することは、それ自体、実用的なサービス特定の解決策ではない。利用可能なHARQプロセスを制限すると、マルチサービスの場合のHARQプロセスの処理について柔軟性を失わせるマイナスの影響がある。パケットの再送の場合、利用可能なHARQプロセスの数は、増やされていなければならない。これが増やされないと、新しい送信のための送信間隔が、元々期待していたものよりも大きくなってしまふ。2ms TTIの場合、HARQプロセスを制御することによって送信を最大16ms毎までに限定することしかできず、10ms TTIの場合、最大40msまで限定することができる。また、スケジューリングされた送信のTTIをスケジューリングすることによってTTIを制御することもできる。ただし、これは、大きな制御オーバーヘッドをもたらし、すなわち2つのスケジューリングされた許可(grant)が単一の送信毎に発生してしまう。

## 【 0 0 5 3 】

本発明は、制御オーバーヘッドを有利に削減する。特に、ACK/NAKがそれ程頻繁に必要なとされないため、ダウンリンクE-DCH HARQインジケータ・チャンネル(HARQ Indicator Channel: HICH)(すなわち、HARQ ACK/NAKがE-HICH上で送られる)のオーバーヘッドを減らすことができる。また、E-DCH専用物理制御チャンネル(E-DCH dedicated physical control channel: E-DPCCH)のオーバーヘッドも減る。さらに、アップリンク専用物理制御チャンネル(uplink dedicated physical control channel: UL DPCCH)ゲーティングが導入された場合、オーバーヘッドにおいてさらなる削減が可能となる。この場合、DPCCHは続けて送信されず、他のULチャンネルが送信されたときにのみ送信される。システム容量が節約できる以外の本発明の別の利点として、仮想TTIが使用された場合、UEは送受信を頻繁にする必要がなくなるため、UEの電池電源を節約できることが挙げられる。

## 【 0 0 5 4 】

本好適な実施形態に適用された本発明の基本的で新規な特徴を示し、記載し、指摘したが、記述したコンポーネントおよび方法の形態および詳細、ならびにその動作において、様々な省略、代替および変更が、本発明の本旨を逸脱することなく当業者により行なわれ得ることは、理解されよう。例えば、実質的に同一の方法で実質的に同一の機能を実行して同一の結果を実現させるこれらの構成要素および/または方法工程のすべての組み合わせ

10

20

30

40

50

せは、本発明の範囲内であると明確に意図している。さらに、本発明のいかなる開示された形態または実施形態に関連して示されたおよび/または記載された、構造および/または構成要素および/または方法工程は、一般的な設計事項として、他のいかなる開示、記載、または示唆されるところによる態様、もしくは実施形態に組み込まれても良いということも理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の方法が実施されるワイヤレス通信システムの例を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態による本発明の方法のステップの例を示すフローチャートである。 10

【図3】10ms送信時間間隔(TTI)である本発明の実施形態による、TTIパケット・データグラム・プロトコル(PDP)コンテキスト/無線アクセス・ベアラ(RAB)レイヤに、PDPコンテキスト/RABサービス品質(QoS)パラメータを導入することに関連する例を示す、タイミング図である。

【図4】2ms TTIである本発明の実施形態による、PDPコンテキスト/RABレイヤにPDPコンテキスト/無線アクセス・ベアラ(RAB)サービス品質(QoS)パラメータを導入することに関連する例を示す、タイミング図である。

【図5】10ms送信時間間隔である本発明の実施形態による、メディア・アクセス制御専用(medium access control dedicated: MAC-d)レイヤに導入することが可能な新しいメディア・アクセス(MAC)制御パラメータを導入することに関連する例を示す、タイミング図である。 20

【図6】2ms送信時間間隔である本発明の実施形態による、メディア・アクセス制御専用(MAC-d)レイヤに導入することが可能な新しいメディア・アクセス(MAC)制御パラメータを導入することに関連する例を示す、タイミング図である。

【図7】本発明の別の実施形態による、図5の実施形態に関連する例を示す、タイミング図である。





---

フロントページの続き

- (72)発明者 ヴィンパリ アンナ - マリ  
フィンランド共和国, オウル FIN - 90520, クンメリティエ 9
- (72)発明者 マルカマキ エサ  
フィンランド共和国, エスポー FIN - 02130, リイッパコイヴンティエ 17 B
- (72)発明者 ヨキミアス マッティ  
フィンランド共和国, サロ FIN - 24130, パアスキナツ 7 B

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 特開2004 - 187237 (JP, A)  
米国特許出願公開第2004 / 0160914 (US, A1)  
米国特許出願公開第2005 / 0259690 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04W4/00-H04W99/00  
H04B7/24-H04B7/26