

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-529727

(P2010-529727A)

(43) 公表日 平成22年8月26日(2010.8.26)

(51) Int.Cl.

HO4W 24/10

(2009.01)

F 1

HO 4 Q 7/00 2 4 5

テーマコード(参考)

HO4W 72/04

(2009.01)

HO 4 Q 7/00 5 5 6

5 K O 6 7

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2010-509992 (P2010-509992)
 (86) (22) 出願日 平成20年6月18日 (2008.6.18)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年12月1日 (2009.12.1)
 (86) 國際出願番号 PCT/JP2008/061505
 (87) 國際公開番号 WO2008/156198
 (87) 國際公開日 平成20年12月24日 (2008.12.24)
 (31) 優先権主張番号 0711884.7
 (32) 優先日 平成19年6月19日 (2007.6.19)
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100077838
 弁理士 池田 憲保
 (74) 代理人 100082924
 弁理士 福田 修一
 (74) 代理人 100129023
 弁理士 佐々木 敬
 (72) 発明者 オールワリア、ジャグディープ シン
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
 式会社内
 F ターム(参考) 5K067 AA13 DD43 LL11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】バッファ状態報告

(57) 【要約】

基地局がサービス品質認識アップリンク資源割当てを実行することができるようとする、移動通信環境における、特に3GPPネットワークに適用することができるバッファ状態報告を提供するシステムが提案される。そのシステムは2つのタイプのバッファ状態報告、すなわち絶対バッファ状態報告及び相対バッファ状態報告を使用する。絶対バッファ状態報告は、アプリケーション開始時に、又はバッファレベルが設定されたしきい値よりも大きいか若しくは小さいときに送信される。そうでない場合には、相対バッファ状態報告が送信され、相対バッファ状態報告は、直前に送信された絶対バッファ状態報告からの差に関して、現在のバッファレベルを符号化する。

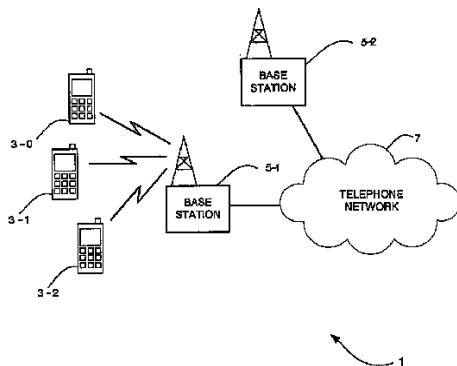


Figure 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

移動通信デバイスから基地局にバッファ状態情報を通知する方法であって、前記移動通信デバイスのための現在のバッファ状態情報を求めること、前記現在のバッファ状態情報と1つ又は複数の所定の判定基準との間の関係を求めるこ¹⁰と、及び

前記求められた関係に従って、前記現在のバッファ状態を指示する絶対バッファ状態報告、又は、先行するバッファ状態報告以後の前記バッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を前記基地局に送信することを含む、方法。

【請求項 2】

前記バッファ状態情報は、前記バッファ内に現在保持されているデータの量を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記バッファ状態情報は、データが前記バッファに書き込まれている速度を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記絶対バッファ状態報告は、前記バッファ内に現在保持されているデータの総量を指示する、請求項1～3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記絶対バッファ状態報告は、データが前記バッファに書き込まれている速度を指示する、請求項1～3のいずれか一項に記載の方法。²⁰

【請求項 6】

前記相対バッファ状態報告は、前記先行するバッファ状態報告以後の前記バッファ内に保持されるデータの量の変化を指示する、請求項1～5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記相対バッファ状態報告は、直前の絶対バッファ状態報告以後に所定のしきい値内で追加されるか又は前記バッファから除去されるバイト数を指示する、請求項1～5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記相対バッファ状態報告は、直前の絶対バッファ状態報告において報告されるバッファサイズのパーセンテージとして前記現在のバッファサイズを指示する、請求項1～5のいずれか一項に記載の方法。³⁰

【請求項 9】

前記相対バッファ状態報告は、所定の基準バッファサイズのパーセンテージとして前記現在のバッファサイズを指示する、請求項1～5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記相対バッファ状態報告は、前記先行するバッファ状態報告以後の、データが前記バッファに書き込まれている速度の変化を指示する、請求項1～5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記相対バッファ状態報告は、直前に送信された絶対バッファ状態報告以後の前記バッファ状態の変化を指示する、請求項1～10のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

前記直前に送信された絶対バッファ状態報告以後の前記バッファ状態の変化を求めるため、前記現在のバッファ状態情報と、前記直前の絶対バッファ状態報告に対応する前記バッファ状態情報との違いを求めるステップを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項 13】

前記1つ又は複数の判定基準は上限及び下限を含み、前記求められた関係は、前記現在のバッファ状態情報が前記上限及び前記下限内に入るか否かを判定する、請求項1～12のいずれか一項に記載の方法。⁴⁰

【請求項 14】

前記現在のバッファ状態情報が前記上限及び前記下限から外れる場合には、前記絶対バッファ状態報告を送信すること、並びに、前記現在のバッファ状態情報が前記上限及び前記下限内に入る場合には、前記相対バッファ状態報告を送信することを含む、請求項13に記載の方法。

【請求項 15】

前記1つ又は複数の判定基準は、データが前記バッファに書き込まれている速度の所定の変化を含み、前記現在のバッファ状態情報は、先行する測定以後の、データが前記バッファに書き込まれている速度の変化を含み、前記関係は、前記現在のバッファ状態情報が前記速度の所定の変化より大きいか又は小さいかである、請求項1～14のいずれか一項に記載の方法。10

【請求項 16】

前記移動通信デバイスは異なるタイプのデータを送信することができ、前記バッファ状態報告はデータのタイプ毎のバッファ状態情報を含む、請求項1～15のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 17】

前記データのタイプのそれぞれは1つの無線ペアラグ群に関連付けられ、前記バッファ状態報告は該無線ペアラグ群毎のバッファ状態情報を含む、請求項16に記載の方法。

【請求項 18】

各前記無線ペアラグ群内の多数のデータ源からデータを送信することを含む、請求項17に記載の方法。

【請求項 19】

前記相対バッファ状態報告において、VoIPサービスの場合に前記基地局が有音期間と無音期間とを切り替えるべきであることを指示することを含む、請求項1～18のいずれか一項に記載の方法。20

【請求項 20】

移動通信デバイスに資源を割り当てる方法であって、

前記移動通信デバイスから先行して受信された前記移動通信デバイス内の先行するバッファ状態を指示するバッファ状態情報を格納すること、30

前記移動通信デバイスから、先行するバッファ状態報告以後の前記移動通信デバイス内の前記バッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を受信すること、

前記移動通信デバイス内の現在のバッファ状態を求めるために、前記格納されたバッファ状態情報を及び前記相対バッファ状態報告を用いること、及び

前記移動通信デバイス内の前記求められた現在のバッファ状態に従って、前記移動通信デバイスに資源を割り当てるることを含む、方法。

【請求項 21】

前記用いるステップは、格納された絶対バッファ状態報告及び相対バッファ状態報告のみを用いて、前記移動通信デバイス内の前記現在のバッファ状態を求める、請求項20に記載の方法。40

【請求項 22】

前記用いるステップは、格納された絶対バッファ状態報告、前記受信された相対バッファ状態報告及び先行して受信された1つ又は複数の相対バッファ状態報告を用いて、前記移動通信デバイス内の前記現在のバッファ状態を求める、請求項20に記載の方法。

【請求項 23】

前記移動通信デバイスから新たな絶対バッファ状態報告を受信すること、及び、該新たな絶対バッファ状態報告で前記格納されたバッファ状態情報を更新することを含む、請求項20～22のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 24】

前記方法は、複数の移動通信デバイスからバッファ状態報告を受信することを含み、前50

記割り当てるステップは、少なくとも1つの他の移動通信デバイスから受信される前記バッファ状態報告にも従って、前記移動通信デバイスに資源を割り当てる、請求項20～23のいずれか一項に記載の方法。

【請求項25】

前記バッファ状態報告は、前記移動通信デバイスから送信される異なるデータタイプ毎のバッファ状態情報を含み、該データタイプは異なる優先度を有し、前記割り当てるステップは、前記異なるデータタイプ毎に受信される前記バッファ状態情報に従って、前記移動通信デバイスに資源を割り当てる、請求項20～24のいずれか一項に記載の方法。

【請求項26】

前記相対バッファ状態報告は、有音期間と無音期間とを切り替えるための指示を含み、該切り替えるための指示を受信するのに応答して、前記方法は、持続的に割り当てられたアップリンク資源を解放するか又は前記移動通信デバイスに再び割り当てるステップを含む、請求項20～25のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項27】

移動通信デバイスであって、
該移動通信デバイスのための現在のバッファ状態情報を求める手段と、
前記現在のバッファ状態情報と1つ又は複数の所定の判定基準との間の関係を求める手段と、

前記求められた関係に従って、前記現在のバッファ状態を指示する絶対バッファ状態報告、又は、先行するバッファ状態報告以後の前記バッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を前記基地局に送信する手段とを備える、移動通信デバイス。

20

【請求項28】

移動通信であって、
コントローラを備え、該コントローラはプログラムの制御下で、
前記移動通信デバイスのための現在のバッファ状態情報を求め、
前記現在のバッファ状態情報と1つ又は複数の所定の判定基準との間の関係を求め、
前記求められた関係に従って、前記現在のバッファ状態を指示する絶対バッファ状態報告、又は先行するバッファ状態報告以後の前記バッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を前記基地局に送信するように動作することができる、移動通信。

30

【請求項29】

請求項2～19のいずれか一項に記載の方法を実行するように動作することができる、
請求項27又は28に記載の移動通信デバイス。

【請求項30】

基地局であって、
前記移動通信デバイスから先行して受信された、該移動通信デバイス内の先行するバッファ状態を指示するバッファ状態情報を格納する手段と、
前記移動通信デバイスから、先行するバッファ状態報告以後の前記移動通信デバイス内の前記バッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を受信する手段と、

40

前記移動通信デバイス内の現在のバッファ状態を求めるため、前記格納されたバッファ状態情報及び前記相対バッファ状態報告を用いる手段と、
前記移動通信デバイス内の前記求められた現在のバッファ状態に従って、前記移動通信デバイスに資源を割り当てる手段とを備える、基地局。

【請求項31】

基地局であって、
コントローラを備え、該コントローラはプログラムの制御下で、
前記移動通信デバイス内の先行するバッファ状態に関連するバッファ状態情報を格納し、
前記移動通信デバイスから、先行するバッファ状態報告以後の前記移動通信デバイス内の前記バッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を受信し、
前記格納されたバッファ状態情報を用いて、前記移動通

50

信デバイス内の現在のバッファ状態を求め、

前記移動通信デバイス内の前記求められた現在のバッファ状態に従って、前記移動通信デバイスに資源を割り当てるように動作することができる、基地局。

【請求項 3 2】

請求項 2 1 ~ 2 6 のいずれか一項に記載の方法を実行するように動作することができる、請求項 3 0 又は 3 1 に記載の基地局。

【請求項 3 3】

コンピュータデバイスが請求項 1 ~ 2 6 のいずれか一項に記載の方法を実行するためのコンピュータ実施可能命令を含む、コンピュータ実施可能命令製品。

【請求項 3 4】

移動通信デバイスから基地局にバッファ状態情報を通知する方法であって、

前記移動通信デバイスのための現在のバッファ状態情報を求めるこ、

前記現在のバッファ状態情報を 1 つ又は複数の所定の判定基準との間の関係を求めるこ、

前記求められた関係に従って、前記現在のバッファ状態を指示するバッファ状態報告を前記基地局に送信すること、及び

VoIP サービスの場合に、前記バッファ状態報告において前記基地局が有音期間と無音期間とを切り替えるべきであることを指示することを含む、方法。

【請求項 3 5】

移動通信デバイスから基地局にバッファ状態情報を通知する方法であって、

前記移動通信デバイスから前記基地局に異なるタイプのデータで、該データのタイプのそれぞれはそれぞれの無線ペアラググループに関連付けられるデータを送信すること、

送信されるデータを送信バッファにバッファリングすること、

前記無線ペアラググループ毎に、前記送信バッファ内にバッファリングされた前記データのためのバッファ状態情報を求めるこ、

前記求められたバッファ状態情報に従って、前記無線ペアラググループ毎の前記現在のバッファ状態を指示するバッファ状態報告を前記基地局に送信すること、及び

VoIP サービスの場合に、前記バッファ状態報告において前記基地局が有音期間と無音期間とを切り替えるべきであることの指示を含むことを含む、方法。

【請求項 3 6】

移動通信デバイスに資源を割り当てる方法であって、

前記移動通信デバイスからデータを受信すること、

VoIP サービスの場合に、前記移動通信デバイスから、前記基地局が有音期間と無音期間とを切り替えるべきであることを指示するバッファ状態報告を受信すること、及び

前記受信された指示に従って、持続的に割り当てられたアップリンク資源を解放するか又は前記移動通信デバイスに再び割り当てるこを含む、方法。

【請求項 3 7】

移動通信デバイスに資源を割り当てる方法であって、

前記移動通信デバイスから異なるタイプのデータを受信すること、

前記データのタイプ毎のバッファ状態情報と、VoIP サービスの場合に、前記基地局が有音期間と無音期間とを切り替えるべきであることの指示とを有するバッファ状態報告を前記移動通信デバイスから受信すること、及び

前記受信された指示に従って、持続的に割り当てられたアップリンク資源を解放するか又は前記移動通信デバイスに再び割り当てるこを含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、移動通信ネットワーク、限定はしないが、特に 3GPP 標準規格、又はその等価物若しくは派生物に従って動作するネットワークにおけるバッファ状態の報告に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】**【0002】**

移動通信ネットワークにおいて、データを送信したいユーザ装置（UE）は、基地局（eNodeB）に、そのユーザ装置が送信のためにバッファリングしているデータの量を指示するバッファ状態報告を送信する。それに応答して、基地局は、UEがそのデータを送信することができるよう、そのUEに適切なシステム資源及び送信機会を割り当てる。¹⁰ 3GPPでは、提案される高速アップリンクパケットアクセス（HSPA）と比べて、さらに良好なQoS認識スケジューリングに対応するために、さらに詳細なバッファ状態報告が行われるべきであることが最近になって理解されてきた。本発明者は、必要とされる制御シグナリングオーバーヘッドを最小限に抑えるために、バッファ状態が報告される方法を改善する必要があることを理解している。

【0003】

当業者が効率よく理解することをできるようにするために、本発明を3Gシステムとの関連で詳細に説明するが、バッファ状態報告の原理は、他のシステム、たとえば、必要に応じてシステムの対応する構成要素を変更しながら、移動デバイス又はユーザ装置（UE）がいくつかの他のデバイス（eNodeBに対応する）のうちの1つと通信する他のCDMA又は無線システムにも適用することができる。

【発明の概要】**【0004】**

第1の態様によれば、本発明は、移動通信デバイスから基地局にバッファ状態情報を通知する方法であって、移動通信デバイスのための現在のバッファ状態情報を求めること、現在のバッファ状態情報と1つ又は複数の所定の判定基準との間の関係を求めること、及び求められた関係に従って、現在のバッファ状態を指示する絶対バッファ状態報告、又は、先行するバッファ状態報告以後のバッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を基地局に送信することを含む、方法を提供する。²⁰

【0005】

関係を求める際に用いられるバッファ状態情報は、たとえば、バッファに現在保持されているデータの量、又はデータがバッファに書き込まれている速度を含むことができる。送信される報告は、関係を求めるために用いられるデータと同じタイプのバッファ状態データ、又はそれとは異なるタイプのバッファ状態データを含むことができる。³⁰

【0006】

求められる関係は、バッファ状態情報が或る特定の範囲内にあること、又はその情報が所定の値より大きいか若しくは小さいことを判定するものとすることができます。たとえば、現在のバッファ状態情報が、先行する測定以後の、データがバッファに書き込まれている速度の変化を含む場合には、求められる関係は、現在のバッファ状態情報が所定の速度の変化より高いか又は低いかということにすることができます。

【0007】

相対バッファ状態報告は、先行するバッファ状態報告以後のバッファ内に保持されるデータの量の変化、又は、先行するバッファ状態報告以後の、データがバッファに書き込まれている速度の変化を指示することができます。好ましくは、相対バッファ状態報告は、直前に送信された絶対バッファ状態報告以後のバッファ状態の変化を指示する。これは、これによって、そうでない場合に生じ得る誤差の伝搬が回避されるためである。⁴⁰

【0008】

該方法は、現在のバッファ状態情報と、直前の絶対バッファ状態報告に対応するバッファ状態情報との違いを求めるステップであって、直前に送信された絶対バッファ状態報告以後のバッファ状態の変化を求める、違いを求めるステップも含むことができる。

【0009】

一実施の形態において、移動通信デバイスは、異なるタイプのデータを同時に送信することができ、バッファ状態報告は、データのタイプ毎のバッファ状態情報を含む。各タイプのデータは無線ベアラグループに関連付けられることができ、バッファ状態報告は⁵⁰

無線ペアラググループ毎のバッファ状態報告を含む。これにより、基地局が、バッファ内のデータの量に基づくだけでなく、異なるトラフィックタイプに関連付けられる相対的な優先度にも基づいて、アップリンク資源（移動通信デバイスから基地局にデータを通信するために用いられる）を割り当てるこを可能にすることができる。

【0010】

本発明はまた、移動通信デバイスに資源を割り当てる方法であって、移動通信デバイスから先行して受信された、先行する時点における移動通信デバイス内のバッファ状態を指示するバッファ状態情報を格納すること、移動通信デバイスから、先行するバッファ状態報告以後の移動通信デバイス内のバッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を受信すること、移動通信デバイス内の現在のバッファ状態を求めるため格納されたバッファ状態報告及び相対バッファ状態報告を用いること、及び求められた現在のバッファ状態に従って、移動通信デバイスに資源を割り当てるこを含む、方法を提供する。

10

【0011】

格納されたバッファ状態情報は、先行する時点におけるバッファ状態を指示する絶対バッファ状態報告であることが好ましいか、又はそのような絶対状態報告から得られると共に1つ又は複数の後続の相対バッファ状態報告で更新されるバッファ状態情報とすることができる。該方法は、格納された絶対バッファ状態報告及び最後の相対バッファ状態報告だけを用いて、移動通信デバイス内の現在のバッファ状態を求めることが好ましい。

20

【0012】

一実施の形態において、基地局が移動通信デバイスから新たな絶対バッファ状態報告を受信するとき、その基地局は、格納された絶対バッファ状態報告を新たな絶対バッファ状態報告で置き換える。

【0013】

基地局は、好ましくは、多数の異なる移動デバイスからそのようなバッファ状態報告を受信し、それらの移動デバイスの送信要件に従って、利用可能な資源を割り当てるであろう。複数の移動デバイスが、異なる優先度を有する異なるタイプのデータを送信することができる場合、基地局は、1つの移動デバイスから受信されるバッファ状態報告に基づいて、且つ他のデバイスから送信されるデータ及びそのデータの優先度に従って、その移動デバイスに資源を割り当てることが好ましい。

30

【0014】

本発明は、開示される全ての方法の場合に、対応する装置において実行するための対応するコンピュータプログラム又はコンピュータプログラム製品、装置自体（ユーザ装置、ノード又はその構成要素）、及び装置を更新する方法を提供する。

【0015】

ここで、例として、添付の図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態を適用することができるタイプの移動通信システムを示す概略図である。

40

【図2】図1に示されるシステムの一部を形成する基地局を示す概略図である。

【図3】図1に示されるシステムの一部を形成する移動通信デバイスを示す概略図である。

40

【図4】図1に示される移動通信デバイス及び基地局において用いられるプロトコルスタックの3つの層を示す図である。

【図5a】H T T P トラフィックのためのデータ送信の典型的なモデルを示す図である。

【図5b】F T P ファイルダウンロードトラフィックのためのデータ送信の典型的なモデルを示す図である。

【図5c】F T P ファイルアップロードトラフィックのためのデータ送信の典型的なモデルを示す図である。

【図5d】マルチメディアビデオ共有トラフィックのためのデータ送信の典型的なモデル

50

を示す図である。

【図 5 e】マルチメディアメッセージ伝送 / マルチプレーヤゲーム / プッシュ・ツー・トークトラフィックのためのデータ送信の典型的なモデルを示す図である。

【図 5 f】VoIP トラフィックのためのデータ送信の典型的なモデルを示す図である。

【図 6 a】単一のサービスを行なう場合の絶対バッファ状態報告及び相対バッファ状態報告の送信を示す図である。

【図 6 b】多数のサービスを行なう場合の絶対バッファ状態報告及び相対バッファ状態報告の送信を示す図である。

【図 7】3GPP LTE 標準規格における TCP に基づくアプリケーションのためのトラフィックモデルを示す図である。 10

【図 8】3GPP LTE 標準規格における HTTP ウェブブラウジングトラフィックのための典型的なモデルを示す図である。

【図 9】FTP トラフィックのための典型的なモデルを示す図である。

【図 10】マルチメディアビデオ共有におけるアップリンクの一般的なパターンを示す図である。

【図 11】マルチメディアメッセージ伝送 / マルチプレーヤゲーム / プッシュ・ツー・トークにおける一般的なパターンを示す図である。

【図 12】VoIP トラフィックにおける一般的なパターンを示す図である。

【図 13】単一のサービスを行なう場合の絶対バッファ状態報告及び相対バッファ状態報告の送信を示す図である。 20

【図 14】多数のサービスを行なう場合の絶対バッファ状態報告及び相対バッファ状態報告の送信を示す図である。

【図 15】絶対バッファ状態報告及び相対バッファ状態報告の両方を用いる誤り処理動作を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

概説

図 1 は、移動（セルラー）通信システム 1 を概略的に示している。該システムにおいて、移動電話（MT）3-0、3-1 及び 3-2 のユーザが、基地局 5-1 又は 5-2 のうちの 1 つ及び電話網 7 を介して、他のユーザ（図示せず）と通信することができる。移動電話 3 と基地局 5 との間の無線リンクのために、多数のアップリンク及びダウンリンク通信資源（サブキャリア、タイムスロット等）を利用することができる。この実施形態において、移動電話 3 に送信されるデータの量に応じて、基地局 5 は、各移動電話 3 にダウンリンク資源を割り当てる。同様に、移動電話 3 が基地局 5 に送信しなければならないデータの量及びタイプに応じて、基地局 5 は、各移動電話 3 にアップリンク資源を割り当てる。これを行うことを可能にするために、各移動電話 3 は、その基地局 5 に定期的なバッファ状態報告を送信し、移動電話 3 が送信のためにそのバッファ内に有するデータの量及びタイプを基地局 5 に通知する。この実施形態において、移動電話 3 は、2 つのタイプのバッファ状態報告を送信するように構成される。 30

1. 移動電話のバッファ内のデータの量を指示する絶対バッファ状態報告。

2. 直前の絶対バッファ状態報告以後の移動電話のバッファ内のデータの量の変化を指示する相対バッファ状態報告。

【0018】

本発明者らは、この構成によって、QoS 認識スケジューリングのために必要とされるシグナリングオーバーヘッドを著しく低減することができることを発見した。

【0019】

基地局

図 2 は、この実施形態において用いられる基地局 5 のそれぞれの主な構成要素を示すブロック図である。図に示されるように、各基地局 5 はトランシーバ回路 2-1 を備えており、該トランシーバ回路は、1 つ又は複数のアンテナ 2-3 を介して移動電話 3 に対し信号を 50

送受信するように動作することができ、且つネットワークインターフェース 25 を介して電話網 7 に対し信号を送受信するように動作することができる。コントローラ 27 が、メモリ 29 に格納されるソフトウェアに従って、トランシーバ回路 21 の動作を制御する。そのソフトウェアは、中でも、オペレーティングシステム 31、資源割当てモジュール 33 及びダウンリンクスケジューラ 35 を含む。資源割当てモジュール 33 は、各移動電話 3 に、アップリンク及びダウンリンク通信のための上記の通信資源を割り当てるよう動作することができ、ダウンリンクスケジューラは、割り当てられた資源に基づいて、各移動電話 3 へのダウンリンクデータの送信をスケジュールする。

【0020】

移動電話

図 3 は、図 1 に示される移動電話 3 のそれぞれの主な構成要素を示すブロック図である。図に示されるように、移動電話 3 は、1 つ又は複数のアンテナ 73 を介して基地局 5 に対し信号を送受信するように動作することができるトランシーバ回路 71 を備える。図に示されるように、移動電話 3 はコントローラ 75 も備えており、該コントローラは、移動電話 3 の動作を制御し、且つトランシーバ回路 71 に接続され、スピーカ 77、マイクロフォン 79、ディスプレイ 81 及びキーパッド 83 に接続される。コントローラ 75 は、メモリ 85 内に格納されるソフトウェア命令に従って動作する。図に示されるように、これらのソフトウェア命令は、中でも、オペレーティングシステム 87、アップリンクスケジューラ 89 及びバッファ状態報告モジュール 90 を含む。この実施形態では、メモリは、アップリンクデータバッファ 91 も提供する。アップリンクスケジューラ 89 は、そのアップリンク送信のために基地局 5 によって移動電話 3 に割り当てられる資源に従って、バッファ 91 からのアップリンクデータの送信をスケジュールするための役割を担う。バッファ状態報告モジュール 90 は、バッファ状態情報を求め、それを基地局に通知するための役割を担う。

【0021】

理解するのを容易にするために、上記の説明では、基地局 5 及び移動電話 3 は、個別の資源割当てモジュール、スケジューリングモジュール及びバッファ状態報告モジュールを有するものとして説明される。特定のアプリケーションの場合、たとえば、既存のシステムが本発明を実施するように変更されている場合に、このようにこれらのモジュールが提供される場合があるが、他のアプリケーション、たとえば、最初から本発明の特徴を念頭において設計されたシステムでは、これらのモジュールは、オペレーティングシステム又はコード全体の中に構成することができるので、これらのモジュールは個別のエンティティとして区別することができない場合がある。

【0022】

動作

図 4 は、移動電話 3 及び基地局 5 において用いられるプロトコルスタックの一部（下位の 3 つの層）を示す。最初の層は物理層（L1）であり、無線通信チャネルを介してデータを実際に送信するための役割を担う。その上には第 2 の層（L2）があり、L2 は 3 つの副層、すなわち、無線インターフェースへのアクセスを制御するための役割を担う媒体アクセス制御層（L2/MAC）と、必要に応じて、データパケットの連結及びセグメント化、パケットの肯定応答、並びにデータパケットの再送のための役割を担う外部 ARQ 層（L2/OARQ）と、ヘッダ圧縮及び暗号化のための役割を担う PDCP 層（L2/PDCP）とに分割される。第 2 の層上には、基地局 5 と移動電話 3 との間の無線インターフェースにおいて用いられる無線資源を制御するための役割を担う無線資源制御（RRC）層（L3/RRC）がある。図に示されるように、L2/外部 ARQ 層は、C プレーンデータ及び U プレーンデータの送信を管理するために用いられる多数の外部 ARQ エンティティ 95 を含み、L2/PDCP 層は、C プレーン及び U プレーンデータを処理するために用いられる PDCP エンティティ 97 を含む。

【0023】

図 4 は、送信されるデータの各データ源に割り当てられる無線ベアラ 98 も示す。いく

10

20

30

40

50

つかのソフトウェアアプリケーションが、同時に動作していることがあり、各アプリケーションがデータを送信及び／又は受信していることがある。無線ベアラも、そのデータタイプに応じて、複数のグループにグループ分けされる。たとえば、ユーザは、移動電話3上のソフトウェアを用いてインターネット上のウェブサイトに写真をアップロードしていることがあり、同時に、ネットワークサーバからファイルをダウンロードしていることがある。それぞれの無線ベアラは、各タスクに関連付けられることになり、この場合には、それらが両方ともFTP（ファイル転送プロトコル）に関連するので、その2つの無線ベアラは、同じ無線ベアラグループに属するであろう。その後、ユーザが音声通話を行なう場合には、別の無線ベアラ（別の無線ベアラグループに属する）を用いて、その音声通話のためのデータ送信及び受信が制御されるであろう。さらに、音声通話データは緊急性が高いので、そのデータはFTPデータよりも高い優先度を割り当てられる。アップリンクのために基地局5によって割り当てられる通信資源は、その割り当てられる優先度及びデータ速度に応じて、無線ベアラ98間で共有される。RRC層96は、無線ベアラ98毎にデータ速度及び優先度を設定する。その後、アップリンクスケジューラ89は、RRC層96によって無線ベアラに割り当てられたデータ速度及び優先度に基づいて、各無線ベアラ98のデータパケットの送信のためのスケジューリングを制御する。

【0024】

典型的には、移動電話3によって要求されるアップリンク資源は、その移動電話が送信しなければならないデータ速度が変化するのに応じて、時間と共に変化するであろう。これが、異なるタイプのデータに関して図5a～図5fにおいて示されており、その図において、データの量はプロットの高さによって表される。詳細には、図5aはHTTPトラフィックのためのデータ送信の典型的なモデルを示し、図5bはFTPファイルダウンロードトラフィックのためのデータ送信の典型的なモデルを示し、図5cはFTPファイルアップロードトラフィックのためのデータ送信の典型的なモデルを示し、図5dはマルチメディアビデオ共有トラフィックのためのデータ送信の典型的なモデルを示し、図5eはマルチメディアメッセージ伝送／マルチプレイヤゲーム／プッシュ・ツー・トークトラフィックのためのデータ送信の典型的なモデルを示し、図5fはVoIPトラフィックのためのデータ送信の典型的なモデルを示す。図に示されるように、マルチメディアメッセージ伝送のようないくつかのアプリケーションは、実際には予測不可能であるバーストトラフィックを生成するのに対して、VoIPのような他のアプリケーションはより予測可能であり、持続的なスケジューリングを通じて、準静的な資源割当てを可能にする。しかしながら、TCPに基づくトラフィック又はマルチメディアビデオ共有トラフィックの場合、初期の開始段階後、ビット速度はより安定している。

【0025】

この実施形態では、任意の時点におけるアップリンク資源の割当てを最適化しようと試みるために、基地局5（詳細には、資源割当てモジュール33）は、その必要性に基づいて、各移動電話3に割り当てられる資源を動的に調整する。送信される前に、各無線ベアラ98に関連付けられるアップリンクデータは、アップリンク送信バッファ91にバッファリングされる。それゆえ、データ速度が変化すると、必要とされる資源と、現在割り当てられている資源との間に応じて、バッファ91は一杯になるか、又は空になるであろう。したがって、バッファ91内のデータの量を基地局5に通知することによって、基地局5は、各移動電話3に割り当てられる資源を動的に調整することができる。基地局5が、送信される異なるタイプのデータに要求されるサービス品質（QoS）を考慮に入れて、アップリンク資源を割り当てることができるようするために、移動電話3によって送信されるバッファ状態報告は、無線ベアラ98の異なるグループ毎のバッファ状態を含む。このようにして、基地局5は、その基地局がサービスを提供している移動電話3毎に、移動電話3がどのくらいの量のHTTPウェブブラウジングトラフィックを送信しなければならないか、移動電話3がどのくらいの量のFTPトラフィックを送信しなければならないか、移動電話3がどのくらいの量のマルチメディアビデオ共有トラフィックを送信しなければならないか、移動電話3がどのくらいの量のVoIPトラフィックを送信しな

10

20

30

40

50

ければならないか等を知るであろう。それゆえ、基地局 5 は、各移動電話 3 が送信しなければならないデータに関連付けられる優先度に基づいて、全ての移動電話 3 の間で、利用可能なアップリンク資源を割り当てることができる。

【 0 0 2 6 】

異なる無線ペアラググループのためのバッファ状態情報をそれぞれが含む、複数の定期的なバッファ状態報告を送信することは、著しいシグナリングオーバーヘッドを必要とし、ビット速度が概ね一定のままである持続的な期間が存在するため、大部分の時間においては不要であることを、本発明人は理解している。それゆえ、本発明者は、移動電話 3 が 2 つのタイプのバッファ状態報告、すなわち絶対バッファ状態報告及び相対バッファ状態報告を送信することを提案する。

10

【 0 0 2 7 】

絶対バッファ状態報告 (A B S R)

これは、無線ペアラググループ毎のバッファ状態を含むことになり、アプリケーションが開始されたばかりであり且つビット速度が安定した値に達する前に時間的に変化しているセッション開始段階中に送信することができる。絶対バッファ状態報告は基本的に、移動電話のバッファ 91 内（又は代わりに、トライフィックフロー内）のデータの量が、所定のしきい値より高く（又は低く）なるときに起動される事象であろう。

【 0 0 2 8 】

相対バッファ状態報告 (R B S R)

これは、直前の絶対バッファ状態報告に対する差分バッファ状態（瞬間のビット速度の変化を指示する）のみを含むことになり、アプリケーションが相対的に安定したビット速度に達しているときに周期的に送信することができる。相対バッファ状態報告は、小さいサイズを有し、データ P D U（プロトコルデータユニット）を使ってバッファ状態情報をピギーバックすることを可能にし、それによって、アップリンク資源を要求するために絶対バッファ状態報告を周期的に送信することから生じるアップリンクオーバーヘッドを大きく低減するであろう。相対バッファ状態報告は、無線ペアラググループ毎の差分バッファ状態情報を含み、それによって、基地局 5 が、該基地局がサービスを提供している移動電話 3 間の QoS 認識アップリンク資源割当てを実行することができる可能にするであろう。

20

【 0 0 2 9 】

図 6 a 及び図 6 b はそれぞれ、単一のサービスを行なう場合（ファイルアップロード）及び多数のサービスを行なう場合（ファイルアップロード + ウェブブラウジングトライフィックのための T C P / R L C 肯定応答）の絶対バッファ状態報告及び相対バッファ状態報告の使用例を示す。図 6 a に示されるように、最初に、アプリケーションが開始されたばかりであり且つビット速度が変化しているときに、絶対バッファ状態報告 111 が送信される。その後、データ速度が概ね一定のままであるときに、相対バッファ状態報告 113 が周期的に送信される。図 6 b に示されるように、2つのユーザデータ源（一方はファイルアップロード、他方は受信されたユーザデータパケットに対する肯定応答）が存在するので、示される期間にわたって、要求されるデータ速度はより変化し、それゆえ、より多くの絶対バッファ状態報告 111 が送信される。

30

【 0 0 3 0 】

この実施形態において、バッファ状態報告モジュール 90 は、バッファ 91 内のデータの量と、格納されている上側しきい値 (T_u) 及び格納されている下側しきい値 (T_l) とを比較することによって、絶対バッファ状態報告を送信するか、相対バッファ状態報告を送信するかを判定する。バッファ内のデータの量が上側しきい値より大きいか、又は下側しきい値よりも小さい場合には、バッファ状態報告モジュール 90 は絶対バッファ状態報告を送信し、そうでない場合には、相対バッファ状態報告を送信するであろう。当業者には理解されるように、測定されたバッファ状態情報から相対バッファ状態報告を計算することを可能にするために、バッファ状態報告モジュール 90 は、送信された直前の絶対バッファ状態報告において送信されたバッファ状態情報を格納しなければならず、この情

40

50

報はメモリ 85 に格納される。

【 0 0 3 1 】

基地局 5、詳細には資源割当てモジュール 33 の動作に関して、そのモジュールは、その基地局がサービスを提供している種々の移動電話 3 から受信される絶対バッファ状態報告を把握し、受信した相対バッファ状態報告と共に、それらの絶対バッファ状態報告を用いて、各移動電話 3 内の現在のバッファ状態を求めなければならず、それによって、動的資源割当てを実行することができるようになる。

【 0 0 3 2 】

当業者には理解されるように、相対バッファ状態報告は、要求される情報を種々の方法において符号化することができる。たとえば、それらの方法は、直前に送信された絶対バッファ状態報告内のビットの数よりも多いか若しくは少ないビット数のカウント、又は直前の絶対バッファ状態報告以後のパーセンテージ変化（たとえば、25% 単位）を含むことができる。相対バッファ状態報告は、たとえば、以下のものを含むこともできる。

1. 直前の絶対バッファ状態報告以後に、無線ペアラググループ毎に追加されるか若しくはバッファから除去されるバイト数（所定のしきい値内）、又は

2. 直前の A B S R において報告されたサイズのパーセンテージとしての現在のバッファサイズ、たとえば、25% 単位で 0 ~ 200 パーセント、又は

3. 基地局 5 及び移動電話 3 は、さらに上位の層によって、基準バッファサイズについて合意することができ、その後、相対バッファ状態報告は、この基準のパーセンテージとして現在のサイズを通知することができる。

10

20

20

【 0 0 3 3 】

又は、直前の相対バッファ状態報告に対するバッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を用いることも可能であろう。しかしながら、1つの相対バッファ状態報告が失われる（基地局 5 によって受信されない）場合には、次の絶対バッファ状態報告まで、後続の報告を通じて次々と誤りが伝わることになるので、これは好ましくない。直前の絶対バッファ状態報告に対して相対報告が行われるとき、次の相対バッファ状態報告は正確であるので、状態報告が失われても問題にはならない。

30

【 0 0 3 4 】

当業者には理解されるように、同様に、移動電話 3 は絶対バッファ状態報告を送信するか又は相対バッファ状態報告を送信するかを種々の方法において判断することができる。上記の例では、バッファ状態報告モジュール 90 は、バッファ内のデータの量を、上側しきい値及び下側しきい値と比較した。代わりに、データがバッファ 91 に書き込まれている速度を、上側しきい値及び下側しきい値と比較することもできる。さらに、代わりに、現時点と先行する時点との間のデータ速度の差、又はバッファに格納される実際のデータ量の差を所定の値を比較することもでき、その結果によって、絶対バッファ状態報告を送信するか又は相対バッファ状態報告を送信するかが規定される。

40

【 0 0 3 5 】

さらに、当業者には理解されるように、絶対バッファ状態報告を送信するか又は相対バッファ状態報告を送信するかを判定するために用いられるバッファ状態情報は、その報告に含まれるバッファ状態データと異なってもよい。たとえば、その判定は、データがバッファ 91 に書き込まれている速度に基づいて行われる場合があるが、その一方で、その報告は、絶対バッファ状態報告であるか又は相対バッファ状態報告であるかに応じて、バッファ 91 内に含まれる実際のデータ量に関連するカウント、又はバッファ 91 内のデータ量の変化に関連するカウントを含むことができる。

【 0 0 3 6 】

当業者には理解されるように、基地局 5 及び移動電話 3 の動作は、専用のハードウェア回路によって制御することができるか、又はソフトウェアによって制御されるプログラム可能なコントローラによって制御することができる。そのソフトウェアは、製造時に提供される場合があるか、又は遠隔サイトからソフトウェアをダウンロードした後にインストールされる場合がある。

50

【0037】

さらに、相対バッファ状態報告は、VoIPサービスの場合に有音期間から無音期間に、又はその逆に切り替えるための基地局5への指示として利用することもできる。移動電話3からのこの指示に基づいて、基地局5は、有音期間から無音期間に切り替えるときに、持続的に割り当てられたアップリンク資源を解放することができるか、又は無音期間から有音期間に切り替えるときに、アップリンク資源を再び割り当てることができる。

【0038】

種々の他の変更形態が当業者には明らかであると思われるため、ここでは、それらの変更形態をさらに詳細に説明しない。

【0039】

以下において、現在提案されている3GPP LTE標準規格において本発明を実施することができる方法を詳細に説明する。種々の特徴が不可欠であるか又は必要であるように説明されるが、これは、たとえばその標準規格によって課せられる他の要件に起因して、提案されている3GPP LTE標準規格の場合にのみ当てはまり得る。それゆえ、これらの記載は、決して本発明を制限するものと解釈されるべきではない。

10

【0040】

序論 / 背景

これまでのRAN2会合において、E-UTRANのためのバッファ報告が、バッファ報告の内容及びグラニュラリティに関して積極的に議論されてきた。現在、RAN2内では、全バッファ状態及び最も優先度の高い論理チャネルのバッファ状態だけがNBに報告されるHSUPAに比べて、QoS認識スケジューリングをさらに良好に支援するために、さらに詳細なバッファ状態情報がeNBに報告されるべきであると一般的に理解されている。一般的に、QoS認識スケジューリングを行なうために、そして同時に、無線ペアラ毎に報告することに比べて制御シグナリングオーバーヘッドを制限するために、LTEにおいて、無線ペアラグループに基づくバッファ状態報告が採用されることが好ましい。これに貢献するために、本発明者らは、種々のアプリケーションのためのアップリンクトラフィックモデルを研究し、制御シグナリングオーバーヘッドを最小限に抑える最適な報告を提案する。

20

【0041】

アップリンクにおける主なアプリケーションのためのソーストラフィックモデル

30

ソーストラフィックモデルは基本的に、2つの部分：ユーザ活動のための到着過程及び活動段階を記述する過程から成る。到着過程は、ユーザが自分の活動を開始した瞬間を決定する。そのような瞬間は到着時刻として表される。WWWユーザについて考えると、HTTPアプリケーションの場合に、ユーザが自分のウェブブラウジングセッションを開始する瞬間が到着時刻である。ここでは、簡単にするために、到着時刻のためのモデル化手法は考慮せず、種々のアプリケーションの場合に同じであると仮定する。

【0042】

説明されるトラフィックモデルは、オン／オフモデルの一般的な形に基づいており、そのモデルでは、1つのセッションが一般的に、適当な分布によって記述されるオン／オフ期間の或る乱数から構成される。各オン期間は、パケット、パケット持続時間、パケットinter (itert) 到着時刻等の乱数について、さらに規定されることになる。

40

【0043】

活動段階のためのモデルを、アップリンクトラフィックパターンに焦点を当てて、以下のセクションにおいて異なるサービスについて個別に説明する。さらに、TCPに基づくアプリケーションの場合、そのトラフィックモデルは、スロースタート後の活動段階中に安定した最大ビット速度を仮定する。図7において、遅延要素が示される。

【0044】

HTTPウェブブラウジングトラフィック

簡単な形のウェブブラウジングモデルは、オン／オフモデルであり、オン状態は、1つのウェブ要求を受け付けた後に、そのウェブ要求に属する全てのオブジェクトを取り出す

50

ための活動を表し、オフ状態は、1つのウェブ要求内の全てのオブジェクトが取り出された後の沈黙期間を表す。ウェブトラフィックは基本的には、図8に示されるように、オンライン中に、ダウンリンクにおいて大量のデータが送信され、そのストリームは安定しており、アップリンクではTCP/AIRQ肯定応答が行なわれる。

【0045】

FTPトラフィック

1つのみのウェブ要求を有し、活動段階が長時間に及ぶウェブセッションのようなFTPファイル転送を説明することによって、FTPサービスを包括することができる。FTPファイル転送は、図9に示されるようにして実行される。

【0046】

マルチメディアビデオ共有

リアルタイムビデオ共有のようなイメージングサービスは、電話接続の自分の側において起こっていることを他方の側に表示することである。現在のネットワークにおけるビデオストリーミングコーデックからの初期推定に基づくと、持続時間が数十秒から数分まで変化する場合に、ビット速度の下限は典型的には約40kbps~64kbpsである。ストリーミングトラフィックの場合、その資源は、図10に示されるように、持続的に割り当てることができるが、ストリーミングトラフィックは、MBRとGBRとの間で絶えず変化し得るので、本発明者らは、資源を動的に割り当てる方が効率的な場合があると考える。

【0047】

マルチメディアメッセージ伝送 / マルチプレーヤゲーム / プッシュ・ツー・トーク

これらのアプリケーションは、ユーザ活動に応じて不規則な時間間隔で短いデータバーストが生じることによって特徴付けられる。一般的なパターンが図11に示される。

【0048】

VoIP

VoIPアプリケーションは、図12に示されるようにして、有音期間中に20ms毎に一定サイズのパケットを生成するであろう。

【0049】

マルチメディアメッセージ伝送 / マルチプレーヤゲーム / プッシュ・ツー・トークアプリケーションは、実際には予測することができないトラフィックバーストを生成し、適切に資源を割り当てるために、アップリンクeNBスケジューラによって厳密なバッファ状態が必要とされる。

【0050】

VoIPの場合、有音期間中に20ms秒毎にパケットが生成され、それらの資源は、持続的なスケジューリングを通じて、準静的に割り当てられるので、VoIPのための動的な資源割当ては、本明細書においてこれ以上検討しない。

【0051】

TCPに基づくトラフィック又はマルチメディアビデオ共有の場合、それらのアプリケーションは、ステーティング後に安定したビット速度を達成することになり、UEは、活動段階中にアップリンク資源を周期的に要求しなければならないであろう。本発明者らは、そのような場合にバッファ状態を報告するアップリンクシグナリングオーバーヘッドをかなり最適化することができるものと考える。

【0052】

バッファ状態報告

無線の世界において用いられている最も一般的なアプリケーションの場合のトラフィックパターンに基づいて、本発明者らは、以下の2つの要件を満たすために、最適化されたバッファ状態報告機構のための仕組みを明示することができる。

1. QoS認識スケジューリングを実行するのに十分であるバッファ状態報告のグラニュラリティ。

2. 制御シグナリングオーバーヘッドを最小限に抑えること。

10

20

30

40

50

【0053】

LTEシステムの場合、本発明者らは、同じ優先度を有する無線ベアラグループに基づくバッファ状態報告が、QoS認識スケジューリングを実行するのに十分であると考える。この方式では、UEは、あらゆる報告において、全ての無線ベアラグループ(RBG)のバッファ状態を含むことになり、結果として、数多くのRBGが存在する場合には特に、オーバーヘッドを被るであろう。

【0054】

セクション2の種々のアプリケーションのトラフィックパターンに注目するとき、FTP(ファイルアップロード)、SMTP(電子メール送信)及びHTTP(TCP/RLC肯定応答)のようなTCPに基づくアプリケーションの場合のビット速度が、TCPストップスタート段階後に概ね一定のままになる持続的な時間期間(オン期間)が存在することに、本発明者らは気が付いている。マルチメディアビデオ共有アプリケーションの場合、オン期間中に、同じく概ね一定のビット速度が保持されるであろう。

10

【0055】

これを考慮すると、ビットが概ね一定である持続時間中に特に、UEがあらゆる報告において全ての無線ベアラグループ(RBG)のバッファ状態を報告し続ける場合には、オーバーヘッドが大きくなると思われる。アップリンクオーバーヘッドを低減するために、本発明人らは、2種類のバッファ報告を有することを提案する。

- ・絶対バッファ状態報告
- ・相対バッファ状態報告

20

【0056】

絶対バッファ状態報告(ABSR)：これは、全ての無線ベアラグループのバッファ報告を含むことになり、アプリケーションが開始されたばかりであり且つビット速度が安定した値に達する前に時間的に変化しているセッション開始段階中に送信することができる。絶対バッファ状態報告は基本的に、UEバッファ内(又は代わりに、トラフィックフロー内)のデータの量が、所定のしきい値より高く(又は低く)なるときに起動される事象であろう。

【0057】

相対バッファ状態報告(RBSR)：これは、直前に送信された絶対バッファ状態報告に対する差分バッファ状態(瞬間のビット速度の変化を指示する)のみを含むことになり、アプリケーションが相対的に安定したビット速度に達しているときに周期的に送信することができる。相対バッファ状態報告は、小さいサイズを有し、データPDU(プロトコルデータユニット)においてバッファ情報をピギーバックすることを可能にし、それによって、アップリンク資源を要求するために絶対バッファ状態報告を周期的に送信することから生じるアップリンクオーバーヘッドを大きく低減するであろう。相対バッファ状態報告は、以下のものを含むことができる。

30

1. 直前の絶対バッファ状態報告以後に、所定のしきい値内で、追加されるか若しくはバッファから除去されるバイト数、又は

2. 直前のABSRにおいて報告されたサイズのパーセンテージとしての現在のバッファサイズ、たとえば、25%単位で0~200パーセント、又は

40

3. eNB及びUEは、さらに上位の層によって、基準バッファサイズに関して合意することができ、その後、相対バッファ状態報告は、この基準のパーセンテージとして現在のサイズを通知することができる。

4. RBSRは、VoIPサービスの場合に有音期間から無音期間に、又はその逆に切り替えるためのeNBへの指示として利用することもできる。UEからのこの指示に基づいて、eNBは、有音期間から無音期間に切り替えるときに、持続的に割り当てられた資源を解放することができるか、又は無音期間から有音期間に切り替えるときに、資源を再び割り当てることができる。

【0058】

单一のサービスを行なう場合、及び多数のサービスを行なう場合に絶対バッファ状態報

50

告及び相対バッファ状態報告を組み合わせて使用することを示す例が、図13及び図14に示される。

【0059】

結論

本発明者らは、絶対バッファ状態報告に加えて相対バッファ状態報告を有し、LTEにおけるバッファ状態報告のためのシグナリングオーバーヘッドを低減することを提案する。アプリケーションが安定したビット速度を達成した後に、UEは、絶対バッファ状態報告から相対バッファ状態報告に素早く切り替えることができる。シグナリングオーバーヘッドの減少を実証するために、単一のサービスを行なう場合及び多数のサービスを行なう場合の絶対バッファ状態報告及び相対バッファ状態報告の使用が示される。そのような方式によれば、アップリンクeNBスケジューラに与えられる情報のグラニュラリティを失うことなく、シグナリングオーバーヘッドを許容限度に抑えて、QoS認識スケジューリングを実行することができる。

【0060】

参考文献

[1] R2-060829 「Buffer Reporting for E-UTRAN」 (Nokia)

[2] R2-061915 「Comparison of UL buffer reporting/scheduling schemes in LTE」 (Motorola)

【0061】

付録：誤り処理

本発明人らは、絶対バッファ状態報告及び相対バッファ状態報告の組み合わせによって、アップリンクeNBスケジューラがQoS認識スケジューリングを実行するためのロバストな仕組みが提供されるものと考える。

【0062】

相対バッファ状態報告(RBSR)は直前に送信されたABSRRに対する差分バッファ状態である(瞬間のビット速度の変化を指示する)ので、RBSRのうちの1つが失われる場合であっても、次にスケジュールされた時間間隔においてUEは、直前のABSRRに対する差を再び報告するか、又はバッファが所定のしきい値を増大する場合には、ABSRRを送信するであろう。図15に示されるように、ネットワークは、失われたRBSR後に、後続のRBSR又はABSRRを受信すると、適当に資源を割り当てることが可能であろう。

【0063】

最後に、本発明の例を以下に列挙する。

【0064】

例1は、移動通信デバイスから基地局にバッファ状態情報を通知する方法であって、移動通信デバイスのための現在のバッファ状態情報を求めるここと、

現在のバッファ状態情報と1つ又は複数の所定の判定基準との間の関係を求めるここと、及び

求められた関係に従って、現在のバッファ状態を指示する絶対バッファ状態報告、又は、先行するバッファ状態報告以後のバッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を基地局に送信することを含む、方法を示す。

【0065】

例2は、上記バッファ状態情報がバッファ内に現在保持されているデータの量を含む方法を示す。

【0066】

例3は、上記バッファ状態情報がデータがバッファに書き込まれている速度を含む方法を示す。

【0067】

例4は、上記バッファ状態報告がバッファ内に現在保持されているデータの総量を指示する方法を示す。

10

20

30

40

50

【0068】

例5は、上記絶対バッファ状態報告がデータがバッファに書き込まれている速度を指示する方法を示す。

【0069】

例6は、上記相対バッファ状態報告が、上記先行するバッファ状態報告以後のバッファ内に保持されるデータの量の変化を指示する方法を示す。

【0070】

例7は、上記相対バッファ状態報告が、直前の絶対バッファ状態報告以後に所定のしきい値内で追加されるか又はバッファから除去されるバイト数を指示する方法を示す。

【0071】

例8は、上記相対バッファ状態報告が、直前の絶対バッファ状態報告において報告されるバッファサイズのパーセンテージとして現在のバッファサイズを指示する方法を示す。

10

【0072】

例9は、上記相対バッファ状態報告が、所定の基準バッファサイズのパーセンテージとして現在のバッファサイズを指示する方法を示す。

【0073】

例10は、上記相対バッファ状態報告が、上記先行するバッファ状態報告以後の、データがバッファに書き込まれている速度の変化を指示する方法を示す。

【0074】

例11は、上記相対バッファ状態報告が、直前に送信された絶対バッファ状態報告以後のバッファ状態の変化を指示する方法を示す。

20

【0075】

例12は、直前に送信された絶対バッファ状態報告以後のバッファ状態の変化を求めるため、現在のバッファ状態情報と、直前の絶対バッファ状態報告に対応するバッファ状態情報との違いを求めるステップを含む方法を示す。

【0076】

例13は、上記1つ又は複数の判定基準が上限及び下限を含み、上記求められた関係が、現在のバッファ状態情報が上記上限及び下限内に入るか否かを判定する方法を示す。

30

【0077】

例14は、現在のバッファ状態情報が上記上限及び下限から外れる場合には、絶対バッファ状態報告を送信すること、並びに、現在のバッファ状態情報が上記上限及び下限内に入る場合には、相対バッファ状態報告を送信することを含む方法を示す。

【0078】

例15は、上記1つ又は複数の判定基準が、データがバッファに書き込まれている速度の所定の変化を含み、上記現在のバッファ状態情報が、先行する測定以後の、データがバッファに書き込まれている速度の変化を含み、関係が、現在のバッファ状態情報が速度の所定の変化より大きいか又は小さいかである方法を示す。

【0079】

例16は、移動通信デバイスが異なるタイプのデータを送信することができ、バッファ状態報告がデータのタイプ毎のバッファ状態情報を含む方法を示す。

40

【0080】

例17は、データのタイプのそれぞれが1つの無線ペアラググループに関連付けられ、バッファ状態報告が無線ペアラググループ毎のバッファ状態情報を含む方法を示す。

【0081】

例18は、各無線ペアラググループ内の多数のデータ源からデータを送信することを含む方法を示す。

【0082】

例19は、相対バッファ状態報告において、V〇IPサービスの場合に基地局が有音期間と無音期間とを切り替えるべきであることを指示することを含む方法を示す。

50

【0083】

例20は、移動通信デバイスに資源を割り当てる方法であって、

移動通信デバイスから先行して受信された移動通信デバイス内の先行するバッファ状態を指示するバッファ状態情報を格納すること、

移動通信デバイスから、先行するバッファ状態報告以後の移動通信デバイス内のバッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を受信すること、

移動通信デバイス内の現在のバッファ状態を求めるため、格納されたバッファ状態情報及び相対バッファ状態報告を用いること、及び

移動通信デバイス内の求められた現在のバッファ状態に従って、移動通信デバイスに資源を割り当てるることを含む、方法を示す。

10

【0084】

例21は、上記用いるステップが、格納された絶対バッファ状態報告及び相対バッファ状態報告のみを用いて、移動通信デバイス内の現在のバッファ状態を求める方法を示す。

【0085】

例22は、上記用いるステップが、格納された絶対バッファ状態報告、受信された相対バッファ状態報告及び先行して受信された1つ又は複数の相対バッファ状態報告を用いて、移動通信デバイス内の現在のバッファ状態を求める方法を示す。

【0086】

例23は、移動通信デバイスから新たな絶対バッファ状態報告を受信すること、及び、該新たな絶対バッファ状態報告で格納されたバッファ状態情報を更新することを含む方法を示す。

20

【0087】

例24は、複数の移動通信デバイスからバッファ状態報告を受信することを含む方法であって、上記割り当てるステップが、少なくとも1つの他の移動通信デバイスから受信されるバッファ状態報告にも従って、移動通信デバイスに資源を割り当てる、方法を示す。

【0088】

例25は、バッファ状態報告が、移動通信デバイスから送信される異なるデータタイプ毎のバッファ状態情報を含み、該データタイプが異なる優先度を有し、上記割り当てるステップが、異なるデータタイプ毎に受信されるバッファ状態情報に従って、移動通信デバイスに資源を割り当てる方法を示す。

30

【0089】

例26は、相対バッファ状態報告が、有音期間と無音期間とを切り替えるための指示を含み、該切り替えるための指示を受信するのに応答して、方法が、持続的に割り当てられたアップリンク資源を解放するか又は移動通信デバイスに再び割り当てるステップを含む方法を示す。

【0090】

例27は、移動通信デバイスであって、

該移動通信デバイスのための現在のバッファ状態情報を求める手段と、

現在のバッファ状態情報と1つ又は複数の所定の判定基準との間の関係を求める手段と、

40

求められた関係に従って、現在のバッファ状態を指示する絶対バッファ状態報告、又は、先行するバッファ状態報告以後のバッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を基地局に送信する手段とを備える、移動通信デバイスを示す。

【0091】

例28は、移動通信デバイスであって、

コントローラを備え、該コントローラはプログラムの制御下で、

移動通信デバイスのための現在のバッファ状態情報を求める、

現在のバッファ状態情報と1つ又は複数の所定の判定基準との間の関係を求める、

求められた関係に従って、現在のバッファ状態を指示する絶対バッファ状態報告、又は先行するバッファ状態報告以後のバッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を

50

基地局に送信するように動作することができる、移動通信デバイスを示す。

【0092】

例29は、例2～19のいずれか1つに記載の方法を実行するように動作することができる移動通信デバイスを示す。

【0093】

例30は、基地局であって、

移動通信デバイスから先行して受信された、該移動通信デバイス内の先行するバッファ状態を指示するバッファ状態情報を格納する手段と、

移動通信デバイスから、先行するバッファ状態報告以後の移動通信デバイス内のバッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を受信する手段と、

移動通信デバイス内の現在のバッファ状態を求めるため、格納されたバッファ状態情報及び相対バッファ状態報告を用いる手段と、

移動通信デバイス内の求められた現在のバッファ状態に従って、移動通信デバイスに資源を割り当てる手段とを備える、基地局を示す。

【0094】

例31は、基地局であって、

コントローラを備え、該コントローラはプログラムの制御下で、

移動通信デバイス内の先行するバッファ状態に関連するバッファ状態情報を格納し、

移動通信デバイスから、先行するバッファ状態報告以後の移動通信デバイス内のバッファ状態の変化を指示する相対バッファ状態報告を受信し、

格納されたバッファ状態情報及び相対バッファ状態報告を用いて、移動通信デバイス内の現在のバッファ状態を求め、

移動通信デバイス内の求められた現在のバッファ状態に従って、移動通信デバイスに資源を割り当てるように動作することができる、基地局を示す。

【0095】

例32は、例21～26のいずれか1つに記載の方法を実行するように動作することができる基地局を示す。

【0096】

例33は、コンピュータデバイスが例1～26のいずれか1つに記載の方法を実行するためのコンピュータ実施可能命令を含む、コンピュータ実施可能命令製品を示す。

【0097】

例34は、移動通信デバイスから基地局にバッファ状態情報を通知する方法であって、移動通信デバイスのための現在のバッファ状態情報を求めること、

現在のバッファ状態情報と1つ又は複数の所定の判定基準との間の関係を求めるこ

求められた関係に従って、現在のバッファ状態を指示するバッファ状態報告を基地局に送信すること、及び

VoIPサービスの場合に、バッファ状態報告において基地局が有音期間と無音期間とを切り替えるべきであることを指示することを含む、方法を示す。

【0098】

例35は、移動通信デバイスから基地局にバッファ状態情報を通知する方法であって、移動通信デバイスから基地局に異なるタイプのデータで、データのタイプのそれぞれはそれぞれの無線ペアラググループに関連付けられるデータを送信すること、

送信されるデータを送信バッファにバッファリングすること、

無線ペアラググループ毎に、送信バッファ内にバッファリングされたデータのためのバッファ状態情報を求めるこ

求められたバッファ状態情報を従って、無線ペアラググループ毎の現在のバッファ状態を指示するバッファ状態報告を基地局に送信すること、及び

VoIPサービスの場合に、バッファ状態報告において基地局が有音期間と無音期間とを切り替えるべきであることの指示を含むことを含む、方法を示す。

【0099】

10

20

30

40

50

例 3 6 は、移動通信デバイスに資源を割り当てる方法であって、

移動通信デバイスからデータを受信すること、

VoIP サービスの場合に、移動通信デバイスから、基地局が有音期間と無音期間とを切り替えるべきであることを指示するバッファ状態報告を受信すること、及び

受信された指示に従って、持続的に割り当てられたアップリンク資源を解放するか又は移動通信デバイスに再び割り当てるなどを含む、方法を示す。

【 0 1 0 0 】

例 3 7 は、移動通信デバイスに資源を割り当てる方法であって、

移動通信デバイスから異なるタイプのデータを受信すること、

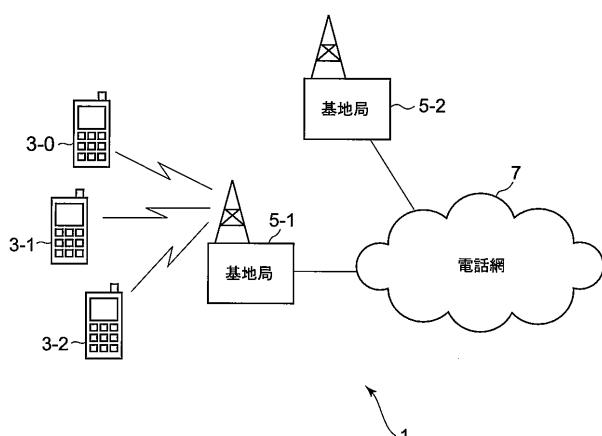
データのタイプ毎のバッファ状態情報と、VoIP サービスの場合に、基地局が有音期間と無音期間とを切り替えるべきであることを指示と有するバッファ状態報告を移動通信デバイスから受信すること、及び

受信された指示に従って、持続的に割り当てられたアップリンク資源を解放するか又は移動通信デバイスに再び割り当てるなどを含む、方法を示す。

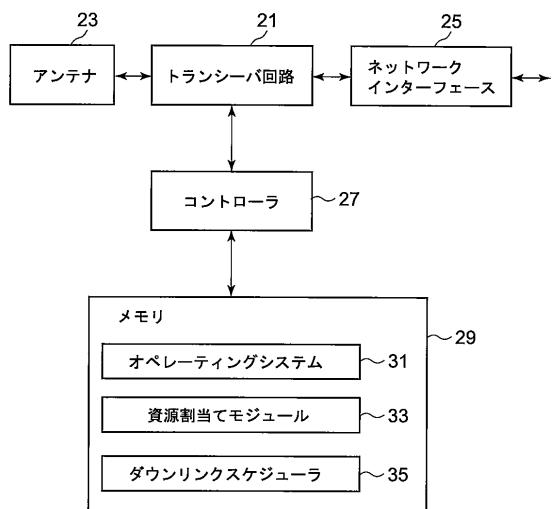
【 0 1 0 1 】

本出願は、2007年6月19日に出願の英国特許出願第0711884.7号に基づいており、その特許出願からの優先権の利益を主張し、その特許出願の開示は参照によりその全体が本明細書に援用される。

【 図 1 】

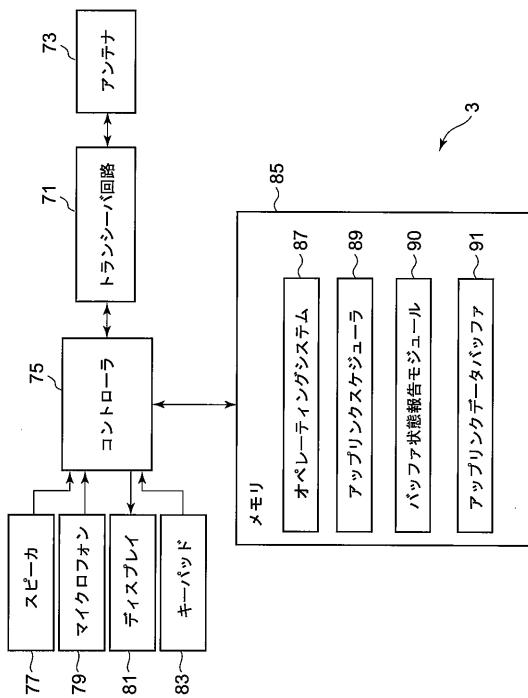


【 図 2 】

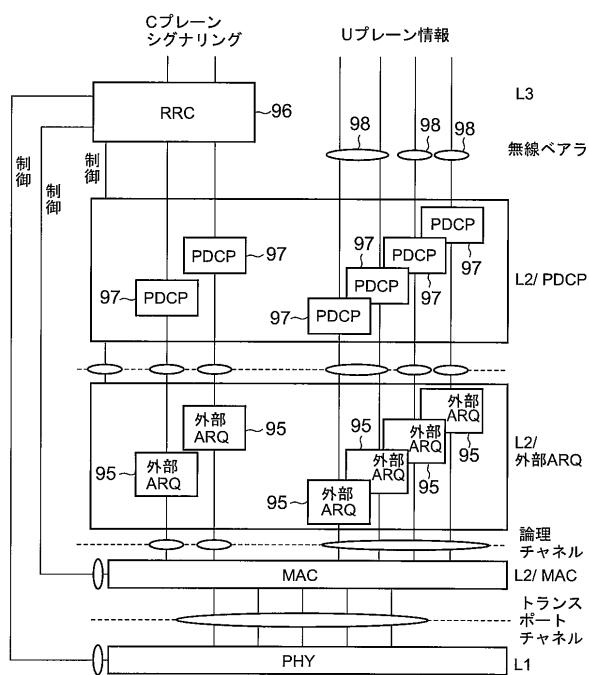


5

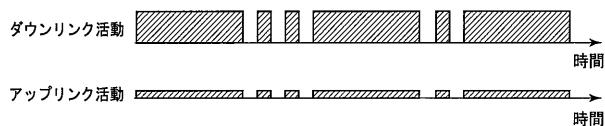
【図3】



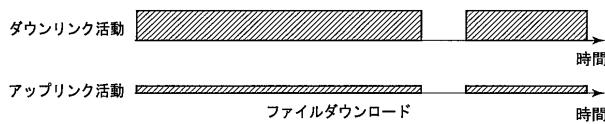
【図4】



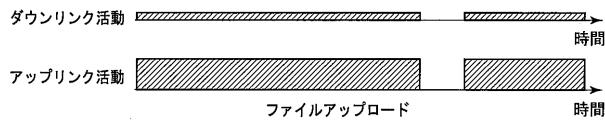
【図5 a】



【図5 b】



【図5 c】



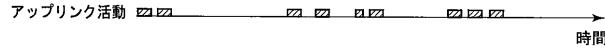
【図5 d】



【図5 e】



【図5 f】



【図6 a】

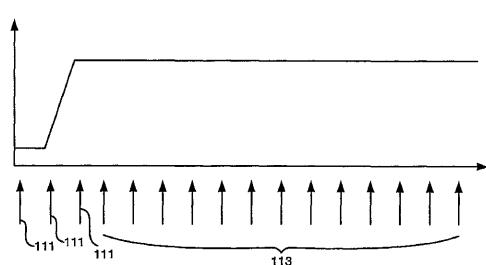


Figure 6a

【図6 b】

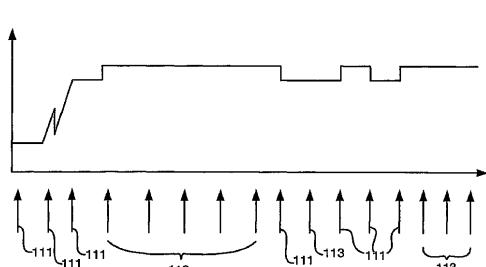
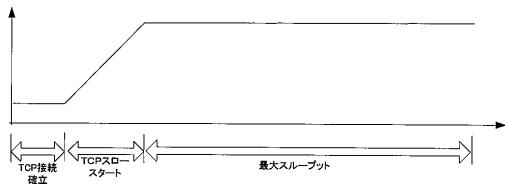
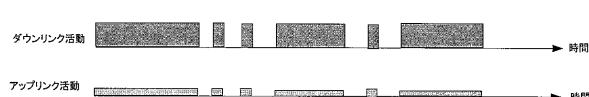


Figure 6b

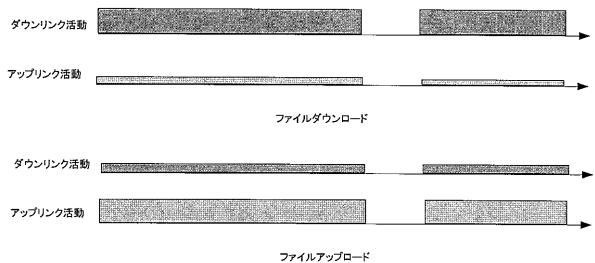
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】



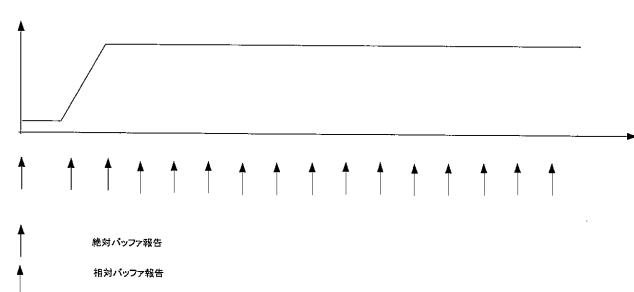
【図11】



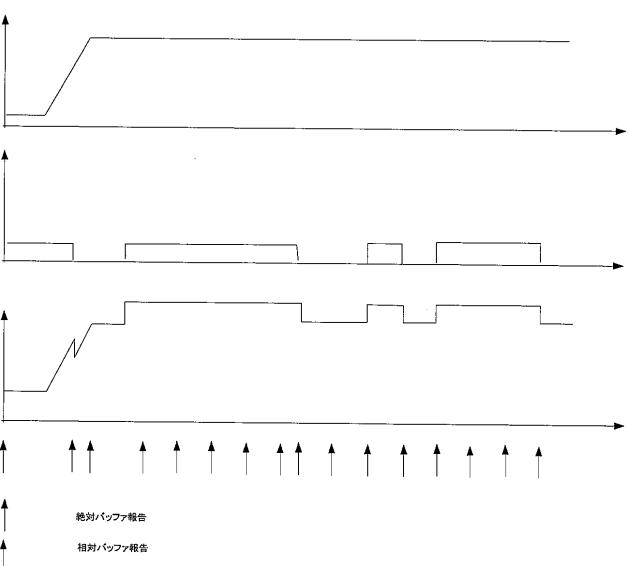
【図12】



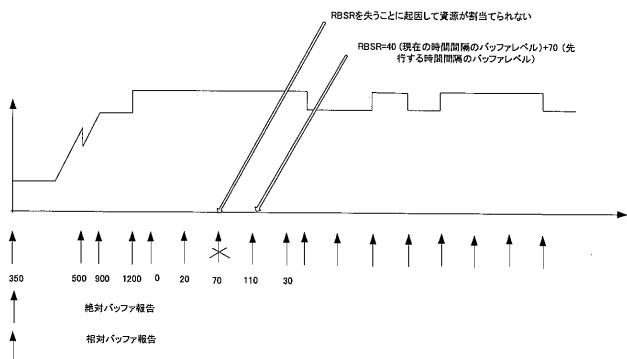
【図13】



【図14】



【図 15】



【国際調査報告】

PATENT COOPERATION TREATY**PCT****INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference WN-3197P	FOR FURTHER ACTION <small>see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, Item 5 below.</small>	
International application No. PCT/JP2008/061505	International filing date (day/month/year) 18/06/2008	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 19/06/2007
Applicant NEC CORPORATION		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 6 sheets.

It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. **Basis of the report**
 - a. With regard to the language, the International search was carried out on the basis of:
 - the International application in the language in which it was filed
 - a translation of the International application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of International search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - b. This International search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6b(a)).
 - c. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the International application, see Box No. I.
2. **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)
3. **Unity of invention is lacking** (see Box No III)
4. With regard to the title,
 - the text is approved as submitted by the applicant
 - the text has been established by this Authority to read as follows:
5. With regard to the abstract,
 - the text is approved as submitted by the applicant
 - the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority
6. With regard to the drawings,
 - a. the figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. 1
 - as suggested by the applicant
 - as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure
 - as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention
 - b. none of the figures is to be published with the abstract

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/JP2008/061505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04Q7/38
--

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
--

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>CATT, RITT: "Enhancement to buffer status reporting, 3GPP TSG-RAN WG2#57bis, R2-071345" [Online] March 2007 (2007-03), pages 1-5, XP002503217 St. Julian's, Malta Retrieved from the Internet: URL:www.3gpp.org> [retrieved on 2008-11-10] 2.2 Differential buffer status reporting</p> <p style="text-align: center;">-/-</p>	20-26, 30-32

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.
--

<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
--

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report
---	--

13 November 2008

12/02/2009

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016
--

Authorized officer

Wolf, William

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/JP2008/061505

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>NOKIA: "Buffer reporting for E-UTRAN, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #52, R2-060829" [Online] March 2006 (2006-03), pages 1-5, XP002503218 Athens, Greece Retrieved from the Internet: URL:www.3gpp.org> [retrieved on 2008-11-10] 3.2 Buffer status report</p> <hr/>	1-33
A	<p>MOTOROLA: "Comparison of UL buffer reporting/scheduling schemes in LTE, 3GPP TSG-RAN-WG2 LTE, Ad hoc Meeting, R2-061915" [Online] June 2006 (2006-06), pages 1-4, XP002503219 Cannes, France Retrieved from the Internet: URL:www.3gpp.org> [retrieved on 2008-11-10] the whole document</p> <hr/>	1-33
A	<p>EP 1 509 011 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 23 February 2005 (2005-02-23) abstract claims 1-7 paragraphs [0008] - [0020]</p> <hr/>	1-33
X,P	<p>NEC: "Optimised buffer status reporting, 3GPP TSG-RAN WG2#58nis Meeting, R2-072515" [Online] 29 June 2007 (2007-06-29), pages 1-6, XP002503220 Orlando, USA Retrieved from the Internet: URL:www.3gpp.org> [retrieved on 2008-11-10] the whole document</p> <hr/>	1-33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/061505

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-33

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/JP2008/061505

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-33

Claims 1-33: Method of signalling buffer status information in which an absolute status report or a relative status report is transmitted depending of the relationship between the current buffer status information and a criteria.

2. claims: 34-37

Claims 34-37: Method of signalling buffer status information in which the buffer status report includes an indication in the buffer status report that the base station should switch between a talk spurt period and a silent period for a VoIP service

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/JP2008/061505

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1509011	A 23-02-2005	CN 1604687 A	06-04-2005
		JP 2005065298 A	10-03-2005
		US 2005078651 A1	14-04-2005

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T
R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,
BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,K
G,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT
,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW