

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5570586号
(P5570586)

(45) 発行日 平成26年8月13日(2014.8.13)

(24) 登録日 平成26年7月4日(2014.7.4)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 72/12 (2009.01)
HO4W 72/04 (2009.01)HO4W 72/12 130
HO4W 72/04 131

請求項の数 10 (全 46 頁)

(21) 出願番号 特願2012-502515 (P2012-502515)
 (86) (22) 出願日 平成22年4月1日 (2010.4.1)
 (65) 公表番号 特表2012-523146 (P2012-523146A)
 (43) 公表日 平成24年9月27日 (2012.9.27)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2010/002118
 (87) 國際公開番号 WO2010/112236
 (87) 國際公開日 平成22年10月7日 (2010.10.7)
 審査請求日 平成25年3月6日 (2013.3.6)
 (31) 優先権主張番号 09005010.5
 (32) 優先日 平成21年4月3日 (2009.4.3)
 (33) 優先権主張国 歐州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 514136668
 パナソニック インテレクチュアル プロ
 パティ コーポレーション オブ アメリ
 カ
 Panasonic Intellectual
 Property Corporation of America
 アメリカ合衆国 90503 カリフォル
 ニア州, トーランス, スイート 200,
 マリナー アベニュー 20000
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 鷺田 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】移動通信システムにおけるバッファ状態報告

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動端末によって実行される方法であって、
 セミパーシステントスケジューリングの設定と、前記移動端末のロジカルチャネル毎の
 スケジューリング設定に関するインフォメーションエレメントを基地局から受信するステ
 ップと、

前記移動端末に対してセミパーシステントスケジューリングが設定された場合に、データ送信が可能になったロジカルチャネルの前記ロジカルチャネル毎のスケジューリング設定がセミパーシステントスケジューリングでない場合には、前記基地局に対してアップリンク送信のリソース割り当てを要求するスケジューリングリクエストを前記基地局へ送信し、前記ロジカルチャネル毎のスケジューリング設定がセミパーシステントスケジューリングである場合には、前記スケジューリングリクエストを送信しないことを前記ロジカルチャネル毎に決定するステップと、

を含む方法。

【請求項 2】

前記セミパーシステントスケジューリングが前記移動端末に対して設定されていない場合であって、バッファステータスレポートがトリガされたトランスマッシュンタイムインターバル(TTI)のアップリンクリソース割り当てがない場合には、バッファステータスレポート送信のためのアップリンクリソースを要求するために、前記基地局へスケジューリングリクエストを送信するステップをさらに含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記基地局からの前記ロジカルチャネル毎のスケジューリング設定は、無線リソースが動的に割り当たられる動的スケジューリング設定と、無線リソースが準静的に割り当たられるセミパーシステントスケジューリング設定を含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記移動端末に設定されたセミパーシステントなりソース割当の状態を考慮にいれて、バッファステータスレポートのトリガおよび生成を行うか否かを決定する、

請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記移動端末に設定されたセミパーシステントなりソース割当の状態は、セミパーシステントスケジューリングの活性化(activation)または非活性化(de-activation)である、

請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

移動端末であって、

セミパーシステントスケジューリングの設定と、前記移動端末のロジカルチャネル毎のスケジューリング設定に関するインフォメーションエレメントを基地局から受信する受信手段と、

前記移動端末に対してセミパーシステントスケジューリングが設定された場合に、データ送信が可能になったロジカルチャネルの前記ロジカルチャネル毎のスケジューリング設定がセミパーシステントスケジューリングでない場合には、前記基地局に対してアップリンク送信のリソース割り当てを要求するスケジューリングリクエストを前記基地局へ送信する送信手段と、

20

前記ロジカルチャネル毎のスケジューリング設定がセミパーシステントスケジューリングである場合には、前記スケジューリングリクエストを送信しないことを前記ロジカルチャネル毎に決定する決定手段と、

を備える移動端末。

【請求項 7】

前記送信手段は、前記セミパーシステントスケジューリングが前記移動端末に対して設定されていない場合であって、バッファステータスレポートがトリガされたトランスマッシュンタイムインターバル(TTI)のアップリンクリソース割り当てがない場合には、バッファステータスレポート送信のためのアップリンクリソースを要求するために、前記基地局へスケジューリングリクエストを送信する、

30

請求項 6 に記載の移動端末。

【請求項 8】

前記基地局からの前記ロジカルチャネル毎のスケジューリング設定は、無線リソースが動的に割り当たられる動的スケジューリング設定と、無線リソースが準静的に割り当たられるセミパーシステントスケジューリング設定を含む、

請求項 6 に記載の移動端末。

40

【請求項 9】

前記移動端末に設定されたセミパーシステントなりソース割当の状態を考慮にいれて、バッファステータスレポートのトリガおよび生成を行うか否かを決定する手段をさらに備える、

請求項 6 に記載の移動端末。

【請求項 10】

前記移動端末に設定されたセミパーシステントなりソース割当の状態は、セミパーシステントスケジューリングの活性化(activation)または非活性化(de-activation)である、

請求項 9 に記載の移動端末。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、移動通信システムにおいて通信ノードによってバッファ状態報告を送信する方法に関し、より詳細には、バッファ状態報告をトリガー、生成、および送信するための規則の定義に関する。さらには、本発明は、与えられた送信時間間隔内にどの無線ペアラのデータを送信するかを、新規の一連の規則を利用して決定する、データ送信方法、に関する。さらに、本発明は、バッファ状態報告からの、スケジューリングに関連する追加の情報を考慮に入れて、移動通信システム内で無線リソースをスケジューリングする方法、もしくはデータ送信方法に関する。さらに、本発明は、これらの方法を、ハードウェア（すなわち装置）において実施すること、ハードウェア（すなわち装置）によって実行すること、およびソフトウェアにおいて実施することに関する。

10

【背景技術】**【0002】****ロングタームエボリューション（LTE）**

W C D M A (Wideband Code Division Multiple Access：広帯域符号分割多元接続) 無線アクセス技術をベースとする第3世代の移動通信システム（3G）は、世界中で広範な規模で配備されつつある。この技術を機能強化あるいは発展・進化させるうえでの最初のステップとして、高速下りリンクパケットアクセス（H S D P A）と、エンハンスト上りリンク（高速上りリンクパケットアクセス（H S U P A）とも称する）とが導入され、これにより、極めて競争力の高い無線アクセス技術が提供されている。

20

【0003】

しかしながら、3 G P P（第3世代パートナーシッププロジェクト）は、ユーザおよび事業者からの要求条件や期待がますます増大していることを認識し、3Gの長期にわたる競争力を確保する目的で、3G標準規格の次の大きなステップもしくは発展・進化の検討を開始した。3GPPは、「Evolved UTRA and UTRAN(略してE-U T R AおよびE-U T R A N)」（LTE（ロングタームエボリューション）とも称する）という研究項目に着手した。この研究では、サービスの提供を向上させることと、ユーザおよび事業者側のコストを低減することとを目的として、性能の大幅な向上を達成する手段が検討される。

【0004】

一般的には、今後はインターネットプロトコル（IP）を使用する方向に集束し、将来的なサービスすべてがIPベースで行われるものと想定する。したがって、発展・進化の中心的な課題は、パケット交換（PS）ドメインの機能強化である。

30

【0005】

発展・進化の主たる目的は、前述したように、サービスの提供をさらに向上させることと、ユーザおよび事業者のコストを低減することである。

【0006】

より具体的には、ロングタームエボリューション（LTE）における性能および能力の主要な目標は、以下のとおりである。

- H S D P A および H S U P A と比較して大幅に高いデータレート：想定される目標のピークデータレートは、下りリンクが 1 0 0 M b p s 以上、上りリンクが 5 0 M b p s 以上

40

- カバレッジの改善：データレートが高く、エリアカバレッジが広いこと

- 上位層プロトコル（例えばT C P）の性能を向上させることと、制御プレーン手順（例えばセッションの確立に関連付けられる遅延を低減することとを目的として、ユーザプレーンにおけるレイテンシを大幅に低減すること

- より大きなシステム容量：現在の規格と比較して 3 倍の容量

【0007】

ロングタームエボリューションのさらなる 1 つの重要な要件は、これらの技術になめらかに移行できることである。

【0008】

50

L T E のアーキテクチャ

図1は、3GPP L T E移動通信ネットワークの概要を示している。このネットワークは、複数の異なるネットワークエンティティから構成されており、これらのエンティティは、その機能に基づいて、進化型パケットコア(E P C)、無線アクセスネットワーク(R A N)、およびユーザ機器(U E)または移動端末、に分類される。

【0009】

無線アクセスネットワークは、無線に関連するすべての機能（特に、無線リソースのスケジューリングなど）を処理する役割を担う。進化型パケットコアは、呼のルーティングと、外部ネットワークとのデータ接続の役割を担うことができる。

【0010】

L T Eネットワークは、サービングゲートウェイ(S G W)と、エンハンスド(enhanced)基地局、いわゆるe N o d e B (略してe N B またはe N o d e B)とから構成される「2ノードアーキテクチャ」である。サービングゲートウェイは、進化型パケットコアの機能（すなわち、呼のルーティング、外部ネットワークとのデータ接続）を処理し、さらに、無線アクセスネットワークの機能も実施する。したがって、サービングゲートウェイは、最近の3GネットワークにおいてG G S N (ゲートウェイG P R Sサポートノード) およびS G S N (サービングG P R Sサポートノード) によって実行される機能と、無線アクセスネットワークの機能（例えば、ヘッダ圧縮、暗号化 / 整合性保護）とを組み合わせたものと考えることができる。e N o d e B は、例えば、無線リソース制御(R R C)、分割 / 連結、リソースのスケジューリングおよび割当て、多重化、物理層機能などの機能を処理することができる。

【0011】

移動通信ネットワークは、一般にはモジュール方式であり、したがって、同じタイプのいくつかのネットワークエンティティを備えることが可能である。ネットワーク要素の相互接続は、オーブンインターフェースによって定義される。ユーザ機器は、エAINタフェースまたはU u を介してe N o d e B に接続することができる。e N o d e B は、S 1インタフェースを介してサービングゲートウェイに接続される。2基のe N o d e B は、X 2インタフェースを介して相互に接続される。

【0012】

3GPPおよび非3GPPの統合は、いずれも、外部パケットデータネットワーク（例えばインターネット）とのサービングゲートウェイのインターフェースを介して処理することができる。

【0013】

QoS制御

サービス品質(Q o S)の効率的なサポートは、L T Eの事業者から求められる基本的な要件と考えられる。Q o Sクラス最良の性能をユーザに提供する一方で、ネットワークリソースの使用を最適化する目的で、強化されたQ o Sサポートは新しいシステムにおいて不可欠である。

【0014】

Q o Sサポートの側面は、3GPP作業部会において現在検討されている。システムアーキテクチャエボリューション(S A E) / L T EのためのQ o S設計は、本質的には現在のU M T SシステムのQ o S設計（非特許文献1に記載されている）(<http://www.3gpp.org>において入手可能であり、参照によって本文書に組み込まれている）に基づいている。図2は、合意されたS A Eベアラサービスのアーキテクチャを示している。非特許文献1に記載されている以下のベアラサービスの定義は、現在も有効である。

【0015】

「ベアラサービスは、契約されたQ o Sの提供を実現するための側面すべてを含む。これらの側面は、特に、制御シグナリング、ユーザプレーン伝送、およびQ o S管理機能である。」

【0016】

10

20

30

40

50

新しいSAE/LTEアーキテクチャにおいては、新しいペアラとして、移動端末（ユーザ機器：UE）とサービングゲートウェイとの間のSAEペアラサービスと、移動端末とeNode Bとの間の無線アクセスネットワークインターフェース上のSAE無線ペアラと、eNode Bとサービングゲートウェイとの間のSAEアクセスペアラとが定義されている。

【0017】

SAEペアラサービスは、以下を提供する。

- IPエンドツーエンドサービスフローのQoSごとのアグリゲーション（集合化）
- IPヘッダ圧縮（および関連情報をユーザ機器に提供）
- ユーザプレーン（UP）暗号化（および関連情報をユーザ機器に提供）
- エンドツーエンドサービスのシグナリングパケットを優先順位に基づいて処理することが要求される場合、デフォルトのIPサービスに追加のSAEペアラサービスを加えることができる。
- マッピング／多重化の情報をユーザ機器に提供する
- 受け入れられたQoS情報をユーザ機器に提供する

【0018】

SAE無線ペアラサービスは、以下を提供する。

- 要求されるQoSに従って、eNode Bとユーザ機器との間でSAEペアラサービスのデータユニットを伝送する
- SAE無線ペアラサービスを各SAEペアラサービスにリンクする
- SAEアクセスペアラサービスは、以下を提供する。
- 要求されるQoSに従って、サービングゲートウェイとeNode Bとの間でSAEペアラサービスのデータユニットを伝送する
- SAEペアラサービスの集合QoS記述（aggregate QoS description）をeNode Bに提供する
- SAEアクセスペアラサービスを各SAEペアラサービスにリンクする

【0019】

非特許文献1においては、SAEペアラとSAE無線ペアラが1対1の対応関係にある。さらには、無線ペアラ（RB）と論理チャネルが1対1の対応関係にある。この定義の結果として、SAEペアラ（すなわち、対応するSAE無線ペアラおよびSAEアクセスペアラ）は、SAE/LTEアクセスシステムにおけるQoS制御の粒度（細かさ）のレベルである。同じSAEペアラにマッピングされたパケットフローは、同じ処理を受ける。

【0020】

LTEにおいては、2つのタイプのSAEペアラがあり、最初のアクセス時に設定されるデフォルトのQoSプロファイルを有するデフォルトのSAEペアラと、デフォルトのQoSプロファイルとは異なるQoSプロファイルが要求されるサービスに対して確立される専用SAEペアラ（SAEペアラはSAEペアラサービスとも称される）である。

【0021】

デフォルトのSAEペアラは、「つねにオンの」SAEペアラであり、LTE_IDLEからLTE_ACTIVへの状態遷移の後ただちに使用することができる。このペアラは、トラフィックフローテンプレート（TFT）がシグナリングされなかったフローすべてを伝える。トラフィックフローテンプレートは、サービングゲートウェイが複数の異なるユーザペイロードを区別する目的に使用する。トラフィックフローテンプレートには、パケットフィルタ（例えばQoS）が組み込まれる。サービングゲートウェイは、パケットフィルタを使用して、入ってくるデータを正しいPDPコンテキスト（パケットデータプロトコルコンテキスト）にマッピングする。デフォルトのSAEペアラでは、いくつかのサービスデータフローを多重化することができる。専用SAEペアラは、デフォルトのSAEペアラとは異なり、一般には保証されたビットレートを提供するため、特定のサービスのみを専用にサポートすることを目的としている。専用SAEペアラは、新しいサ

10

20

30

40

50

ービスが要求されたとき、サービングゲートウェイが、進化型パケットコアからのポリシーおよび課金制御（PCC：Policy and Charging Control）規則の中で受け取るQoS情報に基づいて確立する。専用SAEペアラにはパケットフィルタが関連付けられており、このパケットフィルタは特定のパケットのみに合致する。デフォルトのSAEペアラには、上りリンクおよび下りリンク用の「すべてに合致する」パケットフィルタが関連付けられる。サービングゲートウェイは、上りリンク処理において、専用SAEペアラのためのトラフィックフローテンプレートフィルタを構築する。ユーザ機器は、ペアラの確立時にシグナリングされたトラフィックフローテンプレートに基づいて、サービスのデータフローを正しいペアラにマッピングする。デフォルトのSAEペアラと同様に、専用SAEペアラにおいても、いくつかのサービスデータフローを多重化することができる。

10

【0022】

SAEペアラ設定手順において、SAEペアラのQoSプロファイルがサービングゲートウェイからeNodeBにシグナリングされる。eNodeBは、このプロファイルを使用して一連の第2層QoSパラメータ（エAINタフェースにおけるQoS処理を決定する）を導く。第2層QoSパラメータは、スケジューリング機能に入力される。サービングゲートウェイからS1インタフェース上でeNodeBにシグナリングされるQoSプロファイルに含まれるパラメータについては、現在検討中である。おそらくは、QoSプロファイルパラメータとして、トラフィック処理優先順位、最大ビットレート、および保証ビットレートが、SAEペアラごとにシグナリングされる。これらに加えて、サービングゲートウェイは、最初のアクセス時に各ユーザの割当・保持優先順位（Allocation and Retention Priority）をeNodeBにシグナリングする。

20

【0023】

LTEにおける上りリンクアクセス方式

上りリンク送信においては、カバレッジを最大にするため、ユーザ端末による電力効率の高い送信が必要である。E-UTRAの上りリンク送信方式としては、シングルキャリア伝送と、FDMA（周波数分割多元接続）および動的な帯域幅割当てとを組み合わせた方式が選択されている。シングルキャリア伝送が選択された主たる理由は、マルチキャリア信号（OFDMA：直交周波数分割多元接続）と比較して、ピーク対平均電力比（PAR）が低く、これに対応して電力増幅器の効率が改善され、カバレッジの向上が見込まれるためである（与えられる端末ピーク電力に対してデータレートが高い）。NodeBは、各時間間隔において、ユーザデータを送信するための固有の時間／周波数リソースをユーザに割り当て、これによってセル内の直交性が確保される。上りリンクにおける直交多元接続によって、セル内干渉が排除されることでスペクトル効率が高まる。マルチパス伝搬に起因する干渉については、送信信号にサイクリックプレフィックスを挿入することにより基地局（NodeB）において対処する。

30

【0024】

データ送信に使用される基本的な物理リソースは、1つの時間間隔（例えば、0.5msのサブフレーム）にわたるサイズBW_{grant}の周波数リソースから構成される（符号化された情報ビットはこのリソースにマッピングされる）。なお、サブフレーム（送信時間間隔（TTI）とも称する）は、ユーザデータを送信するための最小の時間間隔である。しかしながら、サブフレームを連結することにより、1TTIよりも長い時間にわたる周波数リソースBW_{grant}をユーザに割り当てることも可能である。

40

【0025】

周波数リソースは、図3および図4に示したように、局在型スペクトル（localized spectrum）、または分散型スペクトル（distributed spectrum）のいずれかとすることができます。図3に示したように、局在型のシングルキャリアは、送信信号が、利用可能な全スペクトルの一部分を占める連続的なスペクトルを有することを特徴とする。送信信号のシンボルレートが異なる（対応してデータレートが異なる）ことは、局在型のシングルキャリア信号の帯域幅が異なることを意味する。

【0026】

50

これに対して、図4に示したように分散型のシングルキャリアは、送信信号が、システム帯域幅の全体にわたり分散する不連続な（「くし状の」）スペクトルを有することを特徴とする。ただし、分散型のシングルキャリア信号はシステム帯域幅の全体にわたり分散しているが、占有するスペクトルの合計量は、本質的には、局在型のシングルキャリアのスペクトル量と同じである。さらには、シンボルレートを上げる／下げるには、「くしの歯」それぞれの「帯域幅」をそのままにして「くしの歯」の数を増やす／減らす。

【0027】

図4のスペクトルは、一見すると、くしの歯のそれぞれが「サブキャリア」に対応するマルチキャリア信号のような印象を与える。しかしながら、分散型のシングルキャリア信号の時間領域の信号生成では、対応するピーク対平均電力比の低いまさにシングルキャリア信号が生成されることが明らかである。分散型のシングルキャリア信号とマルチキャリア信号（例えばO F D M：直交周波数分割多重）との間の重要な違いとして、シングルキャリア信号では、「サブキャリア」または「くしの歯」のそれぞれが1個の変調シンボルを伝えるのではない。そうではなく、「くしの歯」それぞれは、すべての変調シンボルに関する情報を伝える。これにより、くしの歯の間に依存性が生じ、結果としてピーク対平均電力比（P A P R）特性が低い。さらに、「くしの歯」の間のこの依存性の結果として、送信帯域幅全体にわたりチャネルが周波数非選択性でない限りは、等化の必要性が生じる。これに対して、O F D Mの場合、サブキャリアの帯域幅全体にわたりチャネルが周波数非選択性である限りは等化は必要ない。

【0028】

分散型送信では、局在型送信よりも大きな周波数ダイバーシティゲインを提供することができ、一方で、局在型送信では、チャネルに応じたスケジューリングをより容易に行うことができる。なお、多くの場合、スケジューリングの決定では、高いデータレートを達成するため1つのユーザ機器に帯域幅全体を与えるように決定することができる。

【0029】

L T Eにおける上りリンクのスケジューリング方式

上りリンクの方式として、スケジューリング制御式の（すなわちe N o d e Bによって制御される）アクセスと、コンテンツベースのアクセスの両方を使用することができる。

【0030】

スケジューリング制御式アクセスの場合、上りリンクデータ送信用として、特定の時間長の特定の周波数リソース（すなわち時間／周波数リソース）が、ユーザ機器に割り当てられる。しかしながら、コンテンツベースのアクセス用に、いくらかの時間／周波数リソースを割り当てることができる。コンテンツベースの時間／周波数リソースの範囲内では、ユーザ機器は、最初にスケジューリングされることなく送信することができる。ユーザ機器がコンテンツベースのアクセスを行う1つのシナリオは、例えばランダムアクセスであり、すなわち、ユーザ機器があるセルへ、または上りリンクリソースを要求するため、最初のアクセスを行うときである。

【0031】

スケジューリング制御式アクセスの場合、N o d e Bのスケジューラが、上りリンクデータ送信のための固有の周波数／時間リソースをユーザに割り当てる。より具体的には、スケジューラは以下を決定する。

- 送信を許可する（1つ以上の）ユーザ機器
- 物理チャネルリソース（周波数）
- リソースを使用できる期間（サブフレームの数）
- 移動端末が送信に使用するべきトランスポートフォーマット（トランスポートプロックサイズ（T B S）および変調・符号化方式（M C S））

【0032】

割当て情報は、いわゆる第1層／第2層制御チャネルで送られるスケジューリンググラントを通じてユーザ機器にシグナリングされる。以下では、説明を簡潔にするため、この

10

20

30

40

50

下りリンクチャネルを「上りリンクグラントチャネル」と称する。スケジューリンググラントメッセージは、情報として、周波数帯域のうちユーザ機器による使用を許可する部分と、グラントの有効期間と、これから行う上りリンク送信にユーザ機器が使用しなければならないトランスポートフォーマットとを、少なくとも含んでいる。最も短い有効期間は、1サブフレームである。グラントメッセージには、選択される方式に応じて追加の情報も含めることができる。上りリンク共有チャネルUL-SCHで送信する権利を許可するグラントとしては、「各ユーザ機器に対する」グラントのみが使用される（すなわち、「各ユーザ機器における各無線ペアラに対する」グラントは存在しない）。したがってユーザ機器は、割り当てられたリソースを何らかの規則に従って無線ペアラの間で分配する必要があり、この規則については次節において詳しく説明する。トランスポートフォーマットは、HSPAの場合とは異なり、ユーザ機器側では選択しない。基地局（Node B）が、いくつかの情報（例えば、報告されたスケジューリング情報およびQoS情報）に基づいてトランスポートフォーマットを決定し、ユーザ機器は、選択されたトランスポートフォーマットに従わなければならない。HSPAでは、Node Bが最大上りリンクリソースを割り当てて、ユーザ機器は、それに応じてデータ送信用の実際のトランスポートフォーマットを選択する。10

【0033】

上りリンクのデータ送信では、スケジューリンググラントを通じてユーザ機器に割り当てられる時間／周波数リソースを必ず使用しなければならない。ユーザ機器が有効なグラントを持たない場合、上りリンクデータを送信することは許可されない。各ユーザ機器に専用チャネルが必ず割り当てられるHSPAの場合とは異なり、データ送信用には、複数のユーザによって共有される1つの上りリンクデータチャネル（UL-SCH）のみが存在する。20

【0034】

リソースを要求するため、ユーザ機器はリソース要求メッセージをNode Bに送信する。このリソース要求メッセージには、例えば、バッファ状態、ユーザ機器の電力状態、サービス品質（QoS）に関連する情報を含めることができる。これらの情報（以下ではスケジューリング情報と称する）により、Node Bは適切なリソース割当てを行うことができる。本文書全体を通じて、無線ペアラごとにバッファ状態が報告されるものと想定する。当然ながら、バッファ状態報告についての別の設定も可能である。30

【0035】

無線リソースのスケジューリングは、サービス品質を決定するうえで、共有チャネルアクセスネットワークにおいて最も重要な機能であるため、効率的なQoS管理を可能にする目的で、LTEにおける上りリンクスケジューリング方式が満たしているべき要件がいくつある（非特許文献2を参照）（<http://www.3gpp.org/>において入手可能であり、参照によって本文書に組み込まれている）。

- LTEにおける上りリンクスケジューリング方式は、UMTSリリース6（HSPA）においてサポートされるよりも細かいネットワークベースQoS制御を提供するべきである。

- 優先順位の低いサービスのリソース不足を避けるべきである。
- スケジューリング方式は、個々の無線ペアラ／サービスにおいてQoSが明確に区別されるようにするべきである。

- どの無線ペアラ／サービスのデータが送信されるのかをNode Bのスケジューラが識別できるように、上りリンク報告において、きめ細かいバッファ報告（例えば、無線ペアラごとの報告、または無線ペアラグループごとの報告）を可能にするべきである。

- ユーザ機器の上りリンクスケジューリングの決定において使用される優先順位を、動的に（事業者の要求条件に基づいて）変更できるようにするべきである。

- 異なるユーザのサービスの間でQoSを明確に区別できるようにするべきである。
- 無線ペアラごとに最小限のビットレートを提供できるようにするべきである。

【0036】

50

50

50

40

50

上のリストから理解できるように、LTEのスケジューリング方式の1つの重要な側面は、事業者が、自身の総セル容量を、異なるQoSクラスの個々の無線ベアラの間で分配することを制御できるメカニズムを提供することである。無線ベアラのQoSクラスは、前述したようにサービスゲートウェイからeNodeBにシグナリングされる、対応するSAEベアラのQoSプロファイルによって識別される。事業者は、自身の総セル容量のうちの特定の量を、特定のQoSクラスの無線ベアラに関連付けられる総トラフィックに割り当てることができる。

【0037】

クラスに基づくこの方法を採用する主たる目的は、パケットの処理を、パケットが属するQoSクラスに応じて区別できるようにすることである。例えば、セル内の負荷が増加しているとき、事業者が、優先順位の低いQoSクラスに属するトラフィックを抑制することによって対処できるようにするべきである。この段階では、優先順位の高いトラフィックに割り当てられた総リソースは、トラフィックを処理するのに十分であるため、優先順位の高いトラフィックを依然として低負荷状態で処理することができる。このことは、上りリンク方向および下りリンク方向の両方で可能とするべきである。10

【0038】

この方法を採用する1つの恩恵として、事業者は、帯域幅の分配を決めるポリシーを完全に制御することができる。例えば、事業者の1つのポリシーにおいて、負荷が極めて高いときでも、優先順位が最低のQoSクラスに属するトラフィックのリソース不足を避けるようにすることができる。優先順位の低いトラフィックのリソース不足を避けることは、LTEにおける上りリンクスケジューリング方式に求められる主たる要件の1つである。現在のUMTSリリース6(HSUPA)のスケジューリングメカニズムでは、絶対的な優先順位方式の結果として、優先順位の低いアプリケーションのリソース不足が生じることがある。E-TFC(Enhanced Transport Format Combination:拡張トランスポートフォーマット組合せ)の選択は、論理チャネルの絶対的な優先順位のみに従って行なわれ(すなわち優先順位の高いデータの送信が最大限に行われる)、このことは、優先順位の低いデータが、優先順位の高いデータによってリソース不足となりうることを意味する。リソース不足を避けるためには、eNodeBのスケジューラは、ユーザ機器がどの無線ベアラのデータを送信するかを制御する手段を備えていなければならない。このことは、主として、下りリンクにおいて第1層/第2層制御チャネルで送信されるスケジューリンググラントの設計および使用に影響を与える。以下では、LTEにおける上りリンク伝送速度の制御手順について詳しく説明する。20

【0039】

セミパーシステントスケジューリング(SPS)

上りリンクおよび下りリンクにおいて、スケジューリングを行うeNodeBは、各送信時間間隔においてリソースを(1つまたは複数の)第1層/第2層制御チャネル(PDCH)を介してユーザ機器に動的に割り当て、この場合、ユーザ機器はそれぞれの固有のC-RNTIによってアドレッシングされる。PDCHのCRCは、アドレッシングされるユーザ機器のC-RNTIによってマスクされる(いわゆる動的PDCH)。一致するC-RNTIを有するユーザ機器のみが、PDCHの内容を正しく復号化することができ、すなわち、CRCチェックに合格する。この種類のPDCHシグナリングは、動的(スケジューリング)グラントとも称する。ユーザ機器は、自身に割り振られているかもしれない割当て(下りリンクおよび上りリンク)を見つける目的で、動的グラントが存在していないか、各送信時間間隔において(1つまたは複数の)第1層/第2層制御チャネルを監視する。40

【0040】

さらに、E-UTRANでは、1回目のHARQ送信のための上りリンク/下りリンクリソースをパーシステントに(持続的に)割り当てることができる。再送信が必要な場合、(1つまたは複数の)第1層/第2層制御チャネルを介して明示的にシグナリングする。再送信がスケジューリングされるため、この種類の動作をセミパーシステントスケジュ50

ーリング(S P S)と称し、すなわち、リソースはセミパーシステントベースで(半持続的に)ユーザ機器に割り当てられる(セミパーシステントなリソース割当て)。その恩恵は、1回目のH A R Q送信のためのP D C C Hリソースが節約されることである。セミパーシステントスケジューリングの詳細については、非特許文献3または非特許文献4(いずれもhttp://www.3gpp.orgにおいて入手可能であり、参照によって本文書に組み込まれている)を参照されたい。

【0041】

セミパーシステントスケジューリングを使用してスケジューリングすることのできるサービスの一例は、ボイスオーバーI P(V o I P)である。トーク・スパート(talk-spart)の間、コーデックにおいて20msごとにV o I Pパケットが生成される。したがって、e N o d e Bは、上りリンクリソースまたは下りリンクリソースを20msごとにパーシステントに割り当てることができ、これらのリソースを使用してボイスオーバーI Pのパケットを送信することができる。一般的に、セミパーシステントスケジューリングは、トラフィック拳動が予測可能であるサービス(すなわち、ビットレートが一定であり、パケットが周期的に到着する)において恩恵がある。

10

【0042】

ユーザ機器は、1回目の送信のためのリソースがパーシステントに(持続的に)割り当てられているサブフレームにおいて、P D C C Hを監視する。動的(スケジューリング)グラント(すなわち、C - R N T IによってマスクされたC R Cを有するP D C C H)を、セミパーシステントなリソース割当てよりも優先させることができる。ユーザ機器が、セミパーシステントにリソースが割り当てられたサブフレームにおいて、(1つまたは複数の)第1層/第2層制御チャネル上で自身のC - R N T Iを見つけた場合、その送信時間間隔においては、その第1層/第2層制御チャネル割当てがセミパーシステントなリソース割当てよりも優先され、ユーザ機器は、その動的グラントに従う。サブフレーム内に動的グラントが検出されない場合、ユーザ機器はセミパーシステントなリソース割当てに従って送信/受信を行う。

20

【0043】

セミパーシステントスケジューリングの設定は、R R Cシグナリングによって行われる。例えば、パーシステント割当ての周期(すなわちP S _ P E R I O D)は、無線リソース制御(R R C)シグナリングの中で伝えられる。パーシステント割当ての有効化および正確なタイミングと、物理リソースおよびトランスポートフォーマットのパラメータは、P D C C Hシグナリングを介して送られる。セミパーシステントスケジューリング(S P S)がいったん有効になると、ユーザ機器は、セミパーシステントスケジューリング間隔(S P S 間隔)ごとに、S P S有効化P D C C Hによるセミパーシステントなリソース割当てに従う。原則的には、ユーザ機器は、S P S有効化P D C C Hの内容を格納し、シグナリングされた周期においてP D C C Hに従う。

30

【0044】

動的P D C C Hと、セミパーシステントスケジューリング(S P S)を有効にするP D C C H(S P S有効化P D C C Hとも称する)とを区別する目的で、L T Eでは個別の識別情報が導入された。基本的には、S P S有効化P D C C HのC R Cを、この追加の識別情報(以下ではS P S C - R N T Iと称する)によってマスクする。S P S C - R N T Iのサイズも、通常のC - R N T Iと同じ16ビットである。さらには、S P S C - R N T Iもユーザ機器に固有であり、すなわち、セミパーシステントスケジューリングについて設定される各ユーザ機器に一意のS P S C - R N T Iが割り当てられる。

40

【0045】

ユーザ機器は、セミパーシステントなリソース割当てが有効にされることを、対応するS P S P D C C Hによって検出した場合、P D C C Hの内容(すなわち、セミパーシステントなリソース割当て)を格納し、セミパーシステントスケジューリング間隔(すなわちR R Cを介してシグナリングされる周期)ごとに、その内容を適用する。前述したように、動的な割当て(すなわち、動的P D C C Hでシグナリングされる割当て)は、「1回

50

限りの割当て」であるにすぎない。

【0046】

e N o d e B は、セミパーシステントスケジューリングを有効にするのと同様に、セミパーシステントスケジューリングを無効にすることもできる。セミパーシステントスケジューリングの割当て解除は、変調・符号化方式フィールドおよびリソースブロック割当てフィールド両方のビットすべてを「1」にセットした S P S P D C C H によってシグナリングされる。

【0047】

L T E リリース 8 におけるセミパーシステントスケジューリング (S P S) では、セミパーシステントスケジューリングが設定されて有効である場合、セミパーシステントスケジューリングに適するデータを有する 1 つの無線ベアラのみが設定されているものと想定する。L T E の今後のリリース（例えば L T E - A d v a n c e d ）では、セミパーシステントスケジューリングに適する 2 つ以上の無線ベアラを設定できるものと想定され、したがって、セミパーシステントスケジューリングにおいて 2 つ以上の無線ベアラのデータを伝送する必要がある。

【0048】

バッファ状態報告

L T E におけるバッファ状態報告手順は、ユーザ機器の上りリンクバッファの中の送信可能な状態のデータ量に関する情報を、論理チャネルごとに e N o d e B に提供するために使用される（各無線ベアラのデータはそれぞれの論理チャネルにマッピングされることに留意されたい）。以下のイベントのいずれかが起こると、いわゆるバッファ状態報告 (B S R : Buffer Status Report) がトリガーされる。

- ある論理チャネルグループ (L C G) に属する論理チャネルの（すなわち各無線ベアラの）上りリンクデータが、 R L C (無線リンク制御) 層または P D C P (パケットデータコンバージェンスプロトコル) 層において送信可能な状態になる。さらには、データが属している論理チャネルの優先順位が、データがすでに送信可能な状態にある論理チャネルの優先順位よりも高い。この場合、「レギュラー B S R (Regular BSR) 」がトリガーされる。

- 上りリンクリソースが割り当てられており、トランスポートブロック (M A C P D U) 内のパディングビットの数が、バッファ状態報告の M A C 制御要素のサイズに等しいかそれより大きい。この場合、「パディング B S R (Padding BSR) 」がトリガーされる。

- サービングセルが変更される。この場合、「レギュラー B S R 」がトリガーされる。

【0049】

さらには、以下のタイマーが切れることによっても（周期的な）バッファ状態報告がトリガーされる。

- R E T X _ B S R _ T I M E R が切れて、ユーザ機器が、送信可能な状態のデータを有するとき、「レギュラー B S R 」がトリガーされる。

- P E R I O D I C _ B S R _ T I M E R が切れると、「周期的 B S R (Periodic BSR) 」がトリガーされる。

【0050】

「レギュラー B S R 」または「パディング B S R 」がトリガーされ、対象の送信時間間隔において 2 つ以上の論理チャネルグループ (L C G) が、送信可能な状態のデータを有する場合、4 つの L C G すべてのバッファ状態を報告する、いわゆる「ロング B S R (Long BSR) 」が送られる。1 つの L C G のみが送信可能なデータを有する場合、その L C G のデータのみを含んでいる、いわゆる「ショート B S R (Short BSR) 」が送られる。

【0051】

「パディング B S R 」がトリガーされた場合、どの種類のバッファ状態報告が送られるかは、対象の送信時間間隔において利用可能なパディングビットの量に依存する。パディングビットの量が、ロング B S R を収容するのに十分に大きい場合、ロング B S R が送ら

10

20

30

40

50

れる。

【0052】

2つ以上のL C Gが、報告するべきデータをバッファの中に有し、パディングビットの量が、ロングB S Rを送ることはできないがショートB S Rを送るための十分なパディングビットが存在する場合、いわゆる「短縮B S R(Truncated BSR)」が送られる。短縮B S Rは、ショートB S Rと同じフォーマットを有し、送信可能な状態のデータを有しあつ優先順位が最高の論理チャネルを含んでいるL C Gを報告する。

【0053】

報告するべきデータを有するL C Gが1つのみであり、パディングビットによってショートB S Rを送ることができる場合、ショートB S Rが送られる。

10

【0054】

バッファ状態報告手順において、バッファ状態報告が現在トリガーされていることと、現在の送信時間間隔において新しい送信用の上りリンクリソースがユーザ機器に割り当てられていることが確認された場合、B S R M A C制御要素が作成されて現在のM A C P D Uに含められ、すなわち、バッファ状態報告が上りリンク(ユーザ)データとともに多重化される。「短縮B S R」が送信される状況を除いて、B S Rが送信されるたびにP E R I O D I C_B S R_T I M E Rがリスタートされる。

【0055】

現在の送信時間間隔において上りリンクリソースが割り当てられておらず、「レギュラーバーB S R」がトリガーされた場合、バッファ状態報告を送信するための上りリンクリソースを要求する目的で、スケジューリング要求(S R)がトリガーされる。

20

【0056】

バッファ状態報告を送るためのM A C B S R制御要素は、たとえ複数のB S Rイベントが起きた場合にも、1個のM A C P D Uにおいて最大で1つである。「レギュラーB S R」と「周期的B S R」は、「パディングB S R」よりも優先される。バッファ状態報告を送信するためのグラントを受信した時点で、R E T X_B S R_T I M E Rがリスタートされる。

【0057】

上りリンクグラントが、送信可能な状態にある送信待ちデータすべてを収容できるが、B S R M A C制御要素をさらに収容するには不十分である場合、トリガーされたB S Rすべてが取り消される。さらには、送信するためのM A C P D Uにバッファ状態報告が含まれているとき、トリガーされたB S Rすべてが取り消される。

30

【0058】

スケジューリング要求

スケジューリング要求(S R)は、新しい送信のためのリソース(例えばM A C P D U)を要求するために使用される。上述したように、制御情報(バッファ状態報告など)およびユーザデータは、M A C P D Uの中で多重化される。スケジューリング要求がトリガーされると、それは送信待ちであるとみなされる。1つのスケジューリング要求が送信待ちである限り、ユーザ機器は、上りリンク共有チャネル(U L - S C H)上に、その送信時間間隔において送信するための利用可能な上りリンクリソースが存在するかを最初にチェックする。この場合、送信待ちのスケジューリング要求すべてが取り消される。

40

【0059】

次の送信時間間隔内にU L - S C Hの上りリンクリソースが存在しないが、スケジューリング要求のための有効なP U C C Hリソースが、その送信時間間隔においてユーザ機器に設定されている(かつその送信時間間隔が測定ギャップの一部ではない)場合、ユーザ機器はP U C C Hでスケジューリング要求を送信し、S R_C O U N T E Rがインクリメントされる。

【0060】

S R_C O U N T E R = S R_T R A N S_M A Xである場合、またはいずれの送信時間間隔にも有効なP U C C Hリソースが存在しない場合、送信待ちのスケジューリング要

50

求すべてが取り消され、ランダムアクセス手順が開始される。

【0061】

バッファ状態報告と、リソーススケジューリングに対する影響

上に概説したバッファ状態報告手順と、これに関連する e N o d e B のスケジューリング挙動とを考慮したときに、現在の L T E システムに生じうる問題を明らかに示すため、以下では、例示的なシナリオとして、セミパーシステントに設定される上りリンクリソースで送信されるように意図されたデータを伝える少なくとも 1 つの無線ペアラ（セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラ）が存在するものと想定する。説明を簡潔にするため、さらに、その無線ペアラは V o I P （ボイスオーバー I P ）のデータを伝えるものと想定する。したがって以下では、この無線ペアラを「 V o I P ペアラ」とも称する。10

【0062】

いま、 V o I P ペアラは唯一のアクティブなペアラであり、図 7 において理解できるように、それまで空であったユーザ機器のバッファに新しい V o I P データが到着し、上述したように、この新しい V o I P データの到着によって、 V o I P ペアラが割り当てられている論理チャネルの論理チャネルグループ（ L C G ）のバッファ状態報告（ B S R ）がトリガーされるものと想定する。このバッファ状態報告によって、バッファ状態報告を含めるためのスケジューリング要求がトリガーされる。スケジューリング要求（ S R ）は、次の上りリンク制御チャネル（ P U C C H ）リソースで e N o d e B に送られる。ユーザ機器のバッファ状態が e N o d e B に知らされると、 e N o d e B は、上りリンクグラントを下りリンク制御チャネル（ P D C C H ）リソースにおいてシグナリングすることによって、動的な上りリンク無線リソースを割り当てる。グラントを受信してから 4 個の T T I の後に、上りリンク無線リソースが利用可能であり、 V o I P データを e N o d e B に送信することができる。20

【0063】

いま、 2 つ以上の無線ペアラが設定されており、 V o I P ペアラが属する論理チャネルグループに 2 つ以上の無線ペアラが割り当てられているものと想定すると、 e N o d e B は、送信された上りリンクデータが V o I P ペアラのデータであることを、データの受信後にはじめて認識する。

【0064】

V o I P データを含んでいる I P パケットには、 P D C P 層においてヘッダ圧縮が行われるため（非特許文献 5 を参照）（ <http://www.ietf.org> において入手可能である）、 V o I P ペアラの最初の何個かの V o I P パケットが、その後に続く、ヘッダ圧縮方式の定常状態の動作における V o I P パケットよりも大きいものと想定することができ、なぜなら、ヘッダ圧縮では、圧縮を有効にして圧縮を実行する前に圧縮パラメータを求める目的で、最初のいくつかのパケットを分析する必要があるためである。30

【0065】

上記の理由により、 V o I P トラフィックの場合、 e N o d e B は、セミパーシステントに設定されるリソースの正しいサイズを割り当てるためには、圧縮された V o I P データのサイズを求めるまで、何個かのパケットを待機する必要がある。40

【0066】

上の説明は、例えば V o I P データにあてはまるが、セミパーシステントに設定されるリソースで送信するのに適するデータを伝える無線ペアラが、ヘッダ圧縮を受けず、データ送信の最初から安定したデータサイズを示す場合も、これに含まれるものとする。

【0067】

上りリンクにおけるセミパーシステントに設定されるリソースが有効にされており、依然として 1 つのみの V o I P ペアラがアクティブにデータを有するとき、以下のシナリオを想定することができる。 V o I P データは、一般的な周期である 2 0 m s を有し、したがって e N o d e B は、周期 2 0 m s でセミパーシステントな上りリンクリソースを設定する。レイテンシを小さくするためには、ユーザ機器のバッファに V o I P データが到50

着した時点で、設定された上りリンクリソースがただちに利用可能であることが望ましい。しかしながら、ユーザ機器のバッファへのV o I Pデータパケットの到着が不確定であるため、e N o d e Bは、設定されるリソースを開始するべきT T Iを正確に決定することができない。したがって、データは、セミパーシステントに設定される2つの上りリンクリソースの間のT T Iの1つに到着する。設定が良好であれば、V o I Pデータパケットは、セミパーシステントに設定される上りリンクリソースが利用可能になる直前に到着する。

【 0 0 6 8 】

V o I Pペアラは唯一のアクティブな無線ペアラであるため、設定されている上りリンクグラントは、ユーザ機器のバッファを空にするのに十分であると想定することができる。すなわち、バッファの中のすべてのデータを、セミパーシステントに設定されている上りリンクリソースにおいて送信することができ、次のV o I Pデータパケットはユーザ機器側の空のバッファに到着する。さらには、V o I Pペアラは唯一のアクティブなペアラではあるが、ユーザ機器によって設定される唯一の無線ペアラではないものと想定することができる。V o I Pデータがユーザ機器の空のバッファに到着するため、バッファ状態報告がトリガーされる。このバッファ状態報告は、利用できる上りリンクリソースが存在しないT T Iにおいて送信可能になる。標準のL T E仕様によると、この状況では、ユーザ機器によって送られるスケジューリング要求がトリガーされる。スケジューリング要求は、上りリンク制御チャネル(P U C C H)が設定されている次の利用可能なT T Iにおいてe N o d e Bに伝えられる。図8は、ここまで説明したシナリオを例示的に示している。

【 0 0 6 9 】

現在のL T E仕様の挙動に従うと、セミパーシステントにスケジューリングされる上りリンクリソースでの送信が意図されるデータが到着することにより、e N o d e Bに伝えられる不必要的バッファ状態報告が作成される。バッファ状態報告は、論理チャネルグループごとにバッファ状態を報告するのみであるため、e N o d e Bは、どの無線ペアラのデータによってバッファ状態報告がトリガーされたかを認識できないことがある。したがって、e N o d e Bは、セミパーシステントにスケジューリングされるリソースが、ユーザ機器のバッファの中のデータを上りリンクにおいて伝送するのに十分であるか判断できない(例えば、e N o d e Bがバッファ状態報告を受信した後にV o I Pパケットが到着しているかもしれない)。したがって、e N o d e Bは、迅速なデータ伝送を確保する目的で、動的な上りリンクリソースを動的グラントによってユーザ機器に割り当てる必要がある。動的にスケジューリングされる上りリンクリソースは、対応する動的グラントをP D C C Hで送ってから4送信時間間隔の後に割り当てられるため、V o I Pパケットの上りリンクデータ伝送には以下の2つのシナリオが存在する。

- 動的にスケジューリングされるリソースが、セミパーシステントにスケジューリングされるリソースよりも前に利用可能である場合：V o I Pパケットは動的グラントに従って送信され、したがってセミパーシステントにスケジューリングされるリソースが無駄になる。

- 動的に割り当てられるリソースが、セミパーシステントにスケジューリングされるリソースよりも後に利用可能である場合：V o I Pパケットはセミパーシステントにスケジューリングされるリソースで送信され、したがって、動的に割り当てられるリソースは無駄になる。

【 0 0 7 0 】

いずれのシナリオにおいても、動的グラントは不要であり、動的にスケジューリングされるリソースまたはセミパーシステントにスケジューリングされるリソースのいずれかが無駄になる。

【 0 0 7 1 】

以下では、上のシナリオを拡張して、ユーザ機器において2つのアクティブなV o I Pペアラが設定されている状況を考える。第1のV o I Pペアラがすでにアクティブであり

10

20

30

40

50

、そのデータ用に、セミパーシステントにスケジューリングされるリソースが設定されているものと想定する（図9を参照）。

【0072】

第1のVoIPペアラの新しいデータがユーザ機器に到着するたびに、上述したようにバッファ状態報告およびスケジューリング要求がトリガーされる。eNodeBは、バッファ状態報告を受信した時点では、バッファ状態報告の中で報告されたデータが、2つの設定されたVoIPペアラのどちらのデータであるかを認識することができない。したがって、eNodeBは、迅速で適切なデータ伝送を確保する目的で、動的グラントをユーザ機器に送る必要がある。

【0073】

図9において理解できるように、第2のVoIPペアラのデータがユーザ機器のバッファに到着すると、バッファは再び空であり、新しいバッファ状態報告およびスケジューリング要求がトリガーされる。eNodeBは、動的に割り当てられたリソースで第1の無線ペアラのデータをすでに受信したため、新しいバッファ状態報告において報告されるデータが第2のVoIPペアラのデータに違いないことを認識する。もし eNodeB が、セミパーシステントに割り当てられるリソースがユーザ機器に割り振られている次のTTIよりも十分前にこのバッファ状態報告を受信したならば、セミパーシステントに割り当てられるリソースではなく、第2のVoIPペアラのデータのサイズをちょうど収容する動的な上りリンクグラントを優先させることができ、すなわち、第1のVoIPペアラのデータおよび第2のVoIPペアラのデータのいずれも、上書きされたセミパーシステントに割り当てられる上りリンクリソースで送信することができる。しかしながら、eNodeBに到着するバッファ状態報告が遅すぎる場合、eNodeBは、セミパーシステントに割り当てられる上りリンクリソースが設定されているTTIよりも後のTTIに、動的に割り当てられるリソースを割り振る追加の動的な上りリンクグラントをシグナリングする必要がある。結果として、VoIPペアラのデータに、不必要的分割および遅延が生じることがある。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0074】

【非特許文献1】3GPP TR 25.814, “Physical layer aspects for evolved Universal Terrestrial Radio Access (UTRA)”, v.7.1.0 30

【非特許文献2】3GPP RAN WG#2 Tdoc. R2-R2-062606, “QoS operator requirements/use cases for services sharing the same bearer”, by T-Mobile, NTT DoCoMo, Vodafone, Orange, KPN

【非特許文献3】3GPP TS 36.300, “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”, version 8.7.0, section 11, January 2009

【非特許文献4】3GPP TS 36.321 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release 8)”, version 8.5.0, section 5.10 March 2009 40

【非特許文献5】Bormann et al., IETF RFC 3095, “Robust Header Compression (ROHC): Framework and four profiles: RTP, UDP, ESP, and uncompressed”

【発明の概要】

【0075】

本発明の1つの目的は、ネットワークからの不必要的グラントを回避する新規のバッファ状態報告方式を提案することである。この新しいバッファ状態報告方式は、セミパーシステントにスケジューリングされる1つまたは複数の無線ペアラが通信ノードにおいて設定されている構成において機能し、これは有利である。

【0076】

本発明のさらなる目的は、複数の異なるスケジューリングモードに従って無線リソース 50

を割り当てる事のできるシステムにおける新規のリソース使用方式、を提案することである。この新しいリソース使用方式は、新規のバッファ状態報告方式と協働し、これは有利である。

【0077】

本発明の別の目的は、新規のバッファ状態報告方式もしくは新規のリソース使用方式、またはその両方を利用する新規のスケジューリング方式を提案することである。

【0078】

上記の目的の少なくとも1つは、独立請求項の主題によって解決される。有利な実施形態は、従属請求項の主題である。

【0079】

本発明の一態様は、移動端末によって実行される方法であって、セミパーシステントスケジューリングの設定と、前記移動端末のロジカルチャネルのスケジューリング設定に関するインフォメーションエレメントを基地局から受信するステップと、前記移動端末に対してセミパーシステントスケジューリングが設定された場合に、データ送信が可能になったロジカルチャネルのスケジューリング設定がセミパーシステントスケジューリングでない場合には、前記基地局に対してアップリンク送信のリソース割り当てを要求するスケジューリングリクエストを前記基地局へ送信し、前記ロジカルチャネルのスケジューリング設定がセミパーシステントスケジューリングである場合には、前記スケジューリングリクエストを送信しないことを決定するステップと、を含む方法である。

本発明の一態様は、前記セミパーシステントスケジューリングが前記移動端末に対して設定されていない場合であって、バッファステータスレポートがトリガされたトランスマッシュンタイムインターバル(TTI)のアップリンククリソース割り当てがない場合には、バッファステータスレポート送信のためのアップリンククリソースを要求するために、前記基地局へスケジューリングリクエストを送信するステップをさらに含む、方法である。

本発明の一態様は、前記基地局からの前記ロジカルチャネルの前記スケジューリング設定は、無線リソースが動的に割り当てられる動的スケジューリング設定と、無線リソースが準静的に割り当てられるセミパーシステントスケジューリング設定を含む、方法である。

本発明の一態様は、前記移動端末に設定されたセミパーシステントなリソース割当の状態を考慮にいれて、バッファステータスレポートのトリガおよび生成を行うか否かを決定する、方法である。

本発明の一態様は、前記移動端末に設定されたセミパーシステントなリソース割当の状態が、セミパーシステントスケジューリングの活性化(activation)または非活性化(de-activation)である、方法である。

本発明の一態様は、移動端末であって、セミパーシステントスケジューリングの設定と、前記移動端末のロジカルチャネルのスケジューリング設定に関するインフォメーションエレメントを基地局から受信する受信手段と、前記移動端末に対してセミパーシステントスケジューリングが設定された場合に、データ送信が可能になったロジカルチャネルのスケジューリング設定がセミパーシステントスケジューリングでない場合には、前記基地局に対してアップリンク送信のリソース割り当てを要求するスケジューリングリクエストを前記基地局へ送信する送信手段と、前記ロジカルチャネルのスケジューリング設定がセミパーシステントスケジューリングである場合には、前記スケジューリングリクエストを送信しないことを決定する決定手段と、を備える移動端末である。

本発明の一態様は、前記送信手段が、前記セミパーシステントスケジューリングが前記移動端末に対して設定されていない場合であって、バッファステータスレポートがトリガされたトランスマッシュンタイムインターバル(TTI)のアップリンククリソース割り当てがない場合には、バッファステータスレポート送信のためのアップリンククリソースを要求するために、前記基地局へスケジューリングリクエストを送信する、移動端末である。

本発明の一態様は、前記基地局からの前記ロジカルチャネルの前記スケジューリング設定は、無線リソースが動的に割り当てられる動的スケジューリング設定と、無線リソース

10

20

30

40

50

が準静的に割り当てられるセミパーシステントスケジューリング設定を含む、移動端末である。

本発明の一態様は、前記移動端末に設定されたセミパーシステントなリソース割当の状態を考慮にいれて、バッファステータスレポートのトリガおよび生成を行うか否かを決定する手段をさらに備える、移動端末である。

本発明の一態様は、前記移動端末に設定されたセミパーシステントなリソース割当の状態は、セミパーシステントスケジューリングの活性化(activation)または非活性化(de-activation)である、移動端末である。

本発明の一態様は、移動通信システムにおけるバッファ状態報告の送信方式に関する。移動通信システムの無線リソースのスケジューラは、無線リソースを割り当てるための複数の異なるスケジューリングモードを利用できるものと想定する。本発明のこの態様によると、バッファ状態報告をトリガーするとき、もしくは生成するとき、またはその両方において、通信ノード（例えば移動端末／ユーザ機器）においてデータが送信可能な状態にある各無線ペアラのスケジューリングモードを考慮に入れる。無線ペアラのデータが、通信ノードにおいて送信待ちであるとき、その無線ペアラのデータについてバッファ状態報告の中で報告するか否かの決定は、無線ペアラのスケジューリングモードおよびその状態に依存する。通信ノードのバッファの中でデータが送信可能な状態にある無線ペアラのいずれも、バッファ状態報告に含めるための所定の基準を満たしていない場合、空のバッファ状態報告を送ることができる（例えば、周期的なバッファ状態報告の場合）。

【0080】

本発明のこの態様によると、その一実施形態は、移動通信システムにおいて通信ノードによってバッファ状態報告を送信する方法を提供する。この方法は、各無線ペアラのスケジューリングモードと、各無線ペアラのスケジューリングモードの状態とを考慮に入れて、各無線ペアラのデータをバッファ状態報告において考慮するかを決定して、バッファ状態報告を生成するステップと、バッファ状態報告において考慮される無線ペアラのデータが存在する場合に、バッファ状態報告を送信するステップと、を含んでいる。上述したように、所定の一連の基準を満たす無線ペアラのデータが存在しない場合、バッファ状態報告は「空」であり、送られない。

【0081】

さらには、バッファ状態報告を（例えば何らかの非周期的なイベントによって）トリガーするメカニズムにおいて、スケジューリングモードを考慮に入れることができる。例えば、通信ノードの送信バッファに新しいデータが到着したとき、そのデータが属する無線ペアラのスケジューリングモードに関連する特定の基準が満たされている場合にのみ、バッファ状態報告をトリガーすることができる。例えば、送信バッファに到着するデータが、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータであり、有効にされているセミパーシステントなリソース割当てにおいて、このセミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラが考慮されている場合、バッファ状態報告はトリガーされない。さらなる例として、トリガーイベントが、送信バッファに新しいデータが到着した時点に送信バッファにすでに存在するデータに依存する場合、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータが送信バッファの中にすでに存在し、この無線ペアラがセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されている場合、そのデータはトリガーの決定に影響しない。

【0082】

例示的な実施形態においては、利用可能なスケジューリングモードには、無線リソースが動的グラントによって動的に割り当てられる動的スケジューリングモードと、無線リソースが、セミパーシステントに設定されるスケジューリンググラントによってセミパーシステントベースで割り当てられる、セミパーシステントスケジューリングモードとが含まれる。この場合、「セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラ」という表現は、セミパーシステントスケジューリングを適用することができ、かつ、有効にされているセミパーシステントスケジューリングによるリソースで送信されるデータ、を伝える

10

20

30

40

50

無線ペアラを意味する。

【0083】

さらに詳細には、本発明のこの例示的な実施形態においては、バッファ状態報告の生成において、セミパーシステントなリソース割当ての有効化の状態を考慮に入れ、セミパーシステントなリソース割当てが有効にされている場合、セミパーシステントにスケジューリングされる各ペアラが、セミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されているか否かを、さらに考慮に入れる。したがって、この例示的な実施形態においては、バッファ状態報告を生成する通信ノードは、セミパーシステントにスケジューリングされる各無線ペアラのデータが、現在のセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されているか否かについて、セミパーシステントにスケジューリングされる各無線ペアラの状態を 10
さらに追跡する。

【0084】

結果として、無線ペアラのうち、有効にされているセミパーシステントなリソース割当てが設定されており、現在有効なセミパーシステントなリソース割当てにおいてデータが考慮されている無線ペアラは、バッファ状態報告に含まれない。

【0085】

言い換えれば、動的にスケジューリングされる無線ペアラのデータに加えて、現在有効なセミパーシステントなリソース割当てにおいてまだ考慮されていない、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラ、のデータ（例えば、無線ペアラのデータが以前に送信されておらず、したがってセミパーシステントなリソース割当てにおいて、その無線ペアラのデータがまだ考慮されていない場合）は、バッファ状態報告においてつねに報告される。セミパーシステントなリソース割当てが無効にされている場合、通信ノードにおいて設定されているすべての無線ペアラのデータがバッファ状態報告において報告される。 20

【0086】

例示的な一実施においては、ある無線ペアラのデータをバッファ状態報告において考慮するか否かを決定するための以下の例示的な規則を定義することができる。一例として、各無線ペアラについて以下の条件の少なくとも1つが満たされない場合にのみ、バッファ状態報告においてその無線ペアラのデータを報告する。

- a) セミパーシステントなリソース割当てが有効にされている。
 - b) 無線ペアラが、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラである。
 - c) 無線ペアラのデータが、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースですでに送信されている。
- 30

【0087】

したがって、規則a)、b)、c)のすべてが満たされるならば、その無線ペアラのデータはバッファ状態報告に含まれない。さらには、厳密に言えば、規則a)は無線ペアラごとの規則ではなく、なぜなら、セミパーシステントなリソース割当ては、一般にはすべての無線ペアラに対して有効または無効にされるためである。

【0088】

さらなる実施形態においては、バッファ状態報告において各無線ペアラを考慮するか否かを決定するため、データが送信バッファに含まれている無線ペアラそれぞれについて、条件a)～条件c)をチェックする。一例においては、条件a)～条件c)を、a) b) c)の順にチェックし、なぜなら、いずれかの条件が満たされなければ、そのペアラのデータについて条件のチェックをその時点で中断できるためである。 40

【0089】

本発明のさらなる例示的な一実施形態においては、複数の無線ペアラが設定されており、それら無線ペアラの少なくとも1つが、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラであるものと想定する。さらには、バッファ状態報告は、例えば、通信ノードの送信バッファに新しいデータが到着することに応えて、または周期的に、生成することができることに留意されたい。 50

【0090】

本発明の別の実施形態においては、バッファ状態報告は、移動端末（ユーザ機器）によって上りリンクで基地局（Node B）に送られる。この例示的な実施形態においては、移動端末において設定される複数の無線ペアラのうちどの無線ペアラがセミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラであるかを、移動端末に知らせることができる。この通知は、例えば、無線ペアラの設定時に達成する、または、セミパーシステントにスケジューリングされる少なくとも1つの無線ペアラを所定の論理チャネルグループに割り当てるこによって達成することができる。このような所定の論理チャネルグループは、例えば、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのみを含んでいることができる。バッファ状態報告は、例えば、バッファ状態報告において考慮されている無線ペアラが属している論理チャネルグループを示すことができ、したがって、どのサービス（無線ペアラ）が、送信可能な状態の新しいデータを有するかに関して、ある程度の情報を受信側ノード（一般にはスケジューラを備えたNode B）に提供することができる。この情報は、新規のスケジューリングメカニズムにおいて利用することができ、これについては後からさらに詳しく説明する。

10

【0091】

本発明の別の態様は、無線リソースを複数の異なるスケジューリングモードによって割り当てることのできる移動通信システムにおける、割り当てられる無線リソースの新規の使用方式を提案することである。この点において、本発明のさらなる実施形態は、割り当てられている無線リソースで送信するためのトランスポートブロックを生成する方法を提供する。この方法によると、各無線ペアラのスケジューリングモードと、各無線ペアラのスケジューリングモードの状態とを考慮に入れて、少なくとも1つの無線ペアラのデータをトランスポートブロックに多重化する。さらには、多重化するときに、割り当てられている無線リソースが、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースであるか、または動的に割り当てられる無線リソースであるかも考慮を入れる。トランスポートブロックを生成すると、割り当てられている無線リソースでそれを送信する。

20

【0092】

例示的な一実施においては、割り当てられている無線リソースが、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースであるか、または動的に割り当てられる無線リソースであるかをチェックする。割り当てられている無線リソースが、動的に割り当てられる無線リソースである場合、無線ペアラの、送信可能な状態の以下のデータを、トランスポートブロックに多重化する。

30

- バッファ状態報告（例えば、バッファ状態報告を備えた各MAC制御要素）
- 動的にスケジューリングされる無線ペアラのデータ
- セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータ（セミパーシステントなリソース割当てがまだ有効にされていない場合）
- 現在のセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されていない、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータ（セミパーシステントなリソース割当てが有効にされている場合）

【0093】

40

割り当てられている無線リソースが、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースである場合、現在のセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されている、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラの送信可能な状態のデータを、トランスポートブロックに多重化する。送信可能な状態とは、送信バッファの中にデータが存在する無線ペアラのデータのみを多重化することを意味する。無線ペアラの送信待ちデータが存在しない場合、その無線ペアラのデータをトランスポートブロックに多重化することはできない。

【0094】

上に定義した多重化規則を使用すると、セミパーシステントなリソース割当てが有効にされているか再有効化されており、設定されたセミパーシステントなリソース割当てにお

50

いて各無線ペアラがすでに考慮されている場合に、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータが、セミパーシステントに割り当てられるリソースでつねに送信されるようにすることができる。それ以外の場合、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータは、動的グラントによって割り当てられる動的なリソースを介して送信される。

【0095】

本発明のさらなる実施形態による、さらに詳しい例示的な実施においては、割り当てられている無線リソースが、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースである場合、多重化するステップにおいて、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータが、以前の送信時間間隔においてセミパーシステントに割り当てられる無線リソースでまだ送信されておらず、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータが動的に割り当てられる無線リソースで送信された以降に、セミパーシステントなリソース割当ての（再）有効化が行われた場合に、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラの送信可能な状態のデータを、トランスポートブロックに多重化する。したがって、この例においては、セミパーシステントにスケジューリングされるリソースで送信するためのトランスポートブロックにデータを多重化するときに、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータが、現在設定されているセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されているか否かを、考慮に入れることができる。

【0096】

さらに、より詳しい別の例示的な実施においては、送信時間間隔（TTI）内のセミパーシステントにスケジューリングされるリソースを動的グラントによって上書きするステップを考えることができる。この例示的な実施においては、ある送信時間間隔に対して割り当てられている無線リソースが、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースであるが、その送信時間間隔に対して動的グラントが受信されており、したがって、その送信時間間隔内のセミパーシステントなリソース割当てが上書きされる場合、すべての無線ペアラの送信可能な状態のデータを、トランスポートブロックに多重化する。したがって、この上書き状況（動的グラントによってセミパーシステントグラントが変更される（「上書きされる」））においては、すべてのペアラのデータをその無線リソースにおいて送信することができる。

【0097】

通信ノードに存在する送信可能な状態のデータが、割り当てられる無線リソースにおいて送信できるよりも多い場合、無線ペアラを多重化するときに、例えば、無線ペアラのデータをトランスポートブロックに多重化する順序を決定するため、各無線ペアラの優先順位を考慮に入れることができる。

【0098】

本発明のさらなる実施形態においては、割り当てられる無線リソースのリソース割当てを受信し、このリソース割当ては、トランスポートブロックを送信するためのトランスポートブロックサイズおよび変調・符号化方式を示している。したがって、トランスポートブロックを送信する通信ノードは、その変調・符号化方式に従ってトランスポートブロックを符号化して、符号化されたデータを生成し、符号化されたデータを、その変調・符号化方式に従って変調し、少なくとも1個の変調シンボルを生成する。次いで、少なくとも1個の変調シンボルを、割り当てられている無線リソースで送信する。

【0099】

前述したように、本明細書に記載したいずれかの例示的な実施形態による、バッファ状態報告を送信する方法は、本明細書に記載したいずれかの例示的な実施形態による、割り当てられている無線リソースで送信するためのトランスポートブロックを生成する方法と、容易に組み合わせることができる。これらの方法を組み合わせることによって、すなわち、無線リソース割当てのタイプ（動的またはセミパーシステント）に応じて無線ペアラのデータをトランスポートブロックに多重化する方法と、どの無線ペアラのデータをバッ

10

20

30

40

50

ファ状態報告において報告するかに関する規則とを組み合わせることによって、バッファ状態報告およびトランSPORTブロックの受信側（一般には基地局（e N o d e B））に、送信側（一般には移動端末（ユーザ機器））の状態に関する追加情報が提供され、この追加情報は、以下に説明するように、例えば最適化されたスケジューリングにおいて利用することができる。

【0100】

上記のように、本発明の別の態様は、基地局による、移動端末の最適化されたスケジューリングであり、特に、移動端末からのバッファ状態報告と、上りリンクでのバッファ状態報告の送信から暗黙的に得られる（追加の）情報に基づいて、スケジューリングを最適化することができる。したがって、本発明のさらなる実施形態は、移動通信システムにおいて無線リソースをスケジューリングする方法に関する。スケジューラは、無線リソースを動的ベースおよびセミパーシステントベースで移動端末に割り当てる。スケジューラは、動的に割り当てられた無線リソースで移動端末から受信されたトランSPORTブロックにデータが含まれている無線ペアラ、のスケジューリングモードを判定し、トランSPORTブロックにデータが含まれている各無線ペアラのスケジューリングモードに基づいて、移動端末のセミパーシステントなリソース割当てを再有効化する（再有効化するとは、すでに有効にされたセミパーシステントなリソース割当てをもう一度有効にすることを意味する）。

10

【0101】

本明細書に前述した多重化の挙動について、例示的にさらに詳しく説明する。セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータが、動的に割り当てられた無線リソースで送信されるトランSPORTブロックに含まれている場合、その状況は、移動端末に対するセミパーシステントなリソース割当てにおいて、そのような無線ペアラがまだ考慮されていないことを示すものと認識することができる。したがって、スケジューラは、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータが考慮されるよう（すなわち、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラに対する、無線リソースのセミパーシステントな設定を変更するため）、セミパーシステントなリソース割当てを再有効化することを決定することができる。

20

【0102】

例示的なケースとして、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラが、IPヘッダ圧縮を採用するIPベースのサービス（例えばV o I P）を伝える場合を考えると、移動端末のセミパーシステントなリソース割当ての再有効化は、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータのデータレートが定常状態になったときにを行うことが有利であり得る。この例においては、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータを、例えば、データパケットのデータレートまたはサイズが定常状態に達するまで、動的に割り当たられる無線リソースで送信することができる。

30

【0103】

本発明のさらなる実施形態においては、セミパーシステントにスケジューリングされる無線リソースで移動端末から受信されるトランSPORTブロックにデータが含まれている無線ペアラを監視し、移動端末において設定されているセミパーシステントにスケジューリングされる各無線ペアラ、がアクティブであるか否か、すなわち、無線ペアラのサービスによって、送信するデータが生成されているか否かに基づいて、移動端末のセミパーシステントなリソース割当てをさらに再有効化する、または無効にすることができる。

40

【0104】

本発明のさらなる態様は、本明細書に記載したさまざまな方法をハードウェアもしくはソフトウェアまたはその両方において実施することである。したがって、本発明の別の実施形態は、移動通信システムにおいてバッファ状態報告を送信する移動端末に関する。この移動端末は、各無線ペアラのスケジューリングモードと、スケジューリングモードの状態とを考慮に入れて、各無線ペアラのデータをバッファ状態報告において考慮するかを決定して、バッファ状態報告を生成する処理ユニットと、バッファ状態報告において考慮さ

50

れる無線ペアラのデータが存在する場合、バッファ状態報告を送信する送信器と、を備えている。

【0105】

さらには、本発明のより具体的な実施形態においては、処理ユニットは、各無線ペアラのデータをバッファ状態報告において考慮するかを決定するとき、以下を考慮に入れるよう にされている。

- セミパーシステントなリソース割当ての有効化の状態、および
- セミパーシステントなリソース割当てが有効にされている場合、セミパーシステントにスケジューリングされる各無線ペアラが、現在設定されているセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されているか否か

10

【0106】

本発明のさらなる実施形態による移動端末は、本明細書に記載したいずれかの例示的な実施形態による、バッファ状態報告を送信する方法、のステップを実行するようにされている手段、をさらに備えている。

【0107】

本発明のさらなる実施形態は、割り当てられている無線リソースで送信するためのトランスポートブロックを生成することのできる別の移動端末を提供する。この移動端末は、各無線ペアラのスケジューリングモードと、スケジューリングモードの状態と、割り当てられている無線リソースが、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースであるか、または動的に割り当てられる無線リソースであるかと、を考慮に入れて、少なくとも1つの無線ペアラのデータをトランスポートブロックに多重化する多重化器と、割り当てられている無線リソースでトランスポートブロックを送信する送信器と、を備えている。

20

【0108】

本発明のより具体的な実施形態による移動端末は、割り当てられている無線リソースが、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースであるか、または動的に割り当てられる無線リソースであるか、をチェックする処理ユニット、をさらに備えている。移動端末の多重化器は、割り当てられている無線リソースが、動的に割り当てられる無線リソースである場合、送信可能な状態の無線ペアラの以下のデータをトランスポートブロックに多重化することができる。

- バッファ状態報告（例えば、バッファ状態報告を備えた各MAC制御要素）
- 動的にスケジューリングされる無線ペアラのデータ
- セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータ（セミパーシステントなリソース割当てがまだ有効にされていない場合）
- 現在のセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されていない、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータ（セミパーシステントなリソース割当てが有効にされている場合）

30

【0109】

さらには、割り当てられている無線リソースが、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースである場合、多重化器は、現在のセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されている、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラの送信可能な状態のデータを、トランスポートブロックに多重化する。

40

【0110】

本発明の別の実施形態においては、割り当てられている無線リソースが、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースである場合、移動端末の多重化器は、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータが、動的に割り当てられる無線リソースで送信された以降に、セミパーシステントなリソース割当ての再有効化が行われた場合に、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースで以前にまだデータが送信されていない、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラ、の送信可能な状態のデータを、トランスポートブロックに多重化する。

【0111】

50

本発明の別の実施形態による移動端末は、本明細書に記載したいずれかの例示的な実施形態による、割り当てられている無線リソースで送信するためのトランスポートブロックを生成する方法、のステップを実行する手段、をさらに備えている。

【0112】

本発明の別の実施形態は、移動通信システムにおいて無線リソースをスケジューリングするスケジューリングノード（例えば基地局（e N o d e B））に関する。スケジューリングノードは、無線リソースを動的ベースおよびセミパーシステントベースで移動端末に割り当てるリソース割当てユニットと、動的に割り当てる無線リソースで移動端末から受信されたトランスポートブロックにデータが含まれている無線ベアラ、のスケジューリングモードを判定する処理ユニットと、を備えている。リソース割当てユニットは、データがトランスポートブロックに含まれている各無線ベアラのスケジューリングモードに基づいて、移動端末のセミパーシステントなリソース割当てを再有効化することができる。10

【0113】

本発明のさらなる実施形態によるスケジューリングノードは、本発明のさまざまな実施形態のいずれかにおいて記載されている、移動通信システムにおいて無線リソースをスケジューリングする方法、のステップを実行する手段、を備えている。

【0114】

さらに、本発明のさらなる実施形態は、命令を格納しているコンピュータ読取り可能な媒体であって、命令が移動端末のプロセッサによって実行されたとき、それに起因して、移動端末が、各無線ベアラのスケジューリングモードとスケジューリングモードの状態とを考慮に入れて、各無線ベアラのデータをバッファ状態報告において考慮するかを決定して、バッファ状態報告を生成し、バッファ状態報告において考慮される無線ベアラのデータが存在する場合、バッファ状態報告を送信することによって、移動通信システムにおいて通信ノードによるバッファ状態報告を送信する、コンピュータ読取り可能な媒体、に関する。20

【0115】

本発明の別の実施形態によるコンピュータ読取り可能な媒体は、命令をさらに格納しており、命令が移動端末のプロセッサによって実行されたとき、それに起因して、移動端末が、本明細書に記載したいずれかの例示的な実施形態による、バッファ状態報告を送信する方法、のステップを実行する。30

【0116】

別の実施形態は、命令を格納しているさらなるコンピュータ読取り可能な媒体であって、命令が移動端末のプロセッサによって実行されたとき、それに起因して、移動端末が、各無線ベアラのスケジューリングモードと、スケジューリングモードの状態と、割り当てられている無線リソースが、セミパーシステントに割り当てる無線リソースであるか、または動的に割り当てる無線リソースであるかと、を考慮に入れて、少なくとも1つの無線ベアラのデータをトランスポートブロックに多重化し、割り当てられている無線リソースでトランスポートブロックを送信することによって、割り当てられている無線リソースで送信するためのトランスポートブロックを生成する、コンピュータ読取り可能な媒体、を提供する。40

【0117】

さらに、このコンピュータ読取り可能な媒体は、オプションとして、命令をさらに格納しており、命令が移動端末のプロセッサによって実行されたとき、それに起因して、移動端末が、本明細書に記載した本発明のいずれかの例示的な実施形態による、割り当てられている無線リソースで送信するためのトランスポートブロックを生成する方法、のステップを実行する。

【0118】

本発明の別の実施形態によるコンピュータ読取り可能な媒体は、命令を格納しており、命令がスケジューリングノードのプロセッサによって実行されたとき、それに起因して、50

スケジューリングノードが、無線リソースを動的ベースおよびセミパーシステントベースで移動端末に割り当て、動的に割り当てられる無線リソースで移動端末から受信されたトランスポートブロックにデータが含まれている無線ベアラ、のスケジューリングモードを判定し、データがトランスポートブロックに含まれている各無線ベアラのスケジューリングモードに基づいて、移動端末のセミパーシステントなリソース割当てを再有効化することによって、移動通信システムにおいて無線リソースをスケジューリングする。

【0119】

このコンピュータ読み取り可能な媒体は、オプションとして、命令をさらに格納しており、命令がスケジューリングノードのプロセッサによって実行されたとき、それに起因して、スケジューリングノードが、本明細書に記載した例示的な実施形態のいずれかによる、移動通信システムにおいて無線リソースをスケジューリングする方法、のステップを実行する。

10

【0120】

以下では、本発明について、添付の図面を参照しながらさらに詳しく説明する。図面において、類似または対応する細部には同じ参照数字を付してある。

【図面の簡単な説明】

【0121】

【図1】本発明を使用することのできる、SAE/LTE通信システムの例示的なネットワークアーキテクチャを示している。

20

【図2】例示的なSAEベアラのアーキテクチャを示している。

【図3】シングルキャリアFDMA方式における上りリンク帯域幅の例示的な割当て方式として、局在型割当ておよび分散型割当てを示している。

【図4】シングルキャリアFDMA方式における上りリンク帯域幅の例示的な割当て方式として、局在型割当ておよび分散型割当てを示している。

【図5】本発明の例示的な一実施形態による、移動通信システムにおいて、トリガーされたバッファ状態報告を生成する手順の流れ図を示している。

【図6】本発明の例示的な実施形態による、割り当てられている無線リソースで送信するためのトランスポートブロックにデータを多重化する手順の流れ図を示している。

【図7】3GPP LTEシステムにおいてバッファ状態報告をトリガーおよび送信する例示的な状況を示している。

30

【図8】3GPP LTEシステムにおける上りリンクデータ送信および関連するバッファ状態報告の例示的な状況を示しており、不必要なリソース割当てが生じる。

【図9】3GPP LTEシステムにおける上りリンクデータ送信および関連するバッファ状態報告の例示的な状況を示しており、不必要なリソース割当てが生じる。

【図10】本発明の実施形態による、上りリンクデータを送信する例示的な状況を示しており、本発明の概念を採用することによって得られる有利な効果を強調的に示してある。

【図11】本発明の実施形態による、上りリンクデータを送信する例示的な状況を示しており、本発明の概念および改良されたスケジューリングを採用することによって得られる有利な効果を強調的に示してある。

【図12】本発明の例示的な実施形態による、セミパーシステントにスケジューリングされる2つの無線ベアラのための、セミパーシステントなリソース割当てのトランスポートブロックサイズを示している。

40

【発明を実施するための形態】

【0122】

以下では、本発明のさまざまな実施形態について説明する。これら実施形態のほとんどは、背景技術において説明したSAE/LTEに従った直交シングルキャリア上りリンク無線アクセス方式に関連して概説してあるが、これは例示を目的としているにすぎない。本発明は、例えば前述したSAE/LTE通信システムなどの移動通信システムと組み合わせたときに有利に使用できるが、本発明は、この特定の例示的な通信ネットワークにおける使用に限定されないことに留意されたい。

50

【0123】

背景技術における説明は、本明細書に記載した主として S A E / L T E に関する特定の例示的な実施形態を深く理解することを目的としており、移動通信ネットワークにおけるプロセスおよび機能の、説明した特定の実施に本発明を制限するものではないことを理解されたい。しかしながら、本文書に提案する改良は、背景技術に説明したアーキテクチャ／システムにおいて容易に適用することができ、本発明のいくつかの実施形態においては、これらのアーキテクチャ／システムの標準的な手順および改良された手順を利用することができる。

【0124】

本発明の一態様は、移動通信システムにおけるバッファ状態報告の送信方式に関する。移動通信システムの無線リソースのスケジューラは、無線リソースを割り当てるための複数の異なるスケジューリングモードを利用できるものと想定する。本発明のこの態様によると、バッファ状態報告のトリガーイベント、およびバッファ状態報告の生成において、通信ノード（例えば移動端末／ユーザ機器）においてデータが送信可能な状態にある各無線ベアラ、のスケジューリングモード（例えば、動的スケジューリングまたはセミパーシステントスケジューリング）を考慮に入れる。さらには、どの無線ベアラのデータをバッファ状態報告の中で報告するかを決定するとき、スケジューリングモードの状態（例えば、セミパーシステントスケジューリングの有効化／無効化）をさらに考慮に入れることができる。

【0125】

一例においては、無線ベアラの、利用可能なスケジューリングモードには、無線リソースが動的グラントによって動的に割り当てられる動的スケジューリングモードと、セミパーシステントに設定されるスケジューリンググラントによって、無線リソースがセミパーシステントベースで割り当てられるセミパーシステントスケジューリングモードとが含まれる。この場合、「セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラ」という表現は、セミパーシステントスケジューリングを適用することができ、かつ、有効にされているセミパーシステントスケジューリングによるリソースで送信されるデータ、を伝える無線ベアラを意味する。セミパーシステントスケジューリングに適するデータを伝える無線ベアラに対して、スケジューラがセミパーシステントなリソース割当てを利用するか否かは、スケジューラの決定に依存する。当然ながら、スケジューラは、セミパーシステントスケジューリングに適するデータを伝える無線ベアラに対して、セミパーシステントなリソース割当てを通じて割当てを行うように試みるが、これは必須要件ではなく、他のスケジューリングパラメータ（例えばチャネル品質、負荷など）によって影響を受ける。

【0126】

この例に基づいて、本発明の一実施形態においては、バッファ状態報告のトリガーおよび生成において、セミパーシステントなリソース割当ての有効化の状態を考慮に入れ、セミパーシステントなリソース割当てが有効にされている場合、セミパーシステントにスケジューリングされる各ベアラが、セミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されているか否かを、さらに考慮を入れる。したがって、この例示的な実施形態においては、バッファ状態報告を送信する通信ノードは、現在のセミパーシステントなリソース割当てにおいて、セミパーシステントにスケジューリングされる各無線ベアラのデータが考慮されているか否かについて、セミパーシステントにスケジューリングされる各無線ベアラの状態も追跡する。

【0127】

バッファ状態報告のトリガーに関しては、通信ノードの送信バッファに新しいデータが到着したとき、そのデータが属する無線ベアラのスケジューリングモードに関連する特定の基準が満たされる場合にのみ、その到着によってバッファ状態報告をトリガーすることを提案する。例えば、データが、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのデータであり、有効にされているセミパーシステントなリソース割当てにおいて、セミパーシステントにスケジューリングされるその無線ベアラが考慮されている場合、バッ

10

20

30

40

50

ファ状態報告はトリガーされない。

【0128】

さらには、有効にされているセミパーシステントなリソース割当てが無線ペアラに対し
て設定されており、現在有効なセミパーシステントなリソース割当てにおいてその無線ペア
ラのデータが考慮されている場合、トリガーされるバッファ状態報告にその無線ペアラを
を含めないことを提案する。言い換れば、動的にスケジューリングされる無線ペアラの
データは、バッファ状態報告においてつねに報告され、さらには、現在有効なセミパーシ
ステントなリソース割当てにおいてまだ考慮されていない、セミパーシステントにスケジ
ューリングされる無線ペアラのデータ（例えば、無線ペアラのデータが以前に送信されて
おらず、したがってセミパーシステントなリソース割当てにおいて、その無線ペアラのデ
ータがまだ考慮されていない場合）も、つねに報告される。セミパーシステントなリソ
ース割当てが無効にされている場合、通信ノードにおいて設定されているすべての無線ペア
ラのデータがバッファ状態報告の中で報告される。
10

【0129】

本発明の別の態様は、割り当てられている無線リソースで送信されるトランスポートブ
ロックにデータを入れるための新規の多重化規則の定義である。この新規の多重化規則も
、スケジューリングモードおよびスケジューリングモードの状態に基づいて無線ペアラを
区別する方式に本質的に従って、導入することができる。この多重化規則では、第一に、
リソース割当てのタイプを考慮に入れる。したがって、ある送信時間間隔（TTI）内の
各無線リソースに関して、その送信時間間隔において送信されるトランスポートブロック
にデータを多重化するとき、その送信時間間隔に関連するリソース割当てが、動的なリソ
ース割当て（動的グラント）であるか、セミパーシステントなリソース割当て（セミパー
システントグラント）であるかを考慮に入れる。
20

【0130】

リソース割当てがセミパーシステントなリソース割当てである（このことは、セミパー
システントなリソース割当てが有効にされていることを暗黙的に意味する）場合、セミパー
システントなリソース割当てにおいて考慮されている、セミパーシステントにスケジ
ューリングされる無線ペアラのデータのみが、特定の送信時間間隔のトランスポートブロッ
クに多重化されるようにする。

【0131】

「考慮されている」とは、この場合、セミパーシステントなリソース割当ておよびその
有効化に関して、各無線ペアラがセミパーシステントなリソース割当てにおいて暗黙的に
考慮されていることを意味する。例えば、後から説明するように、初めてデータを送信する
セミパーシステントな無線ペアラのデータは、セミパーシステントなリソース割当てが
設定または更新されるまで、すなわち新しいセミパーシステントグラントが送られる（例
えば、無線ペアラのデータを格納できるように前よりも大きなトランスポートブロックサ
イズが指定される）まで、最初は動的なリソースで送信される。データの送信側（例え
ば移動端末／ユーザ機器）は、セミパーシステントなリソース割当てを調整するこのような
セミパーシステントグラントを受信すると、そこに示されたトランスポートブロックサ
イズに基づいて、セミパーシステントなリソース割当てにおいて無線ペアラがスケジュー
ラによって考慮されたことを確認することができる。
40

【0132】

多重化規則の説明に戻り、リソース割当てがセミパーシステントなリソース割当てである
（すなわちリソース割当てが動的である）場合、セミパーシステントスケジューリングに
適していない無線ペアラ（すなわち動的にスケジューリングされる無線ペアラ）のデータと、
セミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されていないセミパーシステン
トな無線ペアラのデータとを、与えられた送信時間間隔内で送信するためのトランspo
rtブロックに多重化する。セミパーシステントなリソース割当てにおいてまだ考慮されて
いないセミパーシステントな無線ペアラとは、例えば、それまでにデータをまだ提供して
いない無線ペアラのデータであり、したがってスケジューラは、その無線ペアラがデータ
50

を送ることをまだ認識しておらず、結果としてその無線ベアラは、現在有効なセミパーシステントグラントのリソース割当てにおいてまだ考慮されていない。

【0133】

さらには、セミパーシステントなリソース割当てが有効にされていない場合、すべての無線ベアラのデータは、動的に割り当てられるリソースで送信されることに留意されたい。さらに、いずれの場合にも、各無線ベアラがマッピングされている論理チャネルの論理チャネル優先順位に従って、トランSPORTブロックにデータを入れることができることに留意されたい。適切に設定された場合、セミパーシステントなリソース割当てのトランSPORTブロックサイズは、セミパーシステントなリソースが割り当てられている2個の送信時間間隔の間に送信可能な状態になる、（セミパーシステントグラントにおいて考慮されている）セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのすべてのデータが、送信時間間隔において送信できるようなサイズとするべきである。

10

【0134】

前に簡単に説明したように、本発明の別の態様は、バッファ状態報告を送るための上述した規則と、トランSPORTブロックにデータを入れるための上述した規則とから、データの受信側によって得られる追加の情報を利用することに関する。例えば、バッファ状態報告では、動的グラントが要求される無線ベアラのデータのみが報告されることを考えれば、現在有効にされて設定されているセミパーシステントなリソース割当てにおいてすでに考慮されている、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのデータによって、バッファ状態報告がトリガーされたのか否か、という不確実さは、もはや存在しない。したがって、本文書の【背景技術】に説明したシナリオにおいて、不必要的リソース割当てを回避することができる。さらには、この例においてスケジューラを含んでいるデータの受信側（例えば基地局 / e N o d e B ）は、動的に割り当てられる無線リソースで、どのベアラのデータが送信されるかを監視することによって、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラがアクティブになった（すなわちデータを生成している）ことを検出することもできる。動的に割り当てられる無線リソースで送られたトランSPORTブロックにおいて、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのデータが検出された場合、データの受信側（スケジューラ）は、その無線ベアラがセミパーシステントなリソース割当てにおいてまだ考慮されていないものと想定することができ、更新されたセミパーシステントグラントによってセミパーシステントなリソース割当てを有効にして、セミパーシステントにスケジューリングされるアクティブなその無線ベアラの追加のデータを考慮に入れることができる。

20

【0135】

同様に、データの受信側（スケジューラ）は、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースにおけるトランSPORTブロックを監視しているとき、セミパーシステントにスケジューリングされるどの無線ベアラがアクティブでありデータを送ったかを検出することができる。セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのサービスが非アクティブになる（例えば、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースが設定されている所定のしきい値数の送信時間間隔にわたり、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのデータが送られない）ことが検出された場合、データの受信側（スケジューラ）は、無線ベアラが非アクティブになることが考慮に入れられるように、セミパーシステントグラントを変更（この場合には低減）する（この場合にはトランSPORTブロックサイズを小さくする）ことを決定することができる。

30

【0136】

本発明の例示的な一実施形態による、さらに具体的な実施においては、セミパーシステントにスケジューリングされる1つまたは複数の無線ベアラが、サービスのI Pパケットを伝え、（例えばI E T F R F C 3 0 9 5に提案されているように）I Pヘッダ圧縮を採用してI Pヘッダを圧縮する。さらには、セミパーシステントにスケジューリングされるこの少なくとも1つの無線ベアラが、比較的一定のサイズのI Pパケットを周期的に生成するものと想定することができ、したがって、ヘッダ圧縮が定常状態になった後、比

40

50

較的一定のビットレートのストリームが生成される。このようなサービスの一例は、前に挙げた V o I P である。この場合、無線ベアラを介して伝送される I P パケットのサイズは、 I P ヘッダ圧縮が定常状態に達して「準静的な」パケットサイズが生成されるまでは、変化しうる。したがって、このようなタイプのサービスに対するリソース割当てを最適化する目的で、例えば基地局 / e N o d e B におけるデータ受信側（スケジューラ）は、このようなタイプのサービスを伝える無線ベアラのデータ（すなわちヘッダ圧縮が適用された I P パケット）が定常状態に達するまで待機した後、その無線ベアラをセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮することができる。

【 0 1 3 7 】

例えば、基地局 / e N o d e B （スケジューラ）は、 V o I P サービスを伝える、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのデータが、動的に割り当てられるリソースで移動端末 / ユーザ機器によって送信されていることを検出すると、セミパーシステントなリソース割当てをただちに更新せずに、データが定常状態に達する（例えば、無線ベアラのデータが準静的なデータレートとなる）まで待機した後、セミパーシステントなリソース割当てを更新することができる。10

【 0 1 3 8 】

ここまで説明した本発明のすべての態様は、上りリンクデータ送信の場合にデータの送信側およびデータの受信側（例えば、移動端末 / ユーザ機器および基地局 / e N o d e B ）においてとりうるスケジューリングモードに基づいて、無線ベアラを区別することに基づいている。本発明の一実施形態においては、データの送信側とデータの受信側との間に確立される各無線ベアラのスケジューリングモードを、データの受信側によってデータの送信側に知らせる。例えば、上りリンクのシナリオを考える場合、基地局 / e N o d e B は、無線ベアラの設定時に移動端末 / ユーザ機器と交換するシグナリングメッセージの中で、スケジューリングモードを示すことができる。3 G P P システムにおいて、2つのスケジューリングモード（動的なリソース割当ておよびセミパーシステントなリソース割当て）が利用可能であると想定すると、この通知は、 R R C プロトコルの無線ベアラ設定メッセージに追加の情報要素（ I E ）（この場合には1個のフラグで十分である）を加えることによって達成することができ、この情報要素は、無線ベアラ設定メッセージに関連する各無線ベアラが伝えるデータが、基地局 / e N o d e B がセミパーシステントなリソース割当てを使用してスケジューリングできるデータであるかを示す。2030

【 0 1 3 9 】

別のオプションとして、無線ベアラが割り当てられる利用可能な論理チャネルグループ（ L C G ）のうちの1つを、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのみが割り当てられる論理チャネルグループとして指定することができる。したがって、無線ベアラの設定時に、無線ベアラがこの所定の論理チャネルグループに割り当てられることを示すことによって、その無線ベアラがセミパーシステントなリソース割当てを使用してスケジューリングされうることが、暗黙的に移動端末 / ユーザ機器に知らされる。

【 0 1 4 0 】

バッファ状態報告のトリガーに関して、本発明の例示的な一実施形態においては、有効にされているセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されている、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラ、の新しいデータが、通信ノード（例えば移動端末 / ユーザ機器）の送信バッファに到着するとき、それによってバッファ状態報告をトリガーしない。したがって、データが無線ベアラにおいて利用可能になり、通信ノードの空の送信バッファに到着したとき、その通信ノードは、最初に以下の条件をチェックする。40

- a) セミパーシステントなリソース割当てが有効にされているか？
- b) 送信バッファにデータが到着した無線ベアラが、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラであるか？
- c) 送信バッファに新しいデータが到着した無線ベアラのデータが、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースすでに送信されたか？50

上の条件すべてが満たされるならば、バッファの中のその無線ペアラのデータは、バッファ状態報告において考慮されない。送信バッファに到着する無線ペアラのデータについて、上の条件の1つが満たされない場合、バッファ状態報告がトリガーされる。

【0141】

さらには、システムに定義されている他のトリガーイベントも、適合化する必要が生じうることに留意されたい。一般的に、送信バッファにデータが到着することに依存するトリガーイベントにおいて、有効なセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されている、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラ（のデータ）は、考慮に入れないべきである。

【0142】

例えば、論理チャネル優先順位の低い無線ペアラのデータのみが送信バッファの中に存在している場合に、送信バッファの中の論理チャネル／無線ペアラのデータによってバッファ状態報告をトリガーするトリガーイベントを考える。この例においては、有効なセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されている、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラ、の高優先順位のデータが、送信バッファの中にすでに存在している場合（このデータによってバッファ状態報告はトリガーされなかった）、バッファ状態報告は生成されない。したがって、このトリガーイベントを次のように改良するべきである。すなわち、送信バッファの中に、動的にスケジューリングされる無線ペアラのデータ、および、有効なセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されておらず、低い論理チャネル優先順位を有する、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータのみが存在する場合に、送信バッファの中の論理チャネル／無線ペアラのデータによってバッファ状態報告がトリガーされるようにする。

【0143】

本発明の例示的な実施形態においては、3GPP LTEシステムにおけるバッファ状態報告のトリガーイベントを、以下のように再定義することができる。すなわち、バッファ状態報告は、以下の場合にトリガーされる（これらのイベントでは、用語「論理チャネル」および「無線ペアラ」は同義語とみなすことができ、なぜなら、ある無線ペアラのデータは1つの論理チャネルにマッピングされるものと想定されており、したがって論理チャネルと無線ペアラとの間には1対1の対応関係が存在するためである）。

- 現在有効なセミパーシステントグラントにおいて考慮されておらず、論理チャネルグループ（LCG）に属している論理チャネル、の上りリンクデータが、RLC（無線リンク制御）またはPDCP（パケットデータコンバージェンスプロトコル）において送信可能な状態になる。さらに、データが属している論理チャネルの優先順位が、データがすでに送信可能な状態であり現在有効なセミパーシステントグラントにおいて考慮されていない論理チャネルの優先順位よりも高い場合。この場合、「レギュラーブSR」がトリガーされる。

- 上りリンクリソースが割り当てられており、トランスポートブロック（MAC PDU）内のパディングビットの数が、バッファ状態報告のMAC制御要素のサイズに等しいかそれより大きい。この場合、「パディングB SR」がトリガーされる。

- サービングセルが変更される。この場合、「レギュラーブSR」がトリガーされる。

【0144】

さらには、以下のタイマーが切れることによっても（周期的な）バッファ状態報告がトリガーされる。

- RETX_BSR_TIMERが切れて、ユーザ機器が、送信可能な状態のデータを有するとき、「レギュラーブSR」がトリガーされる。
- PERIODIC_BSR_TIMERが切れるとき、「周期的B SR」がトリガーされる。

【0145】

いずれかのイベントによってバッファ状態報告がトリガーされると、通信ノードは、バッファ状態報告を送信するのに利用可能な上りリンクリソースが存在するかをチェックす

10

20

30

40

50

る。存在しない場合、通信ノードは、バッファ状態報告を送ることのできる上りリンクリソースを割り当てるようにスケジューリング要求を送る。例えば、移動端末／ユーザ機器がバッファ状態報告を送ろうとするとき、その移動端末／ユーザ機器に P U S C H リソースが割り当てられていない場合を考えると、移動端末／ユーザ機器は、基地局／e N o d e B にスケジューリングを送信して P U S C H リソースの動的な割当てを要求する。

【 0 1 4 6 】

本発明の例示的な実施形態においては、バッファ状態報告を送信する通信ノードは、セミパーシステントベースで割り当てられる無線リソースではバッファ状態報告を送らず、動的に割り当てられる無線リソースのみを使用してバッファ状態報告を送ることができる。あるいは、本発明の別の実施形態においては、動的に割り当てられる無線リソースのみならず、セミパーシステントにスケジューリングされる無線リソースにおいても、バッファ状態報告を送信することができる。10

【 0 1 4 7 】

次に、バッファ状態報告の生成に関する本発明の例示的な実施形態について、図 5 に関連して説明する。一般的には、バッファ状態報告は、どの無線ベアラのデータを考慮するかの上述した規則に従って、送信バッファの中のデータについて報告する。例示的な実施形態においては、送信バッファの中のデータのサイズを、論理チャネルグループごとに報告する。したがって、特定の論理チャネルグループについて報告されるデータサイズは、その論理チャネルグループに属しており、かつ本文書に定義される規則に従って考慮される無線ベアラ、のデータのサイズである。20

【 0 1 4 8 】

バッファ状態報告は、例えば、（すべてではない）1つまたは複数の個々の論理チャネルグループについて報告することができる（ショート B S R または短縮 B S R ）。この場合、バッファ状態報告中の論理チャネルグループの報告は、報告される論理チャネルグループを示すフィールド（論理チャネルグループ識別子：L C G I D ）と、その論理チャネルグループに属しておりバッファ状態報告において考慮される無線ベアラの、送信バッファの中のデータのサイズを示すフィールドとから構成される。すべての論理チャネルグループが報告される場合（ロング B S R ）、バッファ状態報告に論理チャネルグループ識別子を含める必要はなく、各論理チャネルグループごとに、論理チャネルグループに属しておりバッファ状態報告において考慮される無線ベアラ、の送信バッファの中のデータのサイズのみを、報告に含めることができる。バッファ状態報告は、例えば M A C 制御要素として送ることができる。30

【 0 1 4 9 】

図 5 は、本発明の例示的な実施形態による、移動通信システムにおいてバッファ状態報告を生成および（オプションとして）送信する手順の流れ図を示している。図 5 に示した手順は、上りリンクデータ送信を考える場合、例えば移動端末／ユーザ機器によって実行することができる。

【 0 1 5 0 】

図 5においては、何らかのイベント、例えば、移動端末／ユーザ機器の送信バッファに高優先順位の新しいデータが到着する、あるいは周期的なバッファ状態報告をトリガーするためのタイマーが切れるなどによって、バッファ状態報告の生成がトリガーされたものと想定する。例示を目的として、自身の送信バッファの中の上りリンクデータに関するバッファ状態報告を送る通信ノードは、移動端末／ユーザ機器であり、さらには、上りリンクリソースをスケジューリングするための 2 つのスケジューリングモード、すなわち、無線リソースが動的グラントによって動的に割り当てられる動的スケジューリングモードと、無線リソースが、セミパーシステントに設定されるスケジューリンググラントによってセミパーシステントベースで割り当てられる、セミパーシステントスケジューリングモード、が存在するものと想定する。40

【 0 1 5 1 】

この例においては、すべての論理チャネルグループの無線ベアラに関する完全なバッフ50

ア状態報告が送られるものと例示的に想定する。以下の手順は、1つのみ（またはすべてではない）論理チャネルグループについてバッファ報告を送る状況に適用することもできる（その場合、該当する論理チャネルグループの無線ペアラのみを以下の手順によって評価する必要がある）。

【0152】

移動端末／ユーザ機器は、バッファ状態報告を生成するため、セミパーシステントなりソース割当てが有効にされているか否かをチェックする（501）。有効にされていない場合、移動端末／ユーザ機器は、データが送信バッファ内に存在する無線ペアラのデータをバッファ状態報告に追加する（502）。バッファ状態報告が、1つまたは複数の論理チャネルグループに関する報告に制限される場合、必要な（1つまたは複数の）論理チャネルグループに属する無線ペアラのデータのみをバッファ状態報告に追加する。その後、移動端末／ユーザ機器に割り当てられる次の上りリンクリソースで、バッファ状態報告を送信することができる（507）。バッファ状態はPUSCHを介して送信され、この場合、バッファ状態報告は他の上りリンクデータとともにトランスポートブロックに多重化される。

10

【0153】

セミパーシステントなりソース割当てが有効にされている場合、移動端末／ユーザ機器は、送信バッファの中にデータが存在する無線ペアラそれぞれについて、送信バッファの中のデータを報告するかを以下のように決定する。移動端末／ユーザ機器は、送信バッファの中にデータが存在する無線ペアラのうち無線ペアラ#iを選択し（503）、この無線ペアラ#iが、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラであるかをチェックする（503）。そうでない場合、すなわち、無線ペアラ#iが動的にスケジューリングされる無線ペアラである場合、移動端末／ユーザ機器は、無線ペアラ#iを自身の報告において考慮し（504）、例えば、送信バッファの中の無線ペアラ#iのデータを、無線ペアラ#iが属する論理チャネルグループのデータとして考慮する。

20

【0154】

そうではなく、無線ペアラ#iがセミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラである場合、移動端末／ユーザ機器は、次いで、現在有効なセミパーシステントなりソース割当てにおいて無線ペアラ#iがすでに考慮されているかをチェックする（505）。このチェックは、例えば、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラそれぞれについて、考慮されているかを示すフラグを維持することによって、達成することができる。フラグは、例えば、動的に割り当てられた無線リソースで無線ペアラのデータを送った後に、セミパーシステントなりソース割当ての新たな有効化（本文書では「再有効化」とも称する）が行われた（すなわち新しいセミパーシステントグラントが受信された）場合に、現在有効なセミパーシステントなりソース割当てにおいて無線ペアラ#iが考慮されていることを示すように、セットすることができる。

30

【0155】

現在有効なセミパーシステントなりソース割当てにおいて無線ペアラ#iが考慮されていない（例えば、対応するフラグがセットされていない）場合、無線ペアラ#iを、動的にスケジューリングされる無線ペアラとして、バッファ状態報告において考慮する（504）。そうではなく、現在有効なセミパーシステントなりソース割当てにおいて無線ペアラ#iがすでに考慮されているときには、送信バッファの中の無線ペアラ#iのデータに関する報告を行わず、なぜなら移動端末／ユーザ機器は、無線ペアラ#iのデータを送信するための十分なリソースが、現在有効なセミパーシステントなりソース割当てによってすでに割り当てられているものと想定できるためである。

40

【0156】

506において、少なくとも1つのさらなる無線ペアラのデータが送信バッファの中に存在している場合、本手順はステップ503に戻り、次の無線ペアラを選択する。移動端末／ユーザ機器の送信バッファの中にデータが存在する無線ペアラすべてについて、ステップ503およびステップ505（および該当時にステップ504）を繰り返す。送信バ

50

ツファの中にデータが存在する個々の無線ペアラを処理する順序は、例えば、それらが属する論理チャネルグループに基づくことができる。例えば、バッファ状態報告が論理チャネルグループごとに報告される場合、1つの論理チャネルグループの無線ペアラを上に定義したように連続的に処理し、(報告において考慮する無線ペアラの)送信バッファの中のデータのサイズを合計し、論理チャネルグループあたり1つのデータサイズを報告することが有利であり得る。

【0157】

これに関連して、移動端末／ユーザ機器が有する(1つまたは複数の)無線ペアラすべてが、有効にされているセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されており、セミパーシステントなリソースで送信される場合、周期的なバッファ状態報告では、移動端末／ユーザ機器の送信バッファの中に上りリンク送信待ちのデータが存在しないことを示す。

【0158】

次に、本発明の別の態様として、割り当てられる無線リソースの使用方式、より具体的には、複数の異なるスケジューリングモードに従ってスケジューリングすることのできる無線ペアラのデータを送信するための新規の多重化規則について、さらに詳しく説明する。本発明のこの態様の1つの特徴は、割り当てられる上りリンクリソースが、割当てのタイプ(すなわち各スケジューリングモード)に基づいて区別されることである。さらには、割り当てられる無線リソースのこの使用方式では、送信待ちデータを有する複数の異なる無線ペアラのスケジューリングモードも考慮に入れることができる。

【0159】

以下では例示を目的として、本明細書において前述したように無線リソースを動的ベースまたはセミパーシステントベースでスケジューリングできるものと想定したうえで、この特徴について概説する。上りリンクにおける送信機会が発生したとき(すなわち、ある送信時間間隔において無線リソースが通信ノードに割り当てられているとき)、送信側の通信ノード(例えば移動端末／ユーザ機器)の送信バッファに、その中のすでに送信可能な状態のデータよりも優先順位の高い、無線ペアラの新しいデータが到着するたびに、その通信ノードは、送信バッファの中で送信待ちのどのデータを送信するかを決定するため、さらなるチェックを実行する。最初に、通信ノードは、送信時間間隔内に割り当てられているリソースが、動的グラントによって割り当てられている(すなわち動的に割り当てられている)か、セミパーシステントグラントによって(すなわちセミパーシステントなリソース割当てによって)割り当てられているかをチェックする(601)。なお、ある送信時間間隔内に、セミパーシステントグラントによって割り当てられたリソースが存在する場合、そのことは、セミパーシステントなリソース割当てが有効にされていることも暗黙的に示す。

【0160】

無線リソースが、セミパーシステントにスケジューリングされるリソースである場合、通信ノードは、セミパーシステントスケジューリングに適しており、かつ現在有効にされているセミパーシステントグラントにおいて考慮されている無線ペアラのデータを送信するのみである。このことは、本発明のこの例示的な実施形態においては、通信ノードが、送信バッファの中にデータが存在するセミパーシステントにスケジューリングされる(SPS)無線ペアラ#iを最初に選択し(602)(SPS無線ペアラは例えばその論理チャネル優先順位に従って選択することができる)、SPS無線ペアラ#iが現在有効なセミパーシステントグラント(SPSリソース割当て)において考慮されているかをチェックする(603)ことによって、達成することができる。これが満たされる場合、SPS無線ペアラ#iのデータをトランスポートブロックに追加(多重化)する(604)。

【0161】

SPS無線ペアラ#iが現在有効なセミパーシステントグラントにおいて考慮されていない場合、または、SPS無線ペアラ#iのデータをトランスポートブロックに追加した後、通信ノードは、送信バッファの中にデータが存在する、セミパーシステントにスケジ

10

20

30

40

50

ユーリングされるさらなる無線ペアラがあるかを判定する(605)。存在する場合、通信ノードはステップ602に戻り、送信バッファの中にデータが存在する、セミパーシステントにスケジューリングされる次の無線ペアラを(この場合も例えば論理チャネル優先順位に基づいて)選択し、そのセミパーシステントにスケジューリングされる次の無線ペアラを上述したように処理する。トランスポートブロックにデータを追加すると、セミパーシステントに割り当てられているリソースでそのトランスポートブロックを送信する(606)。

【0162】

ステップ601において、送信時間間隔内の割り当てられている無線リソースが、動的グラントによって動的に割り当てられている場合、次いで、送信待ちのバッファ状態報告が存在するかをチェックする(607)。存在する場合、そのバッファ状態報告をトランスポートブロックに追加する(608)。例示的な一実施においては、トランスポートブロックはMACエンティティ(媒体アクセス制御エンティティ)のPDU(プロトコルデータユニット)に対応し、バッファ状態報告はMAC PDUのヘッダにBSR制御要素として含まれる。

【0163】

報告するバッファ状態が存在しない場合、またはバッファ状態報告をトランスポートブロックに追加した(608)後、次いで、送信バッファの中にデータが存在する無線ペアラそれぞれについて処理を繰り返し、動的にスケジューリングされる無線ペアラのデータをトランスポートブロックに追加する。さらには、セミパーシステントなリソース割当てが有効にされている場合、有効にされているセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されていない、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータも、トランスポートブロックに追加する。セミパーシステントなリソース割当てが無効にされている場合、セミパーシステントにスケジューリングされるすべての無線ペアラについて、送信バッファの中の送信可能な状態のデータをトランスポートブロックに追加する(この例においては、セミパーシステントなリソース割当てが無効にされていることは、セミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されている無線ペアラが存在しないことと同義である)。

【0164】

この手順の1つの可能な例示的な実施は、以下のように実現することができる。通信ノードは、送信バッファの中にデータが存在する無線ペアラのうち無線ペアラ#iを選択し(609)、次いで、無線ペアラ#iが、動的にスケジューリングされているか、セミパーシステントにスケジューリングされているかをチェックする(610)。無線ペアラ#iが、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラではない場合、無線ペアラ#iのデータをトランスポートブロックに追加する(612)。無線ペアラ#iが、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラである場合、無線ペアラ#iが、現在のセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されているか否かをさらに判定する(611)。なお、この点において、セミパーシステントスケジューリングが無効にされている場合、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラすべてについて、この判定は「NO」であることに留意されたい(この場合、セミパーシステントなリソース割当てが設定されていることがあるが(例えば、割当ての周期性)、設定されたリソースはまだ認識されておらず、なぜなら、セミパーシステントスケジューリングが有効にされていない(すなわち、セミパーシステントなリソース割当てを有効にするためのセミパーシステントグラントがまだ送られていない)ためである。したがって、セミパーシステントスケジューリングの設定と有効化(無効化)は、互いに独立している)。セミパーシステントスケジューリングが有効にされている場合、現在のセミパーシステントなリソース割当て(または現在有効なセミパーシステントグラント)において考慮されている、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラについて、この判定は「YES」となる。

【0165】

10

20

30

40

50

ステップ 611 における判定が「Y E S」である場合（このことはセミパーシステントスケジューリングが有効にされていることも意味する）、送信バッファの中の各無線ベアラ # i のデータをトランSPORT ブロックに含めない。ステップ 611 における判定が「N O」である場合、送信バッファの中の各無線ベアラ # i のデータをトランSPORT ブロックに含める（612）。

【0166】

ステップ 613 では、送信バッファの中にデータが存在する無線ベアラすべてが、上述した規則に従ってチェックおよび処理されたかを確認する。送信バッファの中にデータが存在する無線ベアラすべてが処理された場合、割り当てられている動的なリソースでトランSPORT ブロックを送る（606）ことができる。

10

【0167】

送信するトランSPORT ブロックにデータを入れるために多重化挙動は、要約すると以下のようになる。

【0168】

割り当てられている無線リソースが、動的に割り当てられる無線リソースである場合、送信可能である以下のデータ、

- 送信可能な状態の（バッファ状態報告を含んでいる）MAC 制御要素
- 動的にスケジューリングされる無線ベアラのデータ
- セミパーシステントなリソース割当てがまだ有効にされていない場合、セミパーシステントにスケジューリングされるすべての無線ベアラのデータ
- セミパーシステントなリソース割当てが有効にされている場合、現在のセミパーシステントなリソース割当て（またはセミパーシステントグラント）において考慮されていない、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのデータ

20

を、トランSPORT ブロックに多重化することができる。割り当てられている無線リソースが、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースである場合、通信ノードの多重化器は、現在有効なセミパーシステントなリソース割当てにおいてすでに考慮されている、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのデータを、トランSPORT ブロックに多重化する（あるいは、通信ノードの多重化器は、データが以前の送信時間間隔において、セミパーシステントに割り当てられる無線リソースを介してすでに送信されている、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラ、のデータを、トランSPORT ブロックに多重化する）。

30

【0169】

さらには、図 6 に関連して上に説明した本発明の例示的な実施形態において、バッファ状態報告は、動的に割り当てられるリソースのみにおいて送信されることに留意されたい。

【0170】

一般的には、リソース割当てのトランSPORT ブロックサイズが制限されることに留意されたい。適切に実施されるセミパーシステントなリソース割当てでは、トランSPORT ブロックサイズは、セミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されている、セミパーシステントにスケジューリングされるすべての無線ベアラのデータが、トランSPORT ブロックにちょうど入るように、スケジューラによって選択される。セミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されている、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのデータの一部が、何らかの理由でトランSPORT ブロック（の残っているビット）に入りきらない場合、データの分割を使用して、送信バッファの中で待ち状態の、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのデータの少なくとも一部分を、トランSPORT ブロックの残っているビットに入れることができる。

40

【0171】

簡単には達成できないが、動的なリソース割当ては、理想的には、送信待ちのすべての無線ベアラのデータを（上記の多重化規則に従って）1つのトランSPORT ブロックの中で通信ノードが送信できるように、実施するべきである。セミパーシステントなリソース

50

割当てに適していないサービスのデータサイズの規則性が低いことを考えれば、このことは達成することがやや難しいため（スケジューラも、送信に利用可能なデータサイズを大幅に超えるトランsportプロックサイズを絶え間なく割り当てるのを望まない場合）、動的なリソース割当てにおいては、無線ペアラの個々のデータパケットの分割がより頻繁に生じることがある。

【0172】

設定の異なる複数の無線ペアラのデータをトランsportプロックに多重化するための上の規則は、上記に代えて、以下のように定義することができる。別の例示的な実施形態においては、以下の判定およびステップを実行する（上りリンク送信の場合）。

1. データが、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータではない場合：このデータは、動的な上りリンクリソースを有するTTI中に送信されるトランsportプロックにのみ含めることができる。10

2. データが、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータである場合：

- セミパーシステントスケジューリングが有効にされていない場合：このデータは、動的な上りリンクリソースを有するTTI中に送信されるトランsportプロックに含めることができる。

- セミパーシステントスケジューリングが有効にされている場合：

- セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラにおけるデータが利用可能になった後に、セミパーシステントにスケジューリングされるリソースの有効化／再有効化が行われた場合：このデータは、セミパーシステントな上りリンクリソースが設定されているTTI中に送信されるトランsportプロックにのみ含めることができる。動的な上りリンクリソースを有するTTI中に送信されるトランsportプロックにこのデータを含めることはできない。20

- セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラにおけるデータが利用可能になっても、セミパーシステントスケジューリングがまだ再有効化されていない場合：セミパーシステントスケジューリングが過去に有効にされている場合には、セミパーシステントな上りリンクリソースが設定されているTTI中に送信されるトランsportプロックにデータを含めることはできない。しかしながら、動的な上りリンクリソースを有するTTI中に送信されるトランsportプロックにデータを含めることができる。30

【0173】

次に、本発明の例示的な実施形態について、図10に関連して説明する。図10は、バッファ状態報告をトリガーおよび送信するための本明細書に記載した改良された手順と、割り当てられたリソースにおいてデータを多重化するための改良された手順とに従って、データ（およびバッファ状態報告）を送信する例示的な状況を示している。例示を目的として、改良された3GPP LTE移動通信システム内で、ユーザ機器がeNodeB（スケジューリングエンティティを備えている）に上りリンクデータを送信する場合について説明する。この例においては、ユーザ機器（UE）は、2つのVoIPサービスを設定しており、したがって、セミパーシステントにスケジューリングされる2つの無線ペアラ（「VoIPペアラ」）がユーザ機器において設定されているものと想定する。図10では、これら2つのVoIPペアラを「第1のRB」および「第2のRB」と称する。さらには、ユーザ機器では、動的にスケジューリングされるサービスも実行されており、このサービスは、動的にスケジューリングされる無線ペアラ（図10では「第3のRB」と称する）を介して伝えられる。40

【0174】

スケジューラ（すなわちこの例ではeNodeB）は、RRCシグナリングを介してセミパーシステントスケジューリングを設定する。ユーザ機器にセミパーシステントグラント（PDCCH（SPS））が提供され、このグラントは、PUSCHの上りリンクリソースをユーザ機器に周期的に割り当てる。VoIPサービスの場合、リソース割当ての周期は一般に20msであり、なぜならこの値は、VoIPのコーデックが、音声データ

を含んだIPパケットを生成する時間間隔であるためである。いま、セミパーシステントなリソース割当てが有効にされており、PUSCHのセミパーシステントにスケジューリングされる上りリンク無線リソースが、VoIPのコーデックによって生成されるIPパケット（VoIPベアラのうちの一方（ここでは第1のRB）によって伝えられる）のデータレートに一致しているものと想定する。上に定義した多重化規則によると、図10のVoIPベアラ「第1のRB」によって生成されるすべてのデータが、セミパーシステントにスケジューリングされる上りリンク無線リソースを介して送信される。

【0175】

ある時点において、VoIPベアラ「第1のRB」の新しいデータが、ユーザ機器の空の送信バッファに到着する。従来の実施においては、このイベントによってバッファ状態報告がトリガーされる。図6に関連して上述した規則によると、有効にされているセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されている、セミパーシステントな無線ベアラ（この場合にはVoIPベアラ「第1のRB」）の新しいデータが到着することによって、バッファ状態報告はトリガーされない。したがって、VoIPベアラ「第1のRB」の新しいデータが送信バッファに到着することに応えて、ユーザ機器はスケジューリング要求およびバッファ状態報告のいずれも送らない。10

【0176】

いくつかのタイムスロットの経過後、動的にスケジューリングされる無線ベアラ「第3のRB」のデータが、送信バッファに到着する。この新しいデータの到着は、バッファ状態報告の送信をトリガーする。本発明のこの実施形態においては、例示を目的として、バッファ状態報告は動的にスケジューリングされるリソースを介して送られるものと想定する。したがって、ユーザ機器は、PUCCHが設定されている次のタイムスロット（PUCCH（SR））の中でスケジューリング要求を送り、それに対応して、eNodeBからPDCCHを介して動的グラント（PDCCH（DG））を受信する。このグラントは、ユーザ機器に割り当てるタイムスロット（または送信時間間隔）と、そのタイムスロット（または送信時間間隔）において送信するためのトランスポートフォーマット（暗黙的にトランスポートブロックサイズを示す）とを示している。20

【0177】

ユーザ機器のバッファ状態報告は、そのバッファ状態報告を生成する時点のバッファの状態を報告し、すなわち、バッファ状態報告の生成時、送信バッファには、VoIPベアラである「第1のRB」のデータと、動的にスケジューリングされる無線ベアラである「第3のRB」のデータとが存在している。図5に関連して上述したように、ユーザ機器は、動的にスケジューリングされる無線ベアラ「第3のRB」のデータをバッファ状態報告の中で報告するのみであり、なぜなら、セミパーシステントスケジューリングが有効にされており（図5のステップ501を参照）、VoIPベアラ「第1のRB」が現在のセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されている（図5のステップ505を参照）ためである。したがって、スケジューリング要求（PUCCH（SR））に応えてeNodeBから取得した動的グラント（PDCCH（DG））を使用し、図6に関連して上述した手順に従って、動的にスケジューリングされる無線ベアラ「第3のRB」のデータについてのトリガーされたバッファ状態報告と、動的にスケジューリングされる無線ベアラ「第3のRB」のデータとを多重化して（BSRおよびデータ（第3のRB））、割り当たされた動的リソースで送信する。3040

【0178】

次いで、ユーザ機器の送信バッファに、VoIPベアラ「第2のRB」の新しいデータが到着する。VoIPベアラ「第2のRB」は、ユーザ機器において現在設定されているセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されていないものと想定し、したがって、前述した規則によると、そのデータは、動的に割り当たされるリソースを介して送信する必要がある。このようなリソースが割り当たるよう、ユーザ機器は、PUCCHが設定されている次の送信時間間隔を使用して、スケジューリング要求（PUCCH（SR））をeNodeBに送り、eNodeBは、動的なリソースを割り当て、対50

応する動的グラント（P D C C H（D G））をユーザ機器に送り返す。

【0179】

ユーザ機器がV o I Pペアラ「第2のR B」のデータのためのスケジューリング要求（P U C C H（S R））をe N o d e Bに送る送信時間間隔に続いて、セミパーシステントにスケジューリングされるリソースがユーザ機器に割り当てられている。ユーザ機器は、図6に関連して上述した手順に従って、送信バッファの中のV o I Pペアラ「第1のR B」のデータのみを、この上りリンクリソースに多重化する（V o I Pデータ（第1のR B））。

【0180】

動的に割り当てられるP U S C Hリソース（この割当ては、V o I Pペアラ「第2のR B」の新しいデータが送信バッファに到着することに応えて送られたスケジューリング要求によってトリガーされた）の前に、動的にスケジューリングされる無線ペアラ「第3のR B」の新しいデータが送信バッファに到着する。図6の手順によると、動的に割り当てられるP U S C Hリソースで送信するトランスポートブロックにデータを多重化するときには、そのトランスポートブロックの生成時に送信バッファの中に存在するすべてのデータを考慮するため、動的にスケジューリングされる無線ペアラ「第3のR B」のデータと、V o I Pペアラ「第2のR B」のデータとが、例えば、動的にスケジューリングされる無線ペアラ「第3のR B」およびV o I Pペアラ「第2のR B」がマッピングされている論理チャネルの論理チャネル優先順位に従って、トランスポートブロックに多重化される。割当てサイズによっては、無線ペアラのデータを分割することもできる。

10

20

【0181】

したがって、図10に関連して説明した例においては、割り当てられるリソースすべてがデータ送信に使用され、したがって、上りリンクにおけるリソース使用が最適化される。

【0182】

本発明のさらなる実施形態は、セミパーシステントにスケジューリングされる2つ以上の無線ペアラ（例えば、V o I Pの2つ以上の無線ペアラ）が設定されており、これらセミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのうち、いくらかの間にわたって非アクティブであった（したがってセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されていない）無線ペアラが、再びアクティブになる、または初めてアクティブになる状況に関する。セミパーシステントスケジューリングがすでに有効にされており、セミパーシステントにスケジューリングされる1つまたは複数の無線ペアラが、設定されているセミパーシステントな上りリンクリソースでアクティブにデータを送信している場合、（再び）アクティブになる（すなわちデータを生成する）セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラは、セミパーシステントスケジューリングの（再）有効化が受信されるまでは、設定されているセミパーシステントに割り当てられる上りリンクリソースでは送信されない。したがって、セミパーシステントグラントによって、セミパーシステントなリソース割当てが再設定（（再）有効化）され、それに応じてグラントが増大することによって（例えば、あるセミパーシステントスケジューリング間隔内に生成されることが予測される、セミパーシステントにスケジューリングされるすべての無線ペアラのデータ、を送信することのできる、より大きなトランスポートブロックサイズが指定されることによって）、（再び）アクティブになるセミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのデータが考慮されるまでは、（再び）アクティブになるセミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラは、動的に割り当てられるリソースで送信される。

30

40

【0183】

図11は、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラ（S P S無線ペアラ）が（再び）アクティブになる場合における、セミパーシステントなリソース割当ての適合化について、例示的に強調的に示してある。さらに、本発明の別の態様、すなわち、一般には基地局/e N o d e Bにおいて実施される改良されたスケジューリングメカニズムであって、本明細書に説明した、バッファ状態報告をトリガーおよび生成するための

50

新規の規則と、データを上りリンクリソースに多重化するための新規の規則とに基づいて得られる、移動端末／ユーザ機器の状態に関する追加の情報、に基づくスケジューリングメカニズムについて、図11の、本発明の一実施形態による例示的なシグナリング手順を使用して説明する。

【0184】

一般的には、スケジューラ（データの受信側（例えば基地局／e N o d e B）と同義であるものと想定する）は、図5および図6に関連して説明した手順を適用することによって、データの送信側（例えば移動端末）のシグナリング挙動からいくつかの推論を導くことができる。例えば、セミパーシステントなリソース割当てが有効にされている場合、バッファ状態報告は、現在のセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されていない無線ペアラについて報告するのみである。したがって、スケジューラは、現在のセミパーシステントグラントにおいて考慮されている、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラは、バッファ状態報告に示されないことを前提とすることができる。10

【0185】

さらには、スケジューラは、バッファ状態報告において、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラが報告されている（例えば、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラすべてが割り当てられる論理チャネルグループが報告される）場合、または、動的に割り当てられるリソースにおけるトランスポートブロックの内容を監視することによって、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラが（再び）アクティブになったことをさらに識別することができ（上りリンクのトランスポートブロックを監視するときには、スケジューラは、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのうちどの無線ペアラがアクティブになったかも認識する）、それに応じて、セミパーシステントにスケジューリングされるその無線ペアラのデータをデータの送信側がセミパーシステントに割り当てられるリソースで送信することができるよう、例えばいわゆる再有効化によって、セミパーシステントなリソース割当てを再設定することができる。同様に、セミパーシステントに割り当てられるリソースにおけるトランスポートブロックの内容も監視するときには、スケジューラは、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラが再び非アクティブになる（例えば、V o I P サービスのトークスパートが終了する）ことも検出することができ、セミパーシステントにスケジューリングされる残りの無線ペアラのみが考慮されるように、セミパーシステントグラントを減らすことができる。したがって、バッファ状態報告をトリガーおよび送信するための新規の手順と、割当てのタイプに従ってデータをトランスポートブロックに多重化するための新規の手順から得られる追加の情報に基づいて、セミパーシステントスケジューリングによって割り当てられるトランスポートブロックサイズを変更することができる。20

【0186】

図11では、本質的に図10に似たシナリオを強調的に示してある。いま、ある時点において、V o I P ペアラ「第2のR B」がアクティブになり、このとき、セミパーシステントスケジューリングが有効にされており、アクティブなV o I P ペアラ「第1のR B」が考慮されているものと想定する。図10と同様に、V o I P ペアラ「第2のR B」の新しいデータが送信バッファに到着した時点で、バッファ状態報告がトリガーされ、ユーザ機器は、P U C C H が設定されている利用可能な割当て済みの次のタイムスロットにおいて、スケジューリング要求（P U C C H (S R)）を送る。e N o d e B は、このスケジューリング要求を受信すると、P D C C H で動的グラント（P D C C H (D G)）をシグナリングすることによって、動的なリソースをユーザ機器に割り当てる。ユーザ機器は、バッファ状態報告とV o I P ペアラ「第2のR B」のデータとを、割り当てられた動的なリソースでe N o d e B に送信する。e N o d e B は、状態報告から（およびオプションとして、トランスポートブロックの中のデータがどの無線ペアラのデータであるかを識別することによって）、V o I P ペアラ「第2のR B」がアクティブになったことを推論することができる（なぜなら、ユーザ機器において2つのV o I P ペアラが設定されており、V o I P ペアラ「第1のR B」はセミパーシステントなリソース割当てにおいて304050

すでに考慮されているため）。したがって、e N o d e B のスケジューラは、ユーザ機器において設定されている両方のV o I P ベアラのデータを、セミパーシステントに割り当てられるリソースで送信することができるよう、セミパーシステントグラントを増やすことを決定することができる。したがって、e N o d e B は、増大した新しいセミパーシステントグラント（またはトランスポートブロックサイズ）をもたらすセミパーシステントスケジューリングの再度の有効化（すなわち再有効化）を、ユーザ機器に送る（P D C C H (S P S) ）。

【 0 1 8 7 】

ユーザ機器は、新しいセミパーシステントグラントを受信し、V o I P ベアラ「第2のR B」もセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されるものと推論することができる（例えば、V o I P ベアラ「第2のR B」のデータを前に動的なリソースで送ったことから、もしくは、増やされたトランスポートブロックサイズが、S P S 割当て間隔の間にV o I P ベアラ「第1のR B」およびV o I P ベアラ「第2のR B」によって生成されるデータの平均サイズに一致することに基づいて、またはその両方から）。したがって、セミパーシステントなリソース割当てが再有効化された後、V o I P ベアラ「第1のR B」またはV o I P ベアラ「第2のR B」の新しいデータが送信バッファに到着したとき、そのデータによってバッファ状態報告およびスケジューリングのいずれもトリガーされない。その代わりに、両方のV o I P ベアラのデータは、再設定されたセミパーシステントなリソースで送信される。

【 0 1 8 8 】

さらなる例示的な一実施形態においては、図11に関連して上に記載した例をさらに改良し、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラがアクティブになったとき、スケジューラはそれに応えてセミパーシステントなリソース割当てをただちには変更しない。この実施形態は、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラによって伝えられるサービスが、しばらく動作した後、平均ビットレートからの変動の小さい極めて規則的なビットレート（すなわち、規則的な間隔で比較的一定のパケットサイズ）を伝えるものと想定できる場合に恩恵がある。このようなタイプのサービスの一例は、（I P ヘッダ圧縮を使用する）V o I P サービスであり、この場合、ヘッダ圧縮が適切にパラメータ化された後、I P パケットサイズが定常状態に達し、I P パケットがほぼ規則的な間隔で生成され、したがって、全体として一定のビットレートに達するものと想定することができる。この場合、スケジューラは、セミパーシステントスケジューリング間隔あたりのデータサイズ（ビット数）が定常状態に入るまで、このようなサービスを伝えるセミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのデータを動的なリソースに割り当てることができる。そのような定常状態に達した時点で、スケジューラは、セミパーシステントなリソース割当てを再有効化することができ、このとき、セミパーシステントスケジューリング間隔内に生成される、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラの定常状態のデータサイズに従って、トランスポートブロックサイズ（またはセミパーシステントグラント）を増大させる。

【 0 1 8 9 】

図11に関連して記載した例においては、V o I P ベアラ「第2のR B」とセミパーシステントスケジューリングの（再）有効化との関連付けは単純であり、なぜなら、V o I P ベアラ「第2のR B」は、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラのうち、（再び）アクティブになって動的なリソースを介してデータを送信した唯一の無線ベアラであると考えられるためである。したがって、ユーザ機器は、V o I P ベアラ「第2のR B」がアクティブになったことに応えてセミパーシステントスケジューリングが有效地にされたことを、簡単に識別することができる。しかしながら、セミパーシステントなリソース割当ての（再）有効化が行われる前に、さらに別のV o I P ベアラが（再び）アクティブになる場合、セミパーシステントなリソース割当ての再有効化がどちらのV o I P ベアラを対象とするのかが明らかである必要がある。2つのV o I P ベアラがアクティブになった（およびこれらのベアラのデータが再有効化の前に動的なリソースで送信され

10

20

30

40

50

た)場合、ユーザ機器は、アクティブになったV o I Pペアラのうち、セミパーシステントなリソーススケジューリングの再有効化の対象である無線ペアラを識別できる必要がある。

【0190】

本発明のさらなる実施形態においては、ユーザ機器は、例えば、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラのうち、セミパーシステントに割り当てられるリソースで自身のデータを送信できるようにS P Sの再有効化を待機する状態に最後に入った無線ペアラを、セミパーシステントなりソース割当ての次の(再)有効化につねにリンクするという規則に従うことができる。本発明の別の実施形態においては、ユーザ機器は、セミパーシステントグラントによるセミパーシステントスケジューリングの(再)有効化において、アクティブになったセミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラすべて(および、以前の有効なセミパーシステントグラントにおいてすでに考慮されている無線ペアラ)を考慮するものと想定する。10

【0191】

代替実施形態においては、ユーザ機器は、セミパーシステントなりソース割当ての(再)有効化がどの(1つまたは複数の)無線ペアラに関連するかの判定を試みることもできる。一般には、セミパーシステントにスケジューリングされる1つまたは複数のさらなる無線ペアラが考慮されるようにセミパーシステントなりソース割当てを(再)有効化すると、ユーザ機器に割り当てられるトランスポートブロックサイズが大きくなる。ユーザ機器は(データ源として)、サービスそれぞれのビットレートも認識しているため、各ペアラを考慮するためにトランスポートブロックサイズに組み入れるべきS P S間隔あたりのデータサイズも認識している。したがって、上の例においては、ユーザ機器は、例えば、前の有効なセミパーシステントグラントと比較してトランスポートブロックサイズが大きくなったりのビット数を求めることができ、その差から、アクティブになった2つのV o I Pペアラの一方のS P S間隔あたりのデータサイズ、または両方のS P S間隔あたりのデータサイズに一致しているかを推論することができる。ユーザ機器は、この判定に基づいて、セミパーシステントなりソース割当ての(再)有効化の対象である1つまたは複数のV o I Pペアラを推論することができる。20

【0192】

以下では、時間の経過に伴うセミパーシステントなりソースの割当て(または割り当てられるトランスポートブロックサイズ(T B S))を強調的に示すため、本発明の例示的な実施形態による、セミパーシステントにスケジューリングされる2つの無線ペアラに対する、(スケジューラを備えた)e N o d e Bによる例示的なスケジューリングについて、図12に関連して説明する。図12においては、セミパーシステントにスケジューリングされる2つの無線ペアラを、第1のS P S R Bおよび第2のS P S R Bと称する。最初に、第1のV o I Pペアラ(第1のS P S R B)を設定する。この設定は、例えば、従来のR R Cシグナリングによって達成することができる。この設定手順は、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ペアラの所定の論理チャネルグループにV o I Pペアラが割り当てられることを、無線ペアラ設定メッセージに含めることによって、改良することができ、あるいは、無線ペアラがセミパーシステントスケジューリングに適していることをユーザ機器に知らせる指示情報を、このメッセージに追加することができる。V o I Pペアラのデータにはセミパーシステントスケジューリングが行われるため、e N o d e Bは、セミパーシステントなりソース割当てをさらに設定することができるが、第1のV o I Pペアラ(第1のS P S R B)のデータがまだ送信されていないため、セミパーシステントなりソース割当ての有効化はまだ行わなくてよい。3040

【0193】

第1のV o I Pペアラ(第1のS P S R B)が、データを生成し始めた時点で(これらのデータは最初は動的に割り当てられるリソースを介して送信される)、e N o d e Bは、(第1のV o I Pペアラ(第1のS P S R B)のデータレートに一致する新しいセミパーシステントグラントによって)セミパーシステントスケジューリングを有効にす50

ることを決定することができる。第1のV o I Pペアラ(第1のS P S R B)に対してセミパーシステントスケジューリングが有効にされるまでは、第1のV o I Pペアラのデータによってバッファ状態報告がトリガーされ、このデータはバッファ状態報告において考慮される。セミパーシステントスケジューリングが有効になると、第1のV o I Pペアラ(第1のS P S R B)のデータによってもやバッファ状態報告がトリガーされず、このデータはバッファ状態報告において考慮されない。セミパーシステントスケジューリングが有効になると、セミパーシステントなリソース割当てのT B SがネットワークによってT B₁に設定される。

【0194】

セミパーシステントなリソース割当てが有効にされると、第2のV o I Pペアラ(第2のS P S R B)が設定される。この場合にも、第2のV o I Pペアラ(第2のS P S R B)もセミパーシステントスケジューリングに適していることを、無線ペアラの設定時にユーザ機器に知らせることができる。第2のV o I Pペアラ(第2のS P S R B)がデータを生成し始めると、このデータは、最初は動的なリソースを介して送信され、なぜなら、セミパーシステントなリソース割当てにおいて第2のV o I Pペアラ(第2のS P S R B)のデータがまだ考慮されていない(S P S T B Sは依然としてT B₁である)ためである。したがって、第2のV o I Pペアラ(第2のS P S R B)のデータは、バッファ状態報告をトリガーし、バッファ状態報告において報告される。

【0195】

上述したように、e N o d e Bのスケジューラは、第2のV o I Pペアラ(第2のS P S R B)に対してセミパーシステントベースで割当てを行うことを決定することができ、したがって、T B SとしてT B₂を示すグラントを送ることによってセミパーシステントスケジューリングを(再)有効化する。T B₂は、S P S間隔において第1のV o I Pペアラ(第1のS P S R B)によって生成されるデータサイズT B₁と、S P S間隔において第2のV o I Pペアラ(第2のS P S R B)によって生成されるデータサイズT B₃=T B₂-T B₁とに一致する。ユーザ機器は、T B₂が両方のV o I Pペアラのデータサイズに一致していることを検出し、両方のV o I Pペアラがセミパーシステントなリソース割当てにおいて現在考慮されているものと推論する。したがってこの時点から、第2のV o I Pペアラ(第2のS P S R B)の新しいデータによってバッファ状態報告がトリガーされず、バッファ状態報告においても考慮されない。

【0196】

図12において、T B Sのうち第1のV o I Pペアラ(第1のS P S R B)に由来する部分を示す長方形と、第2のV o I Pペアラ(第2のS P S R B)に由来する部分を示す長方形とによる勾配が示すように、しばらくすると、各ペアラのデータレートが減少する(例えば、トーカスパートが終了する場合)。例えば、e N o d e Bは、第1のV o I Pペアラ(第1のS P S R B)がもはやデータを生成していないことを検出し、第1のV o I Pペアラ(第1のS P S R B)に対して動的スケジューリングを使用することを決定することができる。したがって、e N o d e Bは、T B₃のT B Sを割り当てるこによってセミパーシステントスケジューリングをもう一度(再)有効化することができ、これによって第2のV o I Pペアラ(第2のS P S R B)がセミパーシステントなリソース割当てにおいて考慮されるのみとなる。したがって、第1のV o I Pペアラ(第1のS P S R B)の新しいデータは、再びバッファ状態報告をトリガーし、バッファ状態報告においてe N o d e Bに報告される。第1のV o I Pペアラ(第1のS P S R B)が再びアクティブになるものと想定すると、e N o d e Bは、このペアラをセミパーシステントベースでスケジューリングすることを決定することができ、両方のV o I Pペアラが考慮されるように、T B₂のT B Sを割り当てるこによってセミパーシステントスケジューリングをもう一度(再)有効化にする。その後、両方のペアラが非アクティブになるものと想定し、したがってe N o d e Bは、セミパーシステントスケジューリングを無効にすることを決定する。セミパーシステントスケジューリングが無効にされた時点で、V o I Pペアラは、本質的に動的にスケジューリングされるペアラとして扱わ

10

20

30

40

50

れ、したがって、バッファ状態報告をトリガーし、そのデータはバッファ状態報告において報告される。

【0197】

なお、本明細書全体を通じて、通信ノードに対して設定される特定の周期（S P S間隔）で無線リソースがセミパーシステントベースで割り当てられる（これを単一のS P Sパターンとも称する）セミパーシステントなリソース割当てを想定して、本発明について説明してある。しかしながら、通信ノードにおいて複数のS P Sパターンが利用可能である場合、すなわち、それぞれがセミパーシステントグラントを有する（有効にされているとき）複数の異なるS P S間隔が定義されている場合にも、本発明の概念を依然として適用することができる。この場合、セミパーシステントにスケジューリングされる無線ベアラを、特定のS P Sパターンに関連付けることができる。本文書に記載した本発明の概念は、セミパーシステントにスケジューリングされるすべての無線ベアラに、S P Sパターンごとに適用することができる。10

【0198】

さらには、本発明のいくつかの実施形態においては、改良された3 G P P L T Eシステム（エAINタフェースにおいて1つのコンポーネントキャリアが設定される）に関連して、本発明の概念を説明した。3 G P Pにおいて現在検討されている3 G P P L T E - A d v a n c e d (L T E - A) システムにも、本発明の概念を等しく適用することができる。20

【0199】

本発明の別の実施形態は、上述したさまざまな実施形態をハードウェアおよびソフトウェアを使用して実施することに関する。本発明のさまざまな実施形態は、コンピューティングデバイス（プロセッサ）を使用して実施または実行できることが認識される。コンピューティングデバイスまたはプロセッサは、例えば、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（D S P）、特定用途向け集積回路（A S I C）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）、またはその他のプログラマブルロジックデバイスとすることができます。本発明のさまざまな実施形態は、これらのデバイスの組合せによって実行あるいは具体化することもできる。

【0200】

さらに、本発明のさまざまな実施形態は、ソフトウェアモジュールによって実施することもでき、これらのソフトウェアモジュールは、プロセッサによって実行される、あるいはハードウェアにおいて直接実行される。さらに、ソフトウェアモジュールとハードウェア実装とを組み合わせることも可能である。ソフトウェアモジュールは、任意の種類のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体、例えば、R A M、E P R O M、E E P R O M、フラッシュメモリ、レジスタ、ハードディスク、C D - R O M、D V Dなどに格納することができます。30

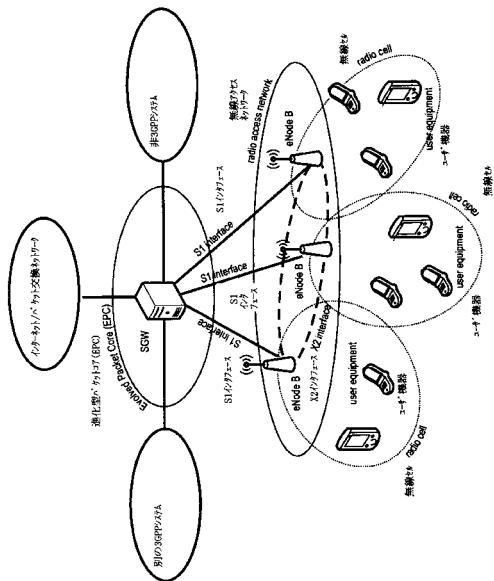
【0201】

さらには、本発明のさまざまな実施形態の個々の特徴は、個別に、または任意の組合せとして、別の発明の主題とすることに留意されたい。

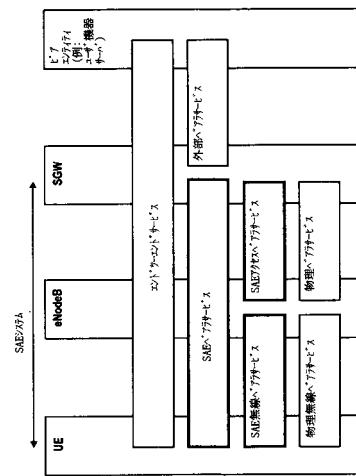
【0202】

具体的な実施形態において示した本発明には、広義に記載されている本発明の概念または範囲から逸脱することなく膨大なバリエーションもしくは変更形態を創案できることができ、当業者には理解されるであろう。したがって、本発明の実施形態は、あらゆる点において例示を目的としており、本発明を制限するものではない。40

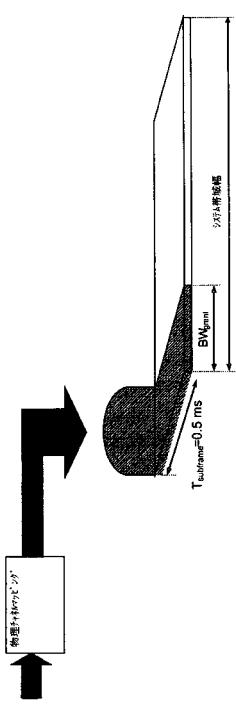
【図1】



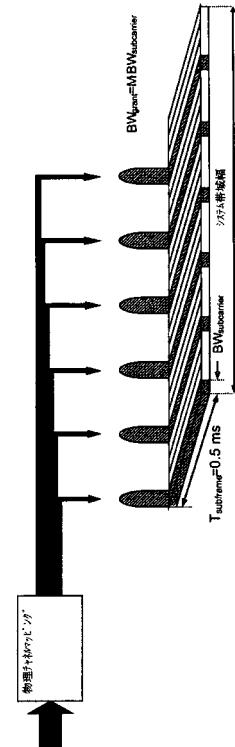
【図2】



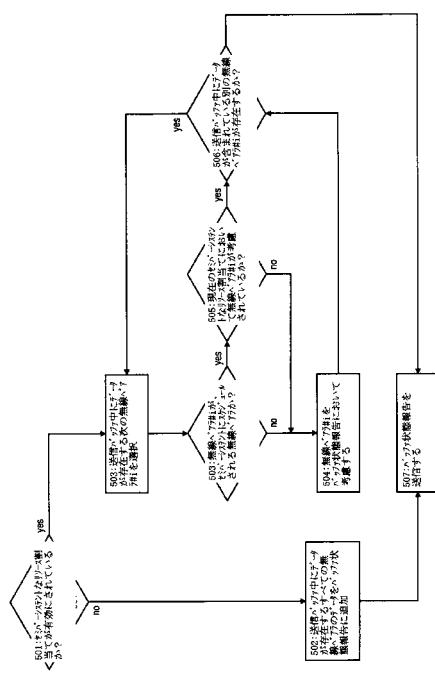
【図3】



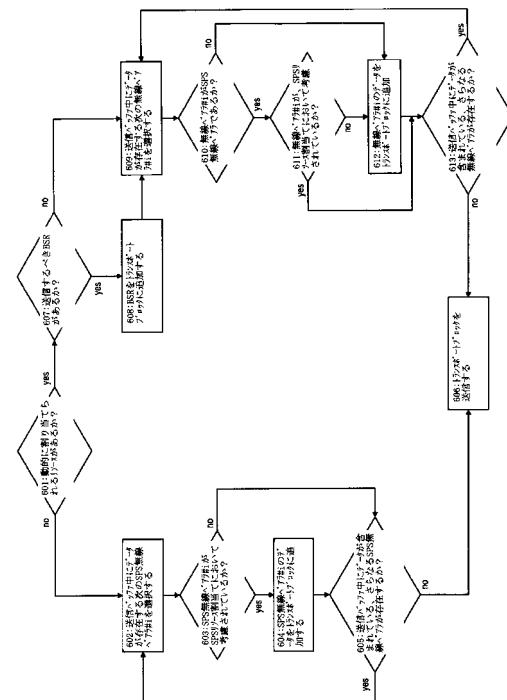
【図4】



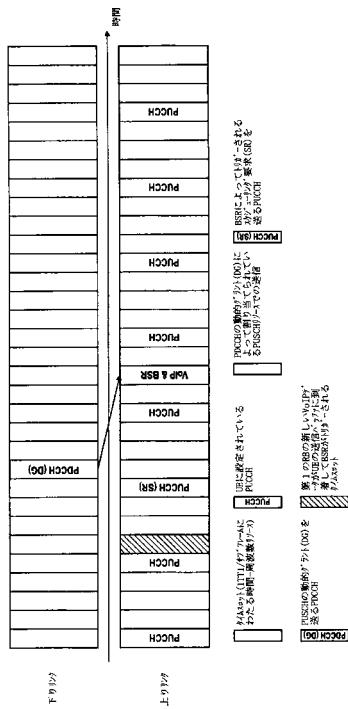
【図5】



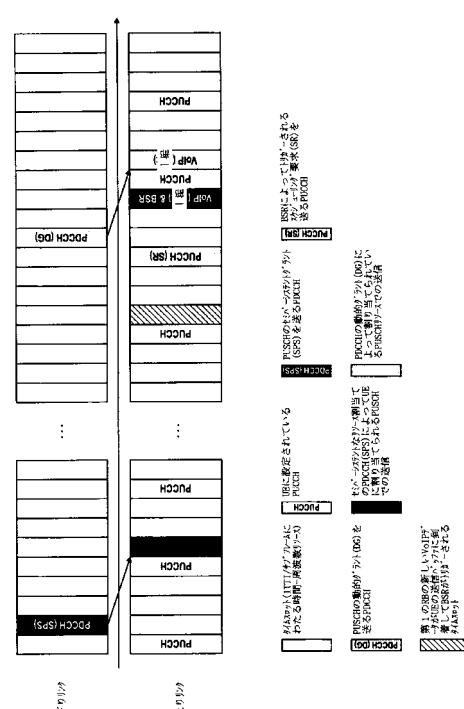
【図6】



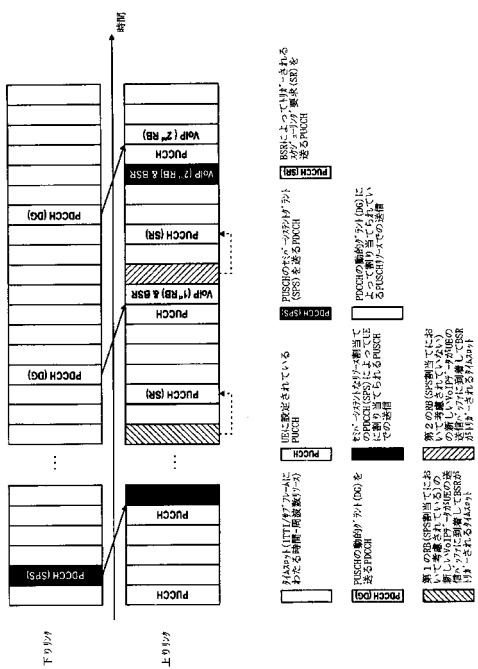
【図7】



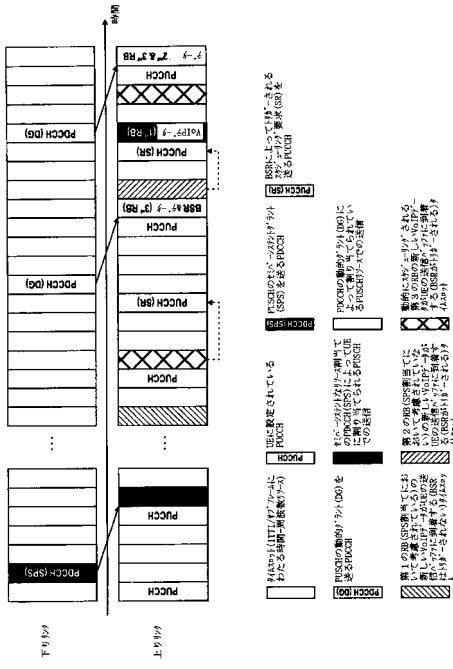
【 図 8 】



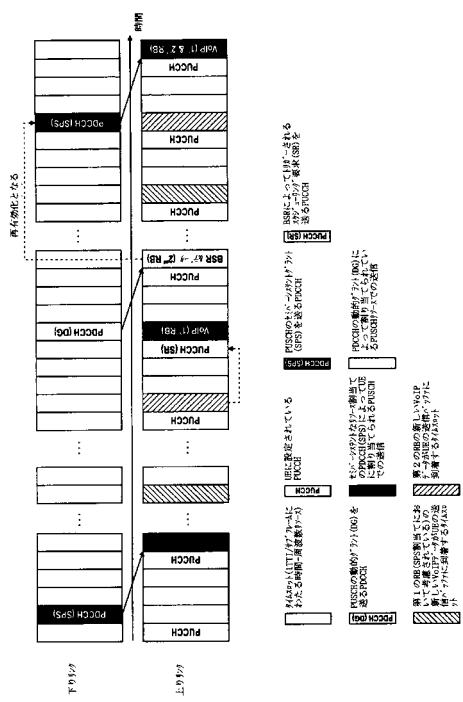
【図 6】



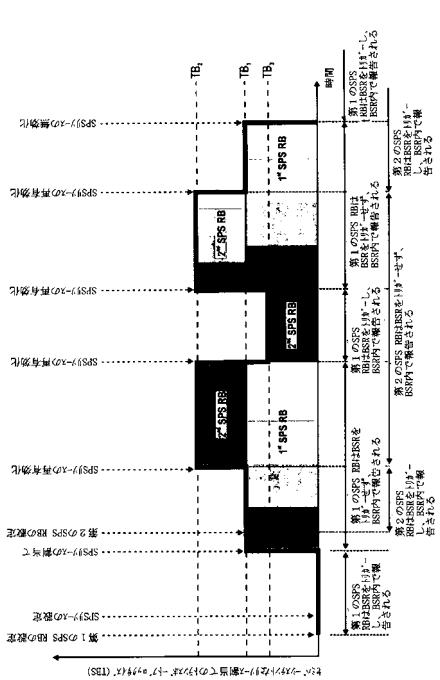
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 ファイアサンガー マルチン
ドイツ国 63225 ランゲン モンツァストラッセ 4 c パナソニックR & Dセンター ジ
ヤーマニー ゲーエムベーハー内

(72)発明者 ロアー ヨアヒム
ドイツ国 63225 ランゲン モンツァストラッセ 4 c パナソニックR & Dセンター ジ
ヤーマニー ゲーエムベーハー内

(72)発明者 ヴェンゲルター クリストイアン
ドイツ国 63225 ランゲン モンツァストラッセ 4 c パナソニックR & Dセンター ジ
ヤーマニー ゲーエムベーハー内

審査官 深津 始

(56)参考文献 国際公開第2009/025525 (WO, A1)
国際公開第2009/035139 (WO, A1)
国際公開第2009/022855 (WO, A2)
国際公開第2008/131902 (WO, A1)
国際公開第2009/041785 (WO, A2)
国際公開第2009/116939 (WO, A2)
特表2011-518468 (JP, A)
Nokia Corporation, Nokia Siemens Networks, Persistent scheduling for UL, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #62 R2-082303, 2008年 5月 9日, P.1-P.4, URL, http://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG2_RL2/TSGR2_62/Docs/R2-082303.zip
Nokia Corporation, Nokia Siemens Networks, Persistent scheduling for UL, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #60bis R2-080019, 2008年 1月 18日, P.1-P.4, URL, http://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG2_RL2/TSGR2_60bis/Docs/R2-080019.zip
Ericsson, Nokia Corporation, Nokia Siemens Networks, Qualcomm Europe, Samsung, NTT DoCoMo, Inc., Framework for Scheduling Request and Buffer Status Reporting, TSG-RAN WG2 Meeting #60 Tdoc R2-074691, 2007年 11月 9日, P.1-P.4, URL, http://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG2_RL2/TSGR2_60/Docs/R2-074691.zip
Panasonic, "Reduction of scheduling requests" [online], 3GPP TSG-RAN WG2 68, R2-096477, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_68/Docs/R2-096477.zip>, 2009年 11月 3日
Ericsson, Nokia Corporation, Nokia Siemens Networks, Qualcomm Europe, Samsung, NTT DoCoMo, Inc., Framework for Scheduling Request and Buffer Status Reporting[online], 3GPP TSG-RAN WG2#60, R2-074691, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_60/Docs/R2-074691.zip>, 2007年 11月
Nokia Siemens Networks, Deutsche Telekom, Nokia Corporation, "Latency Reduction in Release 9" [online], 3GPP TSG-RAN WG2 67bis, R2-095512, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_67bis/Docs/R2-095512.zip>, 2009年 10月 5日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 W	4 / 0 0	- H 04 W	9 9 / 0 0
H 04 B	7 / 2 4	- H 04 B	7 / 2 6