

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7476900号
(P7476900)

(45)発行日 令和6年5月1日(2024.5.1)

(24)登録日 令和6年4月22日(2024.4.22)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 W 72/23 (2023.01)

H O 4 W 72/23

H O 4 W 72/566 (2023.01)

H O 4 W 72/566

請求項の数 11 (全44頁)

(21)出願番号	特願2021-540297(P2021-540297)	(73)特許権者	000002185
(86)(22)出願日	令和2年1月8日(2020.1.8)		ソニーグループ株式会社
(65)公表番号	特表2022-518188(P2022-518188 A)	(74)代理人	東京都港区港南1丁目7番1号 110003339
(43)公表日	令和4年3月14日(2022.3.14)		弁理士法人南青山国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/050297	(72)発明者	ウォン シン ホン
(87)国際公開番号	WO2020/148122		イギリス ベイジングストーク ハンプシャー アールジー22 4エスビー ピア
(87)国際公開日	令和2年7月23日(2020.7.23)		ブルズ ジェイズ クローズ アイビー ヨーロッパ ソニー ヨーロッパ ビービー内
審査請求日	令和4年12月26日(2022.12.26)		アウッド ヤシン アデン
(31)優先権主張番号	19152670.6	(72)発明者	イギリス ベイジングストーク ハンプシャー アールジー22 4エスビー ピア
(32)優先日	平成31年1月18日(2019.1.18)		ブルズ ジェイズ クローズ アイビー ヨーロッパ ソニー ヨーロッパ ビービー内
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信デバイス、インフラストラクチャ機器、および方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信ネットワークにおいて通信デバイスによってデータを送信する方法であって、
前記通信デバイスによるデータの送信のための第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダイナミックグラントの指示を含む第1のダウンリンク制御メッセージを受信し、

前記通信デバイスによるデータの送信のための第2のアップリンク通信リソースを割り当てる第2のダイナミックグラントの指示を含む第2のダウンリンク制御メッセージを受信し、

前記第2のアップリンク通信リソースが前記第1のアップリンク通信リソースの少なくとも一部分を含むと判断し、

前記第1のアップリンク通信リソースが前記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断し、

前記第1のアップリンク通信リソースが前記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断したことに応答して、前記第1のアップリンク通信リソースを使用してトランスポートブロックを送信し、

前記第1のダウンリンク制御メッセージは、前記第1のアップリンク通信リソースに関連付けられた前記優先順位の指示を含み、

前記第2のダウンリンク制御メッセージは、前記第2のアップリンク通信リソースに関連付けられた前記優先順位の指示を含み、

前記第1のアップリンク通信リソースに関連付けられた前記優先順位の前記指示は、第1のグループの1つ以上の論理チャネルの指示を含み、
前記第2のアップリンク通信リソースに関連付けられた前記優先順位の前記指示は、第2のグループの1つ以上の論理チャネルの指示を含み、
前記1つ以上の論理チャネルは、論理チャネル優先順位と関連付けられ、
前記第1のアップリンク通信リソースが前記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断することは、前記第1のグループの前記1つ以上の論理チャネルのいずれかに関連付けられた最も高い論理チャネル優先順位が前記第2のグループの前記1つ以上の論理チャネルのいずれかに関連付けられた最も高い論理チャネル優先順位より高いと判断することを含む

10

送信方法。

【請求項2】

請求項1に記載の送信方法であって、

第1のスケジューリングリクエスト（SR）－IDは、前記第1のグループの論理チャネルのうちの1つ以上に関連付けられたデータを送信するための通信リソースの割り当てを要求するスケジューリングリクエストを送信するための第1の制御チャネル通信リソースと関連付けられ、

第2のSR－IDは、前記第2のグループの論理チャネルのうちの1つ以上に関連付けられたデータを送信するための通信リソースの割り当てを要求するスケジューリングリクエストを送信するための第2の制御チャネル通信リソースと関連付けられ、

20

前記第1のグループの前記1つ以上の論理チャネルの前記指示は、前記第1のSR－IDの指示を含み、

前記第2のグループの前記1つ以上の論理チャネルの前記指示は、前記第2のSR－IDの指示を含む

送信方法。

【請求項3】

請求項1に記載の送信方法であって、

第1の論理チャネルグループ（LCG）－IDは、前記第1のグループの前記論理チャネルと関連付けられ、前記第1のグループの前記論理チャネルの各々に対応するバッファステータスは、単一のバッファステータスレポート内で報告され、

30

第2のLCG－IDは、前記第2のグループの前記論理チャネルと関連付けられ、前記第2のグループの前記論理チャネルの各々に対応するバッファステータスは、単一のバッファステータスレポート内で報告され、

前記第1のグループの前記1つ以上の論理チャネルの前記指示は、前記第1のLCG－IDの指示を含み、

前記第2のグループの前記1つ以上の論理チャネルの前記指示は、前記第2のLCG－IDの指示を含む

送信方法。

【請求項4】

請求項1に記載の送信方法であって、さらに、

40

第2のデータを含む第2のトランスポートブロックを形成し、

前記第1のアップリンク通信リソースのいずれも含まない前記第2のアップリンク通信リソースの一部を使用して前記第2のトランスポートブロックを送信する

送信方法。

【請求項5】

請求項1に記載の送信方法であって、

前記第1のアップリンク通信リソースは、物理アップリンク共有チャネル上にある

送信方法。

【請求項6】

請求項1に記載の送信方法であって、さらに、

50

複数の論理チャネルの各々に関連付けられたデータを受信し、

前記第1のダウンリンク制御メッセージに基づいて、前記トランスポートブロックの利用可能な容量を、前記複数の論理チャネルの1つ以上からのデータで満たすための優先順位を決定する

送信方法。

【請求項7】

請求項6に記載の送信方法であって、

前記第1のダウンリンク制御メッセージは、1つ以上の論理チャネルの指示を含み、

前記トランスポートブロックの前記利用可能な容量を満たすための前記優先順位は、前記1つ以上の論理チャネルの前記指示に基づく

送信方法。

【請求項8】

請求項7に記載の送信方法であって、

前記1つ以上の論理チャネルの前記指示は、SRID、LCGID、及び論理チャネルアイデンティティのうちの1つを含む

送信方法。

【請求項9】

請求項1に記載の送信方法であって、さらに、

前記第1のダウンリンク制御メッセージを受信する前に、前記データの前記送信のためのアップリンク通信リソースの割り当てを要求するスケジューリングリクエストおよびバッファステータスレポートのうちの1つを送信する

送信方法。

【請求項10】

無線アクセスインタフェースを提供するインフラストラクチャ機器を含む無線通信ネットワークにおいて使用される通信デバイスであって、

前記無線アクセスインタフェースを介してデータを送信するように構成された送信機と、信号を受信するように構成された受信機と、

前記通信デバイスが

前記通信デバイスによるデータの送信のための第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダイナミックグラントの指示を含む第1のダウンリンク制御メッセージを受信し、

前記通信デバイスによるデータの送信のための第2のアップリンク通信リソースを割り当てる第2のダイナミックグラントの指示を含む第2のダウンリンク制御メッセージを受信し、

前記第2のアップリンク通信リソースが前記第1のアップリンク通信リソースの少なくとも一部分を含むと判断し、

前記第1のアップリンク通信リソースが前記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断し、

前記第1のアップリンク通信リソースが前記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断したことに応答して、前記第1のアップリンク通信リソースを使用してトランスポートブロックを送信する

ように動作可能に前記送信機および前記受信機を制御するように構成されたコントローラと

を具備し、

前記第1のダウンリンク制御メッセージは、前記第1のアップリンク通信リソースに関連付けられた前記優先順位の指示を含み、

前記第2のダウンリンク制御メッセージは、前記第2のアップリンク通信リソースに関連付けられた前記優先順位の指示を含み、

前記第1のアップリンク通信リソースに関連付けられた前記優先順位の指示は、第1のグループの1つ以上の論理チャネルの指示を含み、

10

20

30

40

50

前記第2のアップリンク通信リソースに関連付けられた前記優先順位の前記指示は、第2のグループの1つ以上の論理チャネルの指示を含み、

前記1つ以上の論理チャネルは、論理チャネル優先順位と関連付けられ、

前記コントローラは、前記第1のグループの前記1つ以上の論理チャネルのいずれかに関連付けられた最も高い論理チャネル優先順位が前記第2のグループの前記1つ以上の論理チャネルのいずれかに関連付けられた最も高い論理チャネル優先順位より高い場合に、前記第1のアップリンク通信リソースが前記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断するように構成される

通信デバイス。

【請求項11】

無線アクセスインタフェースを提供するインフラストラクチャ機器を含む無線通信ネットワークにおいて使用される通信デバイスのための回路であって、

前記無線アクセスインタフェースを介してデータを送信するように構成された送信回路と、

信号を受信するように構成された受信回路と、

前記通信デバイスが

前記通信デバイスによるデータの送信のための第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダイナミックグラントの指示を含む第1のダウンリンク制御メッセージを受信し、

前記通信デバイスによるデータの送信のための第2のアップリンク通信リソースを割り当てる第2のダイナミックグラントの指示を含む第2のダウンリンク制御メッセージを受信し、

前記第2のアップリンク通信リソースが前記第1のアップリンク通信リソースの少なくとも一部分を含むと判断し、

前記第1のアップリンク通信リソースが前記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断し、

前記第1のアップリンク通信リソースが前記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断したことに応答して、前記第1のアップリンク通信リソースを使用してトランスポートブロックを送信する

ように動作可能に前記送信回路および前記受信回路を制御するように構成されたコントローラと

を具備し、

前記第1のダウンリンク制御メッセージは、前記第1のアップリンク通信リソースに関連付けられた前記優先順位の指示を含み、

前記第2のダウンリンク制御メッセージは、前記第2のアップリンク通信リソースに関連付けられた前記優先順位の指示を含み、

前記第1のアップリンク通信リソースに関連付けられた前記優先順位の前記指示は、第1のグループの1つ以上の論理チャネルの指示を含み、

前記第2のアップリンク通信リソースに関連付けられた前記優先順位の前記指示は、第2のグループの1つ以上の論理チャネルの指示を含み、

前記1つ以上の論理チャネルは、論理チャネル優先順位と関連付けられ、

前記コントローラは、前記第1のグループの前記1つ以上の論理チャネルのいずれかに関連付けられた最も高い論理チャネル優先順位が前記第2のグループの前記1つ以上の論理チャネルのいずれかに関連付けられた最も高い論理チャネル優先順位より高い場合に、前記第1のアップリンク通信リソースが前記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断するように構成される

回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本開示は、通信デバイス、インフラストラクチャ機器、および、無線通信ネットワーク内の通信デバイスによるデータ送信の方法に関する。

【背景技術】

【0002】

本明細書で提供される「背景技術」の説明は、本開示の背景を一般的に提示するためのものである。現在指名されている発明者の研究は、この背景技術の項に記載されている限りにおいて、出願時に先行技術として見なされない明細書の態様と同様に、本発明に対する先行技術として明示的にも暗示的にも認められない。

【0003】

3GPP定義のUMTSおよびLTE (Long Term Evolution) アーキテクチャに基づくもの等の第3世代および第4世代の移動体通信システムは、以前の世代の移動体通信システムによって提供された単純な音声およびメッセージングサービスよりも高度なサービスをサポートすることができる。例えば、LTEシステムによって提供される改善された無線インタフェースおよび拡張されたデータレートを用いて、ユーザは、以前は固定回線データ接続を介してのみ利用可能であったモバイルビデオストリーミングおよびモバイルビデオ会議等の高データレートアプリケーションを享受することができる。したがって、そのようなネットワークを配備する要求は強く、これらのネットワークのカバレッジエリア、すなわち、ネットワークへのアクセスが可能な地理的場所は、より急速に増加することが予想される。

【0004】

将来の無線通信ネットワークは、現在のシステムがサポートするように最適化されているよりも、より広範囲のデータトラフィックプロファイルおよびタイプに関連するより広範囲のデバイスを用いて、通信を日常的かつ効率的にサポートすることが期待される。例えば、将来の無線通信ネットワークは、複雑さが低減されたデバイス、マシンタイプ通信 (MTC) デバイス、高解像度ビデオディスプレイ、仮想現実ヘッドセット等を含むデバイスとの通信を効率的にサポートすることが期待される。これらの異なるタイプのデバイスのうちのいくつかは、非常に多数の、例えば、「物のインターネット (Internet of Things)」をサポートするための低複雑度のデバイスに配備されてもよく、典型的には、比較的高いレイテンシ耐性を有する比較的小量のデータの送信に関連付けられてもよい。

【0005】

この観点から、例えば、5Gまたは新しい無線 (NR) システム／新しい無線アクセス技術 (RAT) システム (非特許文献1)、ならびに既存のシステムの将来の反復／解除と呼ばれてもよいもの等、将来の無線通信ネットワークが、異なるアプリケーションおよび異なる特性データトラフィックプロファイルに関連付けられた広範囲のデバイスの接続性を効率的にサポートすることが望まれると予想される。

【0006】

このような新たなサービスの例は、超高信頼低遅延通信 (URLLC) サービスと呼ばれ、URLLCサービスはその名前が示唆するように、データユニットまたはパケットが高い信頼性で、かつ低い通信遅延で通信されることを必要とする。したがって、URLLCタイプのサービスは、LTEタイプの通信システムおよび5G／NR通信システムの両方にとって、難しい例である。

【0007】

異なるトラフィックプロファイルに関連する異なる種類の通信デバイスの使用が増加することにより、対処する必要がある無線電気通信システムにおける通信を効率的に処理するための新しい課題が生じている。

【0008】

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【文献】 Co-pending European patent application EP 18214944.3

10

20

30

40

50

【文献】 Co-pending European patent application EP 18185553.7

【非特許文献】

【0010】

【文献】 RP-182090, "Revised SID: Study on NR Industrial Internet of Things (IIoT)," RAN#81.

【文献】 TS38.321, "Medium Access Control (MAC) protocol specification (Rel-15)," v15.3.0

【文献】 R2-1818795, "LS on Intra-UE Prioritization/Multiplexing," RAN2, RAN2#104

【文献】 RP-182089, "New SID on Physical Layer Enhancements for NR Ultra-Reliable and Low Latency Communication (URLLC)," RAN#81.

【文献】 TR38.824, "Study on physical layer enhancements for NR ultra-reliable and low latency case (URLLC) (Rel-16)," v1.0.0

【文献】 3GPP TS 38.300 v. 15.2.0 "NR; NR and NG-RAN Overall Description; Stage 2 (Release 15)," June 2018

【文献】 Holma H. and Toskala A, "LTE for UMTS OFDMA and SC-FDMA based radio access", John Wiley and Sons, 2009

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本開示は、上述の問題のうちの少なくとも一部に対処するか、または軽減するのに役立つことができる。

【課題を解決するための手段】

【0012】

第1の態様によれば、本技術の諸実施形態は、無線通信ネットワークにおいて通信デバイスによってデータを送信する方法であって、上記通信デバイスによるデータの送信のための第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダイナミックグラントの指示を含む第1のダウンリンク制御メッセージを受信し、上記通信デバイスによるデータの送信のための第2のアップリンク通信リソースを割り当てる第2のダイナミックグラントの指示を含む第2のダウンリンク制御メッセージを受信し、上記第2のアップリンク通信リソースが上記第1のアップリンク通信リソースの少なくとも一部分を含むと判断し、上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断し、上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断したことに応答して、上記第1のアップリンク通信リソースを使用してトランスポートブロックを送信する送信方法を提供することができる。

【0013】

第2の態様によれば、無線通信ネットワークにおいて通信デバイスによってデータを送信する方法であって、相対的な優先順位が割り当てられた複数の論理チャネルの各々からのデータを受信し、上記複数の論理チャネルのうちの1つ以上からの上記データを伝送するトランスポートブロックを送信するための無線アクセスインタフェースの第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダウンリンク制御メッセージを受信し、上記受信した第1のダウンリンク制御メッセージに基づいて、上記トランスポートブロックの利用可能な容量を上記複数の論理チャネルのうちの1つ以上からの上記データで満たすための優先順位を決定し、上記割り当てられた第1のアップリンク通信リソースで上記トランスポートブロックを送信する送信方法が提供される。

【0014】

本開示のそれぞれの態様および特徴は、添付の特許請求の範囲において定義される。

【0015】

前述の一般的な説明および以下の詳細な説明の両方が、本技術の例示であるが、本技術

10

20

30

40

50

を限定するものではないことを理解されたい。説明される本実施形態は、さらなる利点とともに、添付の図面と併せて以下の詳細な説明を参照することによって最もよく理解されるであろう。

【0016】

本開示のより完全な理解およびそれに付随する利点の多くは、同様の参照番号がいくつかの図を通して同一または対応する部分を示す添付の図面と関連して考慮されるとき、以下の詳細な説明を参照することによってより良く理解されるようになるので、容易に得られるのであろう。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本開示の諸実施形態に従って動作するように構成され得るLTEタイプの無線電気通信システムのいくつかの態様を概略的に表す。

【図2】図2は、本開示の諸実施形態に従って動作するように構成され得る新しい無線アクセス技術(RAT)無線電気通信システムのいくつかの態様を概略的に表す。

【図3】図3は、例示的な実施形態に従って構成された例示的なインフラストラクチャ機器および通信デバイスの概略ブロック図である。

【図4】図4は、本開示の諸実施形態によることができる、通信デバイスの媒体アクセス制御(MAC)層および物理層によるアップリンク送信用のデータの処理の概略図である。

【図5】図5は、異なる論理チャネルからアップリンクデータを形成する例示的な送信機の概略ブロック図である。

【図6】図6は、異なる論理チャネルに関連するアップリンクデータを受信する例示的な受信機の概略ブロック図である。

【図7】図7は、トランスポートブロックを形成するための論理チャネル優先順位付けスキームの図である。

【図8】図8は、アップリンク通信リソースを付与するための送信を示すメッセージシーケンスチャートである。

【図9】図9は、本開示の諸実施形態による、トランスポートブロックを形成するための論理チャネル優先順位付けスキームの図である。

【図10】図10は、本開示の諸実施形態による、トランスポートブロックを形成するための論理チャネル優先順位付けスキームの図である。

【図11】図11は、本開示の諸実施形態によるアップリンクおよびダウンリンク送信のシーケンスを示すグラフである。

【図12】図12は、本開示の諸実施形態によるアップリンクおよびダウンリンク送信のシーケンスを示すグラフである。

【図13】図13は、本開示の諸実施形態によるアップリンクおよびダウンリンク送信のシーケンスを示すグラフである。

【図14】図14は、本開示のある実施形態によるアップリンクおよびダウンリンク送信のシーケンスを示すグラフである。

【図15】図15は、3GPPのLTE規格による無線アクセスインタフェースのダウンリンクの概略図である。

【図16】図16は、3GPPのLTE規格による無線アクセスインタフェースのアップリンクの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

LTE-Advanced無線アクセス技術(Long Term Evolution Advanced Radio Access Technology)(4G)

図1は、一般にLTE原理に従って動作するが、他の無線アクセス技術もサポートすることができ、本明細書で説明されるような本開示の実施形態を実装するように適合させることができる、モバイル遠隔通信ネットワーク/システム100のいくつかの基本的な機能を示す概略図を提供する。図1の様々な要素およびそれらのそれぞれの動作モードの特

10

20

30

40

50

定の態様は周知であり、3 G P P (R T M) 機関によって管理される関連する規格において定義されており、また、例えば、Holma H. and Toskala A (非特許文献7) 等の主題に関する多くの書籍に記載されている。本明細書で特に記載されていない電気通信ネットワークの動作態様(例えば、異なる要素間で通信するための特定の通信プロトコルおよび物理チャネルに関して)は、例えば、関連する規格およびその関連する規格に対する既知の提案された修正および追加に従った、任意の既知の技法に従って実装され得ることが理解されよう。

【0019】

ネットワーク100は、コアネットワーク部102に接続された複数の基地局101を含む。各基地局は通信デバイス104との間でデータを通信することができるカバレッジエリア103(例えば、セル)を提供する。データは、無線ダウンリンクを介して、基地局101からそれぞれのカバレッジエリア103内の通信デバイス104に送信される。データは、無線アップリンクを介して、通信デバイス104から基地局101に送信される。コアネットワーク部102は各基地局101を介して通信デバイス104との間でデータの送受信を行うものであり、認証、移動管理、課金等の機能を提供する。通信デバイスは、移動局、ユーザ機器(UE)、ユーザ端末、移動無線、端末デバイス等と呼ばれることもある。ネットワークインフラストラクチャ機器/ネットワークアクセスノードの一例である基地局は、トランシーバ局/ノードB/eノードB、gノードB(gNB)等と呼ばれることもある。この点で、異なる用語は、広く同等の機能性を提供する要素のための異なる世代の無線電気通信システムに、しばしば関連する。しかしながら、本開示の例示的な実施形態は、以下に説明されるように、5Gまたは新しい無線等の異なる世代の無線電気通信システムにおいて同様に実装されてもよく、簡潔にするために、基礎となるネットワークアーキテクチャにかかわらず、特定の用語が使用されてもよい。すなわち、特定の実施例に関連する特定の用語の使用は、これらの実施例がその特定の用語に最も関連する可能性のある特定の世代のネットワークに限定されることを示すことを意図していない。

【0020】

新しい無線アクセス技術(New Radio Access Technology)(5G)

図2は、本明細書で説明される本開示の諸実施形態による機能を提供するようにも適合され得る、以前に提案されたアプローチに基づく、新しいRAT無線通信ネットワーク/システム200のためのネットワークアーキテクチャを示す模式図である。図2に示す新しいRATネットワーク200は、第1の通信セル201と第2の通信セル202とを備える。各通信セル201、202は、それぞれの有線リンクまたは無線リンク251、252を介してコアネットワーク構成要素210と通信する制御ノード(集約ノード)221、222を備える。また、各制御ノード221、222は、それぞれのセル内の複数の分散ユニット(無線アクセスノード/遠隔送受信ポイント(TRP))211、212とも通信している。この場合も、これらの通信は、それぞれの有線リンクまたは無線リンクを介して行うことができる。分散ユニット211、212は、ネットワークに接続された通信デバイスのための無線アクセスインタフェースを提供する役割を担う。各分散ユニット211、212はカバレッジエリア(無線アクセスフットプリント)241、242を有し、制御ノードの制御下にある分散ユニットのカバレッジエリアの合計が、それぞれの通信セル201、202のカバレッジを共に定義する。各分散ユニット211、212は、無線信号の送受信のためのトランシーバ回路と、それぞれの分散ユニット211、212を制御するように構成されたプロセッサ回路とを含む。

【0021】

広いトップレベル機能に関して、図2に示す新しいRAT通信ネットワークのコアネットワーク構成要素210は、図1に示すコアネットワーク102に対応すると広く考えることができ、それぞれの制御ノード221、222およびそれらの関連する分散ユニット/TRP211、212は、図1の基地局101に対応する機能を提供すると広く考えることができる。ネットワークインフラストラクチャ機器/アクセスノードという用語は、

10

20

30

40

50

これらの構成要素およびワイヤレス通信システムのより従来の基地局型の構成要素を包含するために使用されてもよい。手元のアプリケーションに応じて、それぞれの分散ユニットと通信デバイスとの間の無線インタフェース上でスケジュールされる送信をスケジュールする責任は、制御ノード／集約ノードおよび／または分散ユニット／TRPであってもよい。

【0022】

通信デバイスまたはUE 260は、図2において、第1の通信セル201のカバレッジエリア内に表される。したがって、この通信デバイス260は、第1の通信セル201に関連する分散ユニット211のうちの1つを介して、第1の通信セル内の第1の制御ノード221とシグナリングを交換することができる。場合によっては所与の通信デバイスのための通信が分散ユニットの1つのみを介してルーティングされるが、他のいくつかの実装では、所与の通信デバイスに関連する通信は、ソフトハンドオーバーシナリオや他のシナリオなどで、複数の分散ユニットを介してルーティングされてもよいことが理解されよう。

【0023】

図2の例では、簡略化のために、2つの通信セル201、202および1つの通信デバイス260が示されているが、実際には、勿論、システムがより多数の通信デバイスにサービスを提供する（それぞれの制御ノードおよび複数の分散ユニットによってサポートされる）より多数の通信セルを備えてもよいことが理解されよう。

【0024】

図2は、本明細書で説明される原理によるアプローチが採用され得る新しいRAT通信システム用に提案されたアーキテクチャの単なる一例を表し、本明細書で開示される機能は、異なるアーキテクチャを有する無線通信システムに関しても適用され得ることがさらに理解されよう。

【0025】

したがって、本明細書で説明される本開示の例示的な実施形態は、図1および図2に示される例示的なアーキテクチャなど、様々な異なるアーキテクチャによる無線電気通信システム／ネットワークにおいて実装され得る。したがって、任意の所定の実装における特定の無線通信アーキテクチャは、本明細書に記載する原理にとって主要な重要性がないことが理解されよう。この点に関して、本開示の例示的な実施形態は一般に、ネットワークインフラストラクチャ機器／アクセスノードと通信デバイスとの間の通信のコンテキストにおいて説明されてもよく、ネットワークインフラストラクチャ機器／アクセスノードおよび通信デバイスの特定の性質は、手元の実装のためのネットワークインフラストラクチャに依存する。例えば、いくつかのシナリオでは、ネットワークインフラストラクチャ機器／アクセスノードが、本明細書で説明される原理に従って機能を提供するように適合された、図1に示されるようなLTEタイプの基地局101等の基地局を備えていてもよい。他の例では、ネットワークインフラストラクチャ機器／アクセスノードが、本明細書で説明される原理に従って機能を提供するように適合された、図2に示される種類の制御部／制御ノード221、222および／またはTRP 211、212を備えていてもよい。

【0026】

例示的な実施形態によって提供されるより良い理解は、3GPP LTE／4GおよびNR／5Gによる提案された無線アクセスインタフェースをレビューすることから得ることができる。LTEのための3GPP規格による無線アクセスインタフェースは付属書1に詳細に記載されており、付属書1において、図15および16がそれぞれダウンリンクおよびアップリンクのための無線アクセスインタフェースを詳細に示す。したがって、LTE無線アクセスインタフェースのさらなる詳細は、付属書1に記載される。しかしながら、無線アクセスインタフェースは、LTEに精通しているものが理解するように、適切な制御信号を通信することによってアクセスされ得る、アップリンクおよびダウンリンクの両方のための共有チャネルを含む物理通信リソースを提供することが理解されよう。同様に、図2に示すような5G規格のための無線アクセスインタフェースは、付属書1に示される構成に従って同様に形成されてもよく、ダウンリンク上でOFDMを使用し、アップ

10

20

30

40

50

リンク上でOFDMまたはSC-FDMAを使用してもよい。

【0027】

UE 270と、gNB 101または制御ノード 221とTRP 211の組み合わせとして考えられる例示的なネットワークインフラストラクチャ機器 272のより詳細な例を図3に示す。図3に示すように、UE 270は、一般的に矢印 274によって図示される無線アクセスインタフェースのグラントフリーリソースを介してインフラストラクチャ機器 272にアップリンクデータを送信することが示されている。図1および図2と同様に、インフラストラクチャ機器 272は、インタフェース 278およびインフラストラクチャ機器 272のコントローラ 280を介してコアネットワーク 276に接続されている。インフラストラクチャ機器 272は、アンテナ 284に接続された受信機 282と、アンテナ 284に接続された送信機 286とを含む。これに対応して、UE 270は、アンテナ 294から信号を受信する受信機 292に接続されたコントローラ 290と、同じくアンテナ 294に接続された送信機 296とを含む。

【0028】

コントローラ 280はインフラストラクチャ機器 272を制御するように構成され、本明細書でさらに説明するように、各機能を提供するための各種サブユニット／サブ回路を備えることができるプロセッサ回路を備えていてもよい。これらのサブユニットは、個別のハードウェア要素として、または、プロセッサ回路において適切に構成された機能として実装され得る。したがって、コントローラ 280は、無線電気通信システムにおける機器のための従来のプログラミング／構成技術を用いて所望の機能を提供するように適切に構成／プログラミングされた回路を備えていてもよい。送信機 286および受信機 282は、従来の構成による信号処理および無線周波数フィルタ、アンプ、および回路を備えていてもよい。送信機 286、受信機 282、およびコントローラ 280は、表現を容易にするために別個の要素として図3に概略的に示されている。しかしながら、これらの要素の機能は、例えば、1つ以上の適切にプログラムされたプログラム可能なコンピュータ、または1つ以上の適切に構成された特定用途向け集積回路／回路／チップ／チップセットを用いて、様々な異なる方法で提供され得ることが理解されよう。理解されるように、インフラストラクチャ機器 272は、一般に、その操作機能に関連する様々な他の要素を備える。

【0029】

これに対応して、UE 270のコントローラ 290は送信機 296および受信機 292を制御するように構成され、本明細書でさらに説明するように、各機能を提供するための各種サブユニット／サブ回路を備えることができるプロセッサ回路を備えていてもよい。これらのサブユニットは、個別のハードウェア要素として、または、プロセッサ回路において適切に構成された機能として実装され得る。したがって、コントローラ 290は、無線電気通信システムにおける機器のための従来のプログラミング／構成技術を用いて所望の機能を提供するように適切に構成／プログラムされた回路を備えていてもよい。同様に、送信機 296および受信機 292は、従来の構成による信号処理および無線周波数フィルタ、アンプ、および回路を備えていてもよい。送信機 296、受信機 292、およびコントローラ 290は表現を容易にするために、別個の要素として図3に概略的に示されている。しかしながら、これらの要素の機能は、例えば、1つ以上の適切にプログラムされたプログラム可能なコンピュータ、または1つ以上の適切に構成された特定用途向け集積回路／回路／チップ／チップセットを用いて、様々な異なる方法で提供され得ることが理解されよう。理解されるように、通信デバイス 270は、一般に、その操作機能に関連する様々な他の要素、例えば、電源、ユーザインタフェース等を備えるが、これらは簡潔にするために図3には示されていない。

【0030】

5G、URLLC、および産業分野向けIoT (Industrial Internet of Things)

NR技術を組み込むシステムは、レイテンシ、データレート、および／または信頼度に関する異なる要件によって特徴付けられ得る異なるサービス（またはサービスのタイプ）

をサポートすることが期待される。例えば、拡張モバイルブロードバンド（eMBB）サービスは、20Gb/sまでをサポートする要件とする高容量で特徴付けられる。超高信頼低遅延通信（URLLC）サービスの要件（非特許文献1）は、ユーザプレーンレイテンシが1msの32バイトパケットの1回の送信に対して $1-10^{-5}$ （99.999%）以上の信頼度である（非特許文献3）。いくつかのシナリオでは、0.5msまたは1msのいずれかのユーザプレーンレイテンシで $1-10^{-6}$ （99.9999%）以上の信頼度が要求されることがある。大規模マシンタイプ通信（mMTC）は、NRベースの通信ネットワークでサポートされる可能性があるサービスの別の例である。

【0031】

さらに、システムは、高い可用性、高い信頼性、低遅延、および、場合によっては高い精度の測位という新しい要件を有するサービスをサポートするために、産業分野向けIoT（IIoT）に関連するさらなる拡張をサポートすることが期待され得る。

【0032】

産業オートメーション、エネルギー配電、および高度道路交通システムは、産業分野向けIoT（Industrial Internet of Things）のための新しいユースケースの例である。産業オートメーションの一例では、システムが、一緒に動作する異なる分散構成要素を含んでいてもよい。これらの構成要素は、センサ、仮想化ハードウェアコントローラ、および自律ロボットを含んでもよく、これらは、アクションを開始すること、または工場内で発生する重要なイベントに反応し、ローカルエリアネットワークを介して通信することが可能であり得る。

【0033】

したがって、ネットワーク内のUEは、例えば、異なるアプリケーションおよび潜在的に異なるサービス品質要件（最大レイテンシ、信頼性、パケットサイズ、スループット等）に関連する異なるトラフィックの混合物を処理することが期待され得る。

【0034】

通信デバイスが複数のトラフィッククラスに関連するデータをタイムリーに送信することを可能にするために、過剰なダイナミックダウンリンク制御信号を回避しながら、より多くの柔軟性を提供するために構成された複数のグラント／半永続スケジューリング（SPS）グラントが必要とされ得る。

【0035】

IIoTをサポートするために5G/NRのために開発されているURLLCの態様の1つは、URLLCが99.999%の信頼性で、1msの提案されたターゲットを用いて、レイヤ2パケットの入口からネットワークからの出口まで測定される、低遅延を提供するための要件である。これは、高い可用性、高い信頼性、低遅延、および、場合によっては、高精度測位を必要とするIIoTのためのサービスをサポートするために必要とされる（非特許文献1）。さらに、UEからアップリンクデータを通信するための要件の1つは、UE内パケットの優先順位付けと多重化を管理することである。これは、UE内の異なるカテゴリーのトラフィックからアップリンクデータと制御パケットの通信に優先順位を付けるための要件である。異なる論理型のアップリンクデータの生成のより良い理解は、以下のセクションで提供される。

【0036】

アップリンク論理チャネル優先順位付け

無線通信ネットワークへの通信のためのアップリンクデータは、異なるタイプの情報および制御情報を通信することによって異なるサービスをサポートすることを要求され得る。そのようなデータは、媒体アクセス制御（MAC）レイヤにおいて上位レイヤから受信される。そのため、異なるタイプの情報は、異なる論理チャネルに分類される。例えば、MIBまたはSIB情報とユーザデータ情報は異なるタイプの情報であるため、それぞれ異なる論理チャネル、すなわちブロードキャスト制御チャネル（BCCH）と専用トラフィックチャネル（DTCH）に属する。図4には、UE270におけるMAC層302が論理チャネルDTCH300を、アップリンク共有チャネル（UL-SCH）304を備

10

20

30

40

50

えるトランスポートチャンネルにマッピングする例が示されている。図4に示すように、ULSCHトランスポートチャンネル304は、次に、物理層308内の物理アップリンク共有チャンネル(PUSCH)306にマッピングされる。BCCH、DTCH、DCCH等の異なるタイプの論理チャンネルには、異なる要件または優先順位があり、それらを区別するために、それぞれ異なる論理チャンネルアイデンティティ(LCID)が割り当てられる。データトラフィック(DTCH)間でさえ、優先順位または要求が異なる場合がある。したがって、異なる優先順位を有する複数のDTCHはそれぞれが、それぞれの論理チャンネルアイデンティティ(LCID)を有する異なる論理チャンネルに分類され得る。各LCIDは、ネットワークによって個別に設定することができる。

【0037】

LTEのように、NRではUEが自身のアップリンクデータを送信するために使用することができる物理リソースの数を決定せず、むしろ、例えば、PUSCHを使用して、UEが自身のデータの送信のために使用することができる物理リソースを決定するのはgNBである。3GPPのRelease 15のNRでは、gNBがその特定のUEによるデータトラフィックの送信のためにPUSCHリソースを特定のUEに割り当てるが、UEの特定の論理チャンネル(DTCH)にリソースを割り当てない。すなわち、gNBは、割り当てられたPUSCHリソース(すなわち、PRBの数、OFDMシンボル)に依存するトランスポートブロックサイズ(TBS)と、TBが符号化され、送信される変調および符号化スキーム(MCS)とを有するトランスポートブロック(TB)の送信のために、UEアップリンクリソースを割り当てる。PUSCHリソースは、例えば、ダウンリンク制御情報(DI)を介して、UEに動的に付与することができる。あるいは、PUSCHリソースは半静的に構成されることができ、その場合、PUSCHリソースは、構成されたグラントリソースと呼ばれることもある。

【0038】

トランスポートブロックは特定の論理チャンネルからのデータを送信するために割り当てられず、むしろ、論理チャンネルのすべて(または少なくとも複数)からのデータを潜在的に含むことができるので、UEは論理チャンネル優先順位付け機能を実行する必要がある(非特許文献2)。すなわち、UE 270におけるMAC層302は、割り当てられたリソースを使用して送信されるTBを形成するために、どの論理チャンネルからデータが選択されるべきかを決定する必要がある。MAC層302は、複数の論理チャンネルからのデータを単一のTBに多重化することができる。

【0039】

異なる論理チャンネルからのアップリンクデータをトランスポートブロックに形成し、PUSCHリソース上のデータを送信する送信機の例を図5に示す。図5に示すように、送信機296によるアップリンク物理層の一部を形成するアップリンクデータトランスポートブロック形成器401によって、異なるチャンネル識別子LCID#1、LCID#2、LCID#3、LCID#4を有する4つの論理チャンネルからの送信のためのアップリンクデータが、媒体アクセス制御層内でトランスポートブロック440に形成される。次いで、アップリンクトランスポートブロック440は、CRCアタッチメントブロック402に供給され、CRCアタッチメントブロック402は結合されたCRCパリティ検査ビットおよびデータビットを誤り訂正エンコーダ404に渡す前に、各トランスポートデータブロックについて巡回冗長検査(CRC)を計算する。誤り訂正エンコーダ404は、CRCおよびトランスポートブロックのデータビットを符号化して、割り振られたリソース上で送信するための誤り訂正符号化トランスポートブロック442を形成する。誤り訂正符号化トランスポートブロック442は、次いで、レートマッチング、反復、およびハイブリッド自動反復要求(HARQ)ブロック406によって受信される。レートマッチング、繰り返し、およびHARQブロック406は、コントローラ412によって制御され、送信ブロック414による送信のための符号化されたデータユニットを生成する。レートマッチング、繰り返し、およびHARQブロック406は、コントローラ412によって制御されて、従来技術に従ってアップリンクデータを正しく受信する可能性を改善す

10

20

30

40

50

るために繰り返し送信され得る各トランスポートブロックから符号化されたデータユニットを形成する。また、レートマッチング、反復、およびHARQブロック406は、CRCチェックが受信機において正しいと判定されたかどうかに基づいて、トランスポートブロックを送信するためにハイブリッド自動反復要求プロセスを使用するように制御され得る。

【0040】

したがって、送信機296は、図4に示すMAC層302および物理層308の機能を実行することができる。

【0041】

UE270から送信された無線信号を検出し、当該無線信号によって表された符号化トランスポートブロックを復号化するための、インフラストラクチャ機器272の受信機282の概略ブロック図が、網羅的に図6に示されている。図6に示すように、検出ブロック501は、UE270から送信されたデータの符号化ユニットを検出する。説明したように、各符号化されたトランスポートブロックを構成する符号化されたデータユニットは、同じ符号化されたデータユニットが割り当てられたアップリンクリソースにおいて繰り返し送信され得るHARQスキームを使用して送信され得る。したがって、符号化されたデータユニットを検出した後、符号化されたトランスポートブロックは符号化されたデータユニットから再組み立てされ、符号化されたトランスポートブロックは誤り訂正デコーダ504に供給される。誤り訂正デコーダ504は、符号化されたトランスポートブロックを復号し、送信機で使用されている誤り訂正符号化スキームに従ってデータの推定値を生成する。CRCデコーダ506は、トランスポートブロック内のアップリンクデータが正しく受信されたかどうかを検出するために従来の構成に従ってCRCを実行し、アップリンクデータを処理ブロック508に出力する。

【0042】

したがって、異なる論理チャネルからのアップリンクデータは、物理層を介してトランスポートブロックで送信される。しかしながら、上述したように、一旦トランスポートブロックが形成されると、データが送信される優先順位に関して区別に制限がある。

【0043】

従来、MACレイヤでは、各LCIDが構成された優先順位（より低い数がより高い優先順位に対応し得る）および最大バケットサイズを有し（すなわち、関連し）、最大バケットサイズは構成されたパラメータである優先ビットレート（prioritisedBitRate）およびバケットサイズ持続時間（bucketSizeDuration）から導出され、すなわち、最大バケットサイズ=prioritisedBitRate×bucketSizeDurationである。MAC層302で実行される論理チャネル優先順位付け機能は、LCID_jのダイナミックバケットB_j（ビット）を、以下のように維持する。

・割り当ての前に、バケットB_jはprioritisedBitRate×T_{Bucketj}だけインクリメントされ、ここで、T_{Bucketj}はバケットB_jの更新間の時間である。T_{Bucketj}の値は、UE実装次第である。B_jの値は、LCID_jの最大バケットサイズよりも大きくすることはできない。

・割り当て後、バケットB_jは、LCID_jがTBによって伝送されるビット数だけ削減される。

【0044】

図7に、異なるLCEDであるLCID#1、LCID#2、LCID#3、LCID#4を有する4つの論理チャネルについて、例示的な論理チャネル優先順位付けプロセスを示す。各論理チャネルは、送信されるデータが格納される対応するデータバッファ601、602、603、604を有する。図7の例では、論理チャネルLCID#1、LCED#2、LCID#3、LCID#4はそれぞれ優先順位値3、4、5、6で構成されており、論理チャネルLCID#1は他の論理チャネルに関連付けられている優先順位よりも高い優先順位に関連付けられ、論理チャネルLCID#4は他の論理チャネルに関連付けられている優先順位よりも低い優先順位に関連付けられている。論理チャネルLCED

D # 1、LCID # 2、LCID # 3、LCID # 4の各々には、バケット611、612、613、614が割り当てられる。上記したように、論理チャネルLCID # 1、LCID # 2、LCID # 3、およびLCID # 4に対するバケット611、612、613、614の各々は、それぞれ、サイズB₁、B₂、B₃、およびB₄を有する。各データバッファを容器として見ることができ、バッファ内のデータを容器内の液体として見るができる。トランスポートブロック616は、タンクとして見るができる。論理チャネル優先順位付けのタスクは、各論理チャネルごとにバケットを使用して、対応するデータバッファ「コンテナ」からトランスポートブロック「タンク」にデータを「スクープ」することである。論理チャネルLCID jに関連するデータバッファに記憶されるデータの量に関係なく、最大B_jビットを所与のトランスポートブロックに「スクープ」する（すなわち、含ませる）ことができることは、上記の定義から明らかであろう。

10

【0045】

従来、データは最も高い優先順位を有する論理チャネル（すなわち、最も小さい番号の優先順位に関連するチャネル）から始めることによって、トランスポートブロックに含めるために選択されてもよい。ここで、LCID # 1に関連するデータはLCID # 2に関連するデータよりも優先順位が高い（すなわち優先順位の番号が小さい）ため、LCID # 1を有する論理チャネルはLCID # 2を有する論理チャネルに関連するデータよりも先に「スクープ」（すなわち割り当て）される。このプロセスは、LCID # 3に関連するデータ、次にLCID # 4に関連するデータについて継続することができる。

【0046】

トランスポートブロック616は、図7に示されるように、制限されたサイズ（TBS）を有し、全ての論理チャネルが考慮される前に満たされてもよい。図7の例では、TB 616が、621、622、623で示すように、サイズB₁、B₂、およびB₃を有するデータを収容することができる。しかしながら、LCID # 4に関連するデータは、最も低い優先順位を有し、そのバケットB₄のサイズに対応するデータ量を完全に収容するのに十分な残りのスペースがトランスポートブロック616にはない。したがって、図7でF4とラベル付けされたTB内の残りのスペース624は、バケットB₄のサイズよりも小さいLCID # 4に関連するデータ量を含む。この例では、割り当ての後、バケットB₁、B₂、およびB₃のサイズは（TBがそのすべてのデータを完全に伝送することができるので）ゼロに低減され、バケットB₄はTBS 616に含まれるLCID # 4に関連するデータの量に対応して、F4だけ低減される。

20

【0047】

以前に提案された規格（Release 15のNR）では、各LCIDが許容SCSリスト（allowedSCS-List）および最大PUSCH持続時間（maxPUSCH-Duration）を用いて構成されてもよい。

- allowedSCS-Listは、LCIDが使用を許可されるPUSCHのサブキャリア間隔のセットである。すなわち、例えば、スケジュールされたPUSCHが60kHzのサブキャリア間隔を有し、LCIDが{15kHz、30kHz}のサブキャリア間隔の許容セットを有する場合、このLCIDからのデータは、60kHzのサブキャリア間隔を有するPUSCHリソースを使用してTBに多重化することはできない。

40

- maxPUSCH-Durationは、割り当てられたPUSCHリソースの許容される最大持続時間であり、そのLCIDのためのデータの送信に使用することができるミリ秒単位で表される。関連するLCIDからのデータは、リソースの持続時間がmaxPUSCH-Durationパラメータ以下である場合にのみ、そのようなPUSCHリソースを使用してTBに多重化されることが許される。これにより、LCIDがそのレイテンシ要件を超過する原因となる、非常に長い持続時間を有するPUSCHリソースによって送信されるレイテンシ要件が低いLCIDを防ぐことができる。例えば：

- oLCID#1: maxPUSCH-Duration = 0.5 ms

- oLCID#2: maxPUSCH-Duration = 0.04 ms

- o割り当てられたPUSCHが15kHzで4つのOFDMシンボル、すなわち、0.2

50

86msを占有する場合、次のようになる：

■LCID#1からのデータは、PUSCH持続時間が0.5msのmaxPUSCH-Durationよりも短いので、このTBに多重化されることを許可される。

■LCID#2からのデータは、PUSCH持続時間が0.04msのmaxPUSCH-Durationよりも大きいので、このTBに多重化されることを許可されない。

【0048】

以下は、本開示において基準として使用するアップリンク論理チャネルのために構成可能なパラメータである：

・論理チャネルID (Logical Channel ID (LCID))：上述のように、1つのタイプの論理チャネルを別のタイプの論理チャネルと区別するために使用される。

・優先順位 (Priority)：論理チャネルの優先順位のランクで、数が小さいほど優先順位が高い。

・優先ビットレート (prioritisedBitRate)：上述のように、バケットサイズ B_j を決定する。これは、論理チャネルのビットレート要件を表す。

・バケットサイズ持続時間 (bucketSizeDuration)：上述のように、バケットサイズ B_j を決定する。

・最大PUSCH持続時間 (maxPUSCH-Duration)：上述のように、対応する付与されたPUSCH持続時間がこの可変値を超える場合、この論理チャネルからのデータはTBに多重化される。

・許容SCSリスト (allowedSCS-List)：サブキャリア間隔のセットであって、付与されたPUSCHのサブキャリア間隔がこのサブキャリア間隔のセット内に入る場合に、この論理チャネルからのデータがTBに多重化される。

・スケジューリングリクエストID (Scheduling request ID (SR-ID))：この論理チャネルでULグラントが必要な場合、スケジューリングリクエストがトリガされ、SR-IDが設定されている場合は、このSR-IDに対応する物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) リソースが使用される。

・論理チャネル群ID (Logical Channel Group ID (LCG-ID))：バッファステータスレポート (BSR) は、このLCG-IDに属するLCIDのバッファにデータがあるときにトリガされる。すなわち、BSRはLCG-ID内のすべてのLCIDのデータバッファステータスを報告する。

【0049】

ダイナミックグラントUE内データパケット衝突 (Dynamic Grant Intra-UE Data Packet Collisions)

理解されるように、アップリンクデータのトランスポートブロックを送信するために、UEはアップリンクの通信リソースを必要とする。しかしながら、異なるサービスが同一のUEによってサポートされている場合、UEは衝突し得る異なるサービスからのアップリンク通信リソースへのアクセスを必要とする可能性があり、これは、UE内データ衝突と見なすことができる。以前の研究 (非特許文献3) は、ダイナミックグラントによって引き起こされるものを含む、UE内データ衝突の異なるシナリオになされている。例えば、ダイナミックグラントは、トランスポートブロックのアップリンク送信のためのリソースを割り当てるために、ダウンリンク制御情報 (DCI) をUEに送信することにより、無線通信ネットワーク (gNB) によってリソースがスケジュールされるものである。UE内データ衝突シナリオは、以下を含むことができる：

1. ダウンリンクダイナミックグラント衝突 (PD SCHとのパケットダウンリンク共有チャネル (PD SCH))

2. アップリンク構成グラント衝突によるアップリンクダイナミックグラント (PUSCHとPUSCH)

3. アップリンクダイナミックグラント衝突 (PUSCHとPUSCH)

【0050】

2つのダイナミックグラントPD SCHが衝突する第1のシナリオでは、3GPPが後

のグラントが優先順位を有することを示唆した。これは、gNBにおけるスケジューラがダウンリンクパケットの優先順位を知っていることを前提としている。

【0051】

アップリンクダイナミックグラントがアップリンク構成グラントと衝突して、iLoTのための異なるトラフィックの混合物を処理するためのUE内優先順位付けおよび多重化ソリューションを提供する第2のシナリオは、出願人の同時係属中の特許出願EP18214944.3（特許文献1）において対処されており、その内容は、参照により本明細書に組み込まれる。特許文献1に開示された構成によれば、複数の構成グラントがアクティブであり、ダイナミックグラントとの衝突が発生する場合に、UE内衝突が対処される。

【0052】

2つのアップリンクダイナミックグラントが衝突する第3のシナリオでは、2つのアップリンクグラント間の優先順位を識別するために、UEが物理層で構成される必要がある。このような構成は3GPP規格（Rel-15）の以前のバージョンには存在しない。すなわち、物理層は、アップリンクグラントまたはダウンリンクグラントによってスケジュールされたトラフィックのタイプを区別しない。

【0053】

同時係属中の特許出願EP18185553.7（特許文献2）では、URLLCとeMBB送信とを区別するためにDCIのフォーマットを使用できることが提案されている。Rel-16 URLLC Study Item（非特許文献4）の後半で、URLLCデータのための新しいDCIフォーマットを導入する提案もなされている。

【0054】

しかし、本発明者らは、URLLC送信の場合であっても、例えば、Rel-16 NR URLLC Study Item（非特許文献5）のテクニカルレポートの付属書A2において、UE内に異なるレイテンシおよび信頼性要件が存在し得ることを認識し、配電ユースケースはグリッド障害および管理のために99.9999%の信頼性および5msのレイテンシを必要とし、差動保護のために99.999%の信頼性および15msのレイテンシを必要とする。もう1つの例は、拡張現実とバーチャルリアリティで、2つの異なるレイテンシ要件、例えば、異なるパケットサイズに対する1msと7msを有する。異なるURLLC要件ごとに異なるDCIフォーマットを有することは期待されず、むしろ、すべてのURLLCスケジューリングについて単一のDCIフォーマットを有することが期待され、したがって、送信ごとに異なるトラフィックタイプを区別する必要がある。

【0055】

例示的な本技術の発明者らは、通信デバイスへの、または通信デバイスによるデータの送信のために割り当てられた通信リソースが重複するか、または衝突する可能性があり、したがって、そのような衝突を解決する必要があることを理解した。

【0056】

本明細書で開示される実施形態による技術は、改善されたUE内論理チャネル優先順位付けを提供することもできる。

【0057】

UE内論理チャネル送信のためのネットワーク指向優先順位の提供

本技術の諸実施形態は、物理層でトランスポートブロックを送信するときに、異なる論理チャネルからのデータがトランスポートブロックの利用可能な容量に割り当てられる優先順位に無線通信ネットワークが影響を与え得る構成を提供することができる。

【0058】

本技術の諸実施形態は、例えば、送信のための通信パラメータに基づいて、暗黙的または明示的に決定された優先順位付けの機能として、他のトランスポートブロックの送信に関するトランスポートブロックの送信の優先順位付けを追加的または代替的に提供することができる。より具体的には、本技術の諸実施形態は、2つのダイナミックグラントが衝突する上述の第3のシナリオに関するが、いくつかの実施形態はダウンリンクまたはアップリンクダイナミックグラントが衝突する第1および第2のシナリオにも適用可能である。

10

20

30

40

50

【0059】

D C Iに基づく優先順位決定

本技術の第1の態様に係る諸実施形態は、ダウンリンク制御情報（D C I）等のリソースのグラントに関連付けられたダウンリンク制御チャネルメッセージに優先順位インジケータを導入することができ、これにより、U Eが物理層におけるトランスポートブロック内の異なる論理チャネルからデータを送信するための優先順位をU Eが決定することができるネットワークからの指示が提供される。

【0060】

この優先順位インジケータは、例えばD C I内のフィールドのように明示的であってもよいし、暗黙的であってもよい。異なる論理チャネルからのデータ送信の優先順位は、D C Iフォーマットから決定することができ、あるいは、2つのD C Iが同じフォーマットを有する場合、優先順位はD C Iからの情報によって決定される。

10

【0061】

以下の段落で説明されるように、例示的な実施形態は、D C I送信を使用する異なる論理チャネルの優先順位付けの明示的な信号または暗黙的な信号の異なる例を提供する。

【0062】

アップリンク通信リソースを付与するためのD C I送信の例を図8に示す。

【0063】

通信リソースを割り当てるためのD C I送信

図8は、従来技術による、グラントベースのリソースを使用するデータの送信を示すメッセージシーケンスチャートを示す。

20

【0064】

ステップ850において、データは、U E 270の媒体アクセス制御（M A C）プロトコル層302のバッファに上位プロトコル層から到着する。図8の例のように、U E 272にアップリンク送信／リソースがスケジュールされていない場合、U E 270は、これに応答して、スケジューリングリクエスト（S R）852をネットワーク（例えば、インフラストラクチャ機器272）に送信してもよい。

【0065】

スケジューリングリクエスト852は、U E 272に割り当てられたP U C C Hリソースで送信される。U Eは複数のS Rリソースで構成することができ、それぞれに異なる識別子（S R－I D）が割り当てられる。異なるS Rリソースは、周期性および周波数リソース等の独立した時間リソースを用いて、複数のP U C C Hリソースに割り当てることができる。各S R－I DはP U C C Hリソースに設定され、異なるS R－I Dが同じP U C C Hリソースを共有することができる。また、P U C C Hリソースは、時間および周波数において重複することができる。

30

【0066】

S R 852の受信に応答して、ネットワーク（例えば、インフラストラクチャ機器272）は、ダウンリンク制御情報（D C I）854によって伝送されるアップリンクグラントをU E 272に送信してもよい。D C Iは、物理ダウンリンク制御チャネル（P D C C H）上で送信され得る。

40

【0067】

アップリンクグラントは、U Eがアップリンクデータを送信するために割り当てられる（言い換えると、スケジュールされる）アップリンク通信リソースの指示を含んでもよい。

【0068】

アップリンク通信リソースは、変調および符号化スキーム（M C S）パラメータに関連付けられ得る。M C Sパラメータは、リソース割り当てを使用して送信されるデータに関連する信頼性、データスループット、およびレイテンシ要件のうちの1つ以上を満たすために、インフラストラクチャ機器272によって選択されてもよい。

【0069】

上記割り当てを含むD C I 854の受信に応答して、U E 272は、割り当てられたア

50

アップリンク通信リソース上でデータ 856 を送信する。アップリンク通信リソースは、物理アップリンク共有チャネル (PUSCH) 上にあってよい。

【0070】

UE 270 は、データ 856 を送信する前に、データ 856 の送信後であっても、送信するバッファリングされたデータを保持していると判断してもよい。したがって、DCI 854 によって割り当てられたアップリンク通信リソースの一部を使用して、バッファステータスレポート (BSR) を送信し、MAC 層バッファ内のデータ量を示す。

【0071】

BSR 858 の受信に応答して、インフラストラクチャ機器 272 は、第 2 のダウンリンク制御情報 (DCI) 860 によって伝送される第 2 のアップリンクグラントを、物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) 上で UE 272 に送信してもよい。

10

【0072】

第 2 の割り当てを含む第 2 の DCI 860 の受信に応答して、UE 272 は割り当てられたアップリンク通信リソース上で第 2 のデータ 862 を送信し、プロセスは終了する。

【0073】

グラントベースの割り当ておよびグラントフリーの割り当て

リソースがアドホック、1 回限りで割り当てられる図 8 に示すタイプのリソース割り当ては、グラントベースのリソースまたは「ダイナミックグラント」(DG) と呼ばれる場合がある。グラントベースのリソースは、データが可変量で到着し、および／または、このようなデータトラフィック到着がいくらか予測可能なトラフィックパターンに従う場合であっても、非周期的であるサービスに適している。DG は、物理層において gNB によってシグナリングされてもよい。

20

【0074】

その一方で、グラントフリーのリソースは、アップリンク送信用の通信デバイスを使用するためのネットワークによって準静的に構成される、一連の周期的に反復するアップリンク通信リソースである。また、そのようなリソースは、「構成されたグラント」(CG) と呼ばれることもある。グラントフリーリソース割り当て (「半永続的スケジューリング」(SPS) と呼ばれる) は、生成される量が経時的にほぼ一定である周期的なデータトラフィックを生成するサービスに特に適している。CG は、無線リソース制御 (RRC) 層においてシグナリングされ得る。

30

【0075】

グラントフリーリソースは、各アップリンクデータ送信に関して SR またはアップリンクグラントのいずれかを送信する必要がないので、通信リソースを使用する効率を改善することができる。

【0076】

したがって、通信リソースは、特定のサービスに関連するサービス品質要件に従って、通信デバイスのために構成され得る。単一の通信デバイスが、例えば、異なるサービスに関連するために異なるサービス品質要求に関連するデータを含む送信用データを生成する場合、当該通信デバイスは、複数のリソースグラントによって構成されてもよい。これらの複数のリソースグラントは、ゼロ、1 つまたは複数のダイナミックグラント、およびゼロ、1 つまたは複数の構成されたグラントを含むことができる。

40

【0077】

割り当てられた通信リソースは、通信デバイスによるデータの送信のために選択されたものであってもよい。ダイナミックグラントの場合、当該ダイナミックグラントによって示される通信リソースは、通信デバイスに割り当てられる。構成されたグラントの場合、通信デバイスは、当該通信デバイスによる送信のために構成されたグラントに対応する通信リソースの 1 つ以上のインスタンスを選択 (すなわち、割り当て) してもよい。

【0078】

したがって、通信デバイスは、複数のアクティブグラントを有することができる。これらのグラントによって構成された通信リソースは、いくつかの例では、例えば、時間領域

50

、周波数領域、またはその両方で一致し得る。

【0079】

明示的な優先順位インジケータ

例示的な一実施形態によれば、DCIによって提供される明示的な優先順位インジケータは、最高優先順位論理チャネル識別子(LCID)であってもよい。前述したように、各LCIDには優先順位パラメータがあり、優先順位値が小さいほどLCIDの優先順位が高くなる。この実施形態では、最高優先順位インジケータは、UEが付与されたPUSCHのTBに多重化することができる最高優先順位LCIDである。例えば、最高優先順位=3である場合、これはUEが優先順位=3以上のLCIDを多重化できることを意味し、すなわち、優先順位=2のLCIDはこのTBに多重化することができない。別の例では、DCI#1が最高優先順位=3を有し、DCI#2が最高優先順位=2を有する場合、これはDCI#2からのPUSCHのTBがより高い優先順位のLCIDからの多重化されたデータを有してもよく、かつ／あるいは、DCI#1より高い優先順位で送信されてもよいことを意味する。言い換えれば、DCI#2からの付与されたPUSCHは、DCI#1よりも高い優先順位を有する。これは最高優先順位インジケータであり、TBは、そのLCIDのバッファが空である場合、その優先順位を有するLCIDからのデータを含まない場合があることに留意されたい。

10

【0080】

別の例示的な実施形態では、DCIで提供される明示的な優先順位インジケータは、PUSCHのTB内で伝送され得る最低優先順位のLCIDであってもよい。これは上述の実施形態と同様であるが、TBに多重化されるデータの優先順位値に下限を設ける代わりに、これは優先順位値に上限を設ける(ここでも、優先順位値が低いほど、その優先順位が高いことに留意されたい)。例えば、最低優先順位が5である場合、TBが優先順位5以下のLCIDを含むこと、すなわち、優先順位1、2、3、4、および5のLCIDを含み得ることを意味する。一例では、DCI#1が最低優先順位=3を示し、DCI#2が最低優先順位=5を示す場合、DCI#1によってスケジュールされたPUSCHはDCI#2によってスケジュールされたPUSCHよりも高い優先順位を有する。

20

【0081】

別の例示的な実施形態では、DCI内に提供される明示的な優先順位インジケータは、メインLCIDからTBで伝送されるべきデータの指示を提供する。ここでは、UEに対してPUSCHリソースを割り当てる代わりに、ネットワークが特定のLCIDをターゲットとするPUSCHリソースを割り当てる。各LCIDは優先順位番号に対応するので、UEはULグラントの優先順位を決定することができる。一例が図9に示されており、これは図7に示す例に対応する。そのため、各要素を同じ数字で示し、異なる部分のみについて説明する。図7の例については、図9では、論理チャネルLCID#1、LCID#2、LCID#3、LCID#4が、それぞれ、優先順位3、4、5、6を有する。DCI#1がLCID=3を示し、DCI#2がLCID=2を示す場合、LCID#2はLCID#3よりも高い優先順位を有するので、DCI#2はDCI#1よりも高い優先順位を有する。

30

【0082】

図9に示す例示的な実施形態によれば、DCI700は、DCI700によって付与されるアップリンクリソースで送信されるTB716が主に論理チャネルLCID#3からのデータを含むべきであることを示す。したがって、LCID#3を有する論理チャネルからのデータB₃は、最初にTB716に多重化される。その後、TB700の残りの容量は、論理チャネルからのデータで、それらの相対優先順位に従って満たされる。図9に示すように、LCID#1はLCID#3以外のすべてのLCIDの中で最も高い優先順位を有するので、論理データチャネルLCID#1からのデータは、TB716の次のB₁に含まれる。次に、論理チャネルLCID#2のデータが追加される。これは、次に優先順位が高いためである。論理チャネルLCID#2からのデータの量F₂のみが、TB716の容量を超えることなく含まれることができる。TB716に残りのスペースがな

40

50

く、LCID # 4 が他の LCID よりも低い優先順位に関連付けられているので、論理チャネル LCID # 4 からのデータは含まれない。

【0083】

図9の例では、各 LCID が順番に考慮され、DCI に示された LCID で開始され、TB の容量が満たされるまで、優先順位順に残りの LCID で継続する。

【0084】

図9の例から明らかなように、諸実施形態では、UE の MAC 層が複数の LCID を単一の TB に多重化することができる。したがって、別の実施形態では、DCI によって示されるメイン LCID が TB 716 に多重化される第1の LCID である。諸実施形態では、UE が、次いで、レガシー論理チャネル優先順位付け機能を使用して、TB 716 の

10

【0085】

この例では、TBS が LCID # 2 のバケットからのデータを完全に含むのに十分な大きさではない。

【0086】

諸実施形態では、DCI に示される LCID に関連するデータのみが TB に多重化される

20

【0087】

スケジューリングリクエストに関連付けられたパラメータに基づく優先順位

図8に示すUE がアップリンクリソースを付与される前の手順の説明において上述したように、UE はスケジューリングリクエストを送信し、その応答として、アップリンクリソースを示すDCIを受信して、それらアップリンクリソース内のトランスポートブロックを送信する。

【0088】

別の実施形態では、明示的な優先順位インジケータは、DCI に含めることができるスケジューリングリクエスト (SR) 識別子である。

【0089】

この実施形態は、典型的にはアップリンクグラントがスケジューリングリクエストに回答してUE に送信されることを認識し、レガシーシステムでは、各 LCID も SR-ID で構成される。各 SR-ID は一つ以上の LCID に関するスケジューリングリクエストを送信するために、UE のために割り当てられた通信リソースに関連付けられてもよい。同じ SR-ID に関連付けられた1つ以上の LCID は、それぞれの LCID の優先順位に基づいて選択されてもよい。例えば、LCID が低遅延を有する場合、SR-ID は、PUSCH リソースのULグラントを要求するためにSRを送信するためのより多くの機会を提供することができる、周期性が小さいPUSCH リソースを用いて構成されてもよい。同じ SR-ID が、より高い優先順位を有する他の LCID に関連付けられていてもよい。

30

【0090】

諸実施形態では、アップリンクグラントの優先順位が同じ SR-ID を共有するすべての LCID の中で最も高い。

【0091】

例えば、表1に示すLCID構成について検討する。UE は、2つのDCI、SR-ID = 1 を有するDCI # 1 と、SR-ID = 2 を有するDCI # 2 とを受信することができる。この例では、SR-ID = 1 の優先順位が最も高いLCID が優先順位 = 3 の LCID # 1 で、SR-ID = 2 の優先順位が最も高いLCID が優先順位 = 4 の LCID # 2 である。したがって、この場合、SR-ID = 1 のDCI # 1 は、SR-ID = 2 のDCI # 2 よりも優先順位が高い。

40

【0092】

したがって、DCI#1によって割り当てられたPUSCHリソースは、DCI#2によって割り当てられたPUSCHリソースよりも高い優先順位を有する。

【0093】

LCID構成

【表1】

LCID	Priority	SR ID
LCID#1	3	1
LCID#2	4	2
LCID#3	5	1
LCID#4	6	2

10

【0094】

図10は、TBの容量がSR-IDから推論される優先順位に従って割り当てられる実施形態の例示的な図を提供する。図10は図7および図9に提供される例に対応する。そのため、図7および図9と異なる部分のみについて説明する。

20

【0095】

図10に示すように、UEは、PUCCHにおいてSR-ID=2を有するスケジューリングリクエストを送信することに応答して、SR-ID=2の指示を提供するDCI800を受信する。論理チャネルLCID#1、LCED#2、LCID#3、LCID#4の各々は、上記表1に示すようにSR-IDに対応付けられている。SR-ID=2を示すDCIを受信すると、UEは、図10に示すように、SR-ID=2によって識別される論理チャネルである論理チャネルLCID#2およびLCID#4からのデータを優先する。したがって、UEは、論理チャネルLCID#2およびLCID#4からのデータを最初に使用して、TB716を満たす。したがって、図10に示すように、LCID#2からのデータは最初の部分B₂を満たし、論理チャネルLCID#4からのデータは2番目の部分B₄を満たすために使用される。論理チャネルLCID#2は論理チャネルLCID#4よりも優先順位が高いため、論理チャネルLCID#2からのデータが先に使用される。その後、TB816の残りの容量は、残りの論理チャネルLCID#1およびLCID#3のそれぞれの相対優先順位に従って割り当てられる。図10に示すように、第1の論理チャネルLCED#1からのデータはLCID#3よりも優先順位が高いため、TB816の容量は先にLCID#1のバケットサイズB₁に割り当てられる。バケットサイズB₁に等しい論理チャネルLCID#1からのデータ量を含むのに十分な残りのスペースがTB816内にないので、バケットB₁は部分的にのみ空にされ、すなわち、B₁ビットのうちのF_IのみがTB816内に多重化される。

30

40

【0096】

図10の例示的な実施形態によれば、UEは、最初に、DCIに示されるSR-IDを有する論理チャネルからのデータを、割り当てられたTBに多重化する。その後、レガシー論理チャネル優先順位付け手順に従って、TB816に含めるために、残りのLCIDに関連付けられたデータを割り当ててもよい。図10に示すように、DCIはSR-ID=2を示し、ここではLCID#2およびLCID#4がSR-ID=2で構成され、したがって、LCID#2の優先順位がLCID#1の優先順位よりも低くても、それらのデータは最初にTBに割り当てられ、TBはそれらのバケットB₂およびB₄を完全に収容することができる。TBに空きスペースがあるので、UEは、最高優先順位のLCID

50

(この場合、LCID#1)を割り当てることになる。この例では、バケットB₁の一部のみを、このTB内の残りのスペースによって伝送することができる。

【0097】

別の実施形態では、UEが、DCIに示されたSR-IDを有する1つ以上のLCIDのみからのデータを、割り当てられたTBに多重化する。

【0098】

別の実施形態では、上記明示的な優先順位インジケータは、論理チャネルグループID(LCG-ID)である。

【0099】

LCG-IDのバッファステータスレポート(BSR)は、このLCG-IDに属するLCIDのバッファが空でない(すなわち、データがバッファに到着する)場合にトリガされる。LCG-IDは、同様の要件でLCIDをグループ化すると仮定される。したがって、LCG-IDの優先順位は論理チャネルグループのLCIDの中で最高の優先順位(すなわち、値が最も小さい優先順位)になり得る。例えば、表2のような構成を有し、DCI#1がLCG-ID=1を示し、DCI#2がLCG-ID=2を示す場合、LCG-ID=1における最高の優先順位は3であり、LCG-ID=2における最高の優先順位は4であるので、DCI#1によって付与されたPUSCHは、DCI#2によって付与されたPUSCHよりも高い優先順位を有する。

【0100】

LCG-ID構成

【表2】

LCID	Priority	SR ID
LCID#1	3	1
LCID#2	4	2
LCID#3	5	1
LCID#4	6	2

【0101】

付与されたリソース上でのトランスポートブロック送信の優先順位付け

上述の例示的な実施形態は、無線通信ネットワークが論理チャネルの相対的な優先順位に従って、異なる論理チャネルLCID#1からのデータを使用して、トランスポートブロックの利用可能な容量を満たす方法の指示を通信デバイスに提供することができる技術を開示している。

【0102】

以下の段落で説明する例示的な実施形態の別の態様によれば、無線通信ネットワークは、異なる論理チャネルからのデータを伝送し得る、異なるトランスポートブロックを送信する優先順位も制御することができる。異なるトランスポートブロックを送信するために共有チャネルの物理リソースが割り当てられる優先順位を制御するこの態様を実施するための異なる例示的な実施形態を、以下の段落で説明する。一般に、諸実施形態は、衝突する通信リソース割り当てに関連する相対的または絶対的な優先順位の決定を提供することができる(例えば、1つの割り当ては、別の割り当ての少なくとも一部を含む)。

【0103】

通信リソース割り当てに関連する相対的または絶対的な優先順位の決定に基づいて、UEは、例えば、1つ以上のトランスポートブロックの構成で、データを送信するための通

信リソースの一部を選択してもよい。

【0104】

諸実施形態では、アップリンクリソースに関連する優先順位の決定が、割り当てられたアップリンクリソースを使用して送信されるTB内に（特定のLCDに関連する）データを含めるための優先順位を決定するための上述の技術のうちの1つ以上に基づく。

【0105】

例えば、諸実施形態では、DCIによって割り当てられるアップリンクリソースの優先順位が、上述の実施形態に従って決定されるように、そのデータが最高の優先順位を有する対応するTBに含まれることになるLCDに関連する優先順位に基づいていてもよい。これは、そのようなTB内に含まれ得る任意のデータに関連する最高優先順位とは異なり得ることに留意されたい。例えば、図9に示される例に関して、優先順位=3を有するデータがTB 716に含まれてもよい。ただし、優先順位が最も高いデータ（言い換えれば、最高優先順位のデータ）は、優先順位が5のLCD 3に関連付けられているデータである。したがって、諸実施形態によれば、図9の例で言及されるDCI 700によって割り当てられたアップリンクリソースは、5の優先順位レベルに関連付けられ得る。

【0106】

暗黙的な優先順位インジケータ

これまでに提示した実施形態は、DCIにおいて明示的な優先順位インジケータを提供する。以下の実施形態では、暗黙的なインジケータが（例えば、DCIからの）アップリンクグラントに基づいて、または通信リソース自体に基づいて推論される。例えば、これは他の目的のために使用されるが、相対的な優先順位の表示を提供する方法としても使用されるインジケータであり得る。明示的な優先順位インジケータはダイナミックグラントPUSCHに適用可能であるが、暗黙的なインジケータはダイナミックグラントPUSCHおよび構成されたグラントPUSCHの両方に適用することができる。

【0107】

例示的な実施形態によれば、暗黙的なインジケータは、付与されたPUSCHによって使用されるサブキャリア間隔から推論される。この実施形態は、各LCDが許容可能なサブキャリア間隔のセット、すなわち、LCDのデータを伝送することを許可されるPUSCHのサブキャリア間隔を決定する許容SCSリストで構成されることを認識する。より大きなサブキャリア間隔はより短いOFDMシンボル持続時間を有し、ここでは、より短いOFDMシンボル持続時間が典型的には低遅延要件を有する送信のためであると仮定する。したがって、本実施形態では、より大きなサブキャリア間隔を有するPUSCHがより低いサブキャリア間隔を有するものよりも高い優先順位を有する。例えば、DCI #1がPUSCH #1を30 kHzにスケジュールし、DCI #2がPUSCH 2を15 kHzにスケジュールする場合、サブキャリア間隔が大きいPUSCH #1の方がPUSCH #2より優先順位が高くなる。

【0108】

別の例示的な実施形態では、通信リソースに優先順位を付けるための暗黙的な指示がPUSCH内の付与されたリソースの持続時間からUEによって推測され得る。すなわち、付与されたリソースの持続時間は、（レガシーRel-15のNRにおける）既知の通信システムによるULグラントにおいて既に示され得る、PUSCHにおける付与されたリソースによって占有される時間である。この例示的な実施形態によれば、各LCDは、LCDからのデータをPUSCHのTBに多重化することができる最も長いPUSCH持続時間を決定する最大PUSCH持続時間パラメータを用いて構成されることが認識される。したがって、より短い持続時間を有するPUSCHは、より長い持続時間を有するPUSCHより高い優先順位を有する。DCI #1が4個のOFDMシンボル長であるPUSCH #1をスケジュールし、DCI #2が14個のOFDMシンボル長を占有する1スロットであるPUSCH #2をスケジュールする場合、PUSCH #1の持続時間はPUSCH #2の持続時間より短いので、PUSCH #1はPUSCH #2より高い優先順位を有する。PUSCHの全体的な持続時間は、PUSCHのサブキャリア間隔によって

10

20

30

40

50

決定されることも理解されたい。例えば、DCI # 1 が 4 個の OFDM シンボル長である 30 kHz に PUSCH # 1 をスケジュールする一方、DCI # 2 が 4 個の OFDM シンボル長である 15 kHz に PUSCH # 2 をスケジュールする場合、OFDM シンボルの数は同じであるが、30 kHz での 4 個の OFDM シンボルの持続時間が 15 kHz での 4 個の OFDM シンボルの持続時間の半分であるため、PUSCH # 1 はより高い優先順位を有する。ただし、持続時間とその他のパラメータが同じ場合は、原則として、後のグラントを優先することができる。

【0109】

別の実施形態では、暗黙的なインジケータは、DCI によって使用される RNTI からの UE から推論される。

【0110】

ダイナミックグラント PUSCH の場合、UE は 2 つのタイプの RNTI、すなわち、C-RNTI および MCS-C-RNTI でマスクすることができ、MCS-C-RNTI を使用する DCI はその UL グラントを決定する際に、より低いスペクトル効率の MCS テーブルを使用する。より低いスペクトル効率の MCS テーブルを用いて、スケジュールされた PUSCH に対してより高い信頼性を提供する。したがって、この実施形態では、MCS-C-RNTI を用いて DCI を使用してスケジュールされる PUSCH が C-RNTI を用いて DCI を使用してスケジュールされる PUSCH よりも高い優先順位を有する。

【0111】

図 11 に示す例示的な一実施形態によれば、DCI などのアップリンクリソースを割り当てるダウンリンクメッセージは、1 つのトランスポートブロックの送信が別のトランスポートブロックをプリエンプトすることを可能にするプリエンプション指示を伝送するために使用される。1 つの実装は 1 ビットのインジケータであり、これは、設定される場合、その DCI によって付与されるリソース内の TB の送信が別の DCI によって付与される TB の送信をプリエンプトできることを意味する。図 11 に示すように、2 つのタイムスロット 900、902 は、無線アクセスインタフェース 904 の UL 部分および無線アクセスインタフェース 906 の DL 部分を示す。図 11 において、UL 部分および DL 部分 904、906 の各々は、OFDM シンボルを含む 14 個のユニットで構成される。最初の 2 つの OFDM シンボルにおける時刻 t_0 と t_1 との間の DL 906 において、第 1 の DCI (DCI # 1) が送信される (908)。他の 2 つの OFDM シンボルにおける時刻 t_2 と t_3 との間に、第 2 の DCI (DCI # 2) が送信される (910)。第 1 の DCI (DCI # 1) は、プリエンプションインジケータゼロ 912 を提供する単一ビットを伝送する。第 2 の DCI (DCI # 2) は同じビットを伝送するが、プリエンプションインジケータ 1 (914) を示す。第 1 の DCI (DCI # 1) は、矢印 916 によって表される第 2 のタイムスロット 902 におけるリソースの UL グラントの指示と、6 つの OFDM シンボル 918 のある部分における時刻 t_5 と時刻 t_8 との間の第 1 のボックスとを提供する。第 2 の DCI (DCI # 2) は、2 つの OFDM シンボルのある部分における時刻 t_6 と時刻 t_7 との間の矢印 920 および第 2 のボックス 922 によって表される第 2 のタイムスロット 902 におけるリソースの UL グラントの指示を提供する。

【0112】

図 11 に示す構成から理解されるように、第 1 の TB 918 を送信するために第 1 の DCI (DCI # 1) によって提供される付与された UL リソースと、第 2 の TB 922 を送信するために提供される第 2 の DCI (DCI # 2) によって提供される付与された UL リソースとに重複がある。しかしながら、第 2 の DCI (DCI # 2) はプリエンプションインジケータ = 1 (914) を含んでいたため、第 2 の DCI (DCI # 2) に関連するトランスポートブロックの送信は、第 1 の DCI (DCI # 1) によって割り当てられたリソースの少なくとも一部を使用して送信をプリエンプトする。したがって、図 11 に提供される例示的な実施形態によれば、PUSCH # 2 は、PUSCH # 1 と部分的に衝突する。DCI # 2 内のプリエンプションインジケータ = 1 は、(DCI # 2 によって

10

20

30

40

50

スケジュールされた) PUSCH # 2 が以前の PUSCH をプリエンプトすることができるので、以前の PUSCH よりも高い優先順位を有することを UE に示す。この例では、UE が PUSCH # 2 を送信することができるように、PUSCH # 1 送信を完全にまたは部分的に (例えば、プリエンプトされた部分のみ) 停止する。

【0113】

時間および／または周波数リソースにおいて衝突するであろう異なる TB に対するリソースの競合する割り当て間の衝突を解決するさらなる例は、以下の段落で与えられる。

【0114】

本発明は衝突する PUSCH の DCI が同じフォーマットまたはサイズを使用する場合に焦点を当てているが、当該衝突処理の態様は優先順位が異なる DCI フォーマットを使用して決定される場合にも適用可能であることを理解されたい。異なる DCI フォーマットは、同じまたは異なる DCI サイズを有してもよいことに留意されたい。例えば、eM BB 送信をスケジューリングする DCI は URLLC 送信をスケジューリングする DCI とは異なるフォーマットを使用し、したがって、URLLC の DCI フォーマットは、eM BB の DCI フォーマットよりも高い優先順位を有する。

【0115】

例示的な実施形態が図 12 に示され、これは、図 11 に示す例に対応する。そのため、異なる部分のみについて説明する。図 12 は、第 1 の DCI (DCI # 1) および第 2 の DCI (DCI # 2) がプリエンプションインジケータを伝送せず、PUSCH # 1 および PUSCH # 2 として考えることができる UL の PUSCH 918、922 のリソースを単に割り当てる例を提供する。したがって、図 11 に示す例のように、PUSCH # 1 および PUSCH # 2 の割り当てられたリソースは、時間および周波数において部分的に衝突する。また、当該実施形態は、PUSCH # 1 および PUSCH # 2 が時間および周波数で完全に衝突する場合にも適用可能である。

【0116】

図 12 に示す例示的な実施形態によれば、UE は PUSCH # 1 および PUSCH # 2 において、TB の 1 回の送信を別の送信よりも優先するように指示されないため、潜在的な競合を解決するために、送信の相対的な優先順位を推論しなければならない。2 つ以上の PUSCH が時間において衝突するとき、UE は、TB によって伝送される好ましい優先順位に関して、先の実施形態のうちの 1 つ以上を使用して、これらの PUSCH の優先順位を最初に決定する。この例によれば、UE は、より低い優先順位の PUSCH をドロップする。例えば、図 12 において、PUSCH # 1 が PUSCH # 2 よりも低い優先順位を有する場合、UE は部分的に (すなわち、衝突部分) または完全に、PUSCH # 1 をドロップし、それによって、PUSCH # 2 が送信されることを可能にする。他方、PUSCH # 2 が PUSCH # 1 よりも低い優先順位を有する場合、UE は PUSCH # 2 が後のグラント (すなわち、DCI 1 の後に送信される DCI 2) によってスケジュールされる場合であっても、PUSCH # 2 をドロップする。

【0117】

別の実施形態では、2 つ以上の衝突する PUSCH が同じ優先順位を有する場合、後の UL グラントによってスケジュールされる PUSCH が優先する。図 12 の例では PUSCH # 1 および PUSCH # 2 (918、922) が上述の実施形態のうちの 1 つまたは複数を使用して決定されたのと同じ優先順位を有する場合、PUSCH # 2 (922) が後のグラント、すなわち、DCI # 2 (930) によってスケジュールされるので、PUSCH # 2 (922) は PUSCH # 1 (918) よりも優先順位が高い。この例では、TB が PUSCH # 2 (922) で送信されることができるよう、PUSCH # 1 (918) で送信される TB が完全にまたは部分的にドロップされる。

【0118】

別の例示的な実施形態では、2 つ以上の衝突する PUSCH が上述の実施形態のうちの 1 つ以上を使用して決定されたのと同じ優先順位を有する場合、後に開始する PUSCH は前の PUSCH よりも優先する。一例が図 13 に示されており、ここでも、簡潔にす

10

20

30

40

50

るために、図 1 1 および図 1 2 との相違点のみについて説明する。図 1 3 に示すように、時刻 t_1 において、第 1 の DCI (DCI # 1) 9 5 0 は、時刻 t_6 において開始する矢印 9 5 2 および PUSCH # 1 (9 5 4) によって表される第 1 の UL グラントリソースにおける送信のために TB をスケジュールする。後の時刻 t_2 において、第 2 の DCI 9 5 6 (DCI # 2) は、時刻 t_6 において開始する矢印 9 5 8 および PUSCH # 2 (9 6 0) によって表される第 2 の UL グラントリソースにおける送信のために TB をスケジュールする。PUSCH # 2 (9 6 0) は後の UL グラント、すなわち、DCI # 2 (9 5 6) によってスケジュールされるが、PUSCH # 1 (9 5 4) の送信は PUSCH # 2 (9 6 0) の送信よりも後に開始するようにスケジュールされ、したがって、PUSCH # 1 (9 5 4) は PUSCH # 2 (9 6 0) よりも高い優先順位を有する。この例では、PUSCH # 1 (9 5 4) を送信できるように、PUSCH # 2 (9 6 0) が部分的にまたは完全に停止される。

【0 1 1 9】

本明細書に記載される例示的な実施形態は、独立して使用されてもよく、または組み合わされてもよいことを理解されたい。別の例示的な実施形態では、PUSCH の優先順位が明示的な優先順位表示または暗黙的な優先順位表示を使用して決定される。ここで、UE は、まず、DCI 内の明示的な優先順位インジケータを使用して PUSCH の優先順位を決定し、複数の PUSCH が同じ優先順位を有することを明示的なインジケータが識別した場合、UE は、リソースの競合を解決するために暗黙的なインジケータを使用することができる。一例が図 1 4 に示され、これは、再び、図 1 1、1 2、および 1 3 に示される例示的な実施形態に対応する。そのため、異なる部分のみについて説明する。図 1 4 に示すように、時刻 t_0 に送信された第 1 の DCI (DCI # 1) 9 6 0 は、矢印 9 6 4 で表されるように、PUSCH # 1 (9 6 2) における TB の送信をスケジュールする。UL グラントリソース PUSCH # 1 (9 6 2) は、時刻 t_5 と t_8 との間に 6 つの OFDM シンボルの持続時間を有する。後の時刻 t_2 において、時刻 t_2 において送信された第 2 の DCI (DCI # 2) 9 6 6 は、矢印 9 7 0 で表されるように、UL グラントリソース PUSCH # 2 (9 6 8) における TB の送信をスケジュールする。第 2 の DCI # 2 (9 6 6) によって付与された第 2 の UL リソースは、時間 t_6 と t_7 との間に 2 つの OFDM シンボルの持続時間を有する。図 1 0 を参照して上述した実施形態において説明したような SR-ID を使用する明示的な優先順位インジケータは、第 1 および第 2 の DCI 9 6 0、9 6 6 の両方で使用される。図 1 4 に示す例では、第 1 および第 2 の DCI (DCI # 1) 9 6 0 および DCI # 2 (9 6 6) が同じスケジューリングリクエストインジケータ SR-3D = 1 を参照する。すなわち、明示的な優先順位インジケータは、PUSCH # 1 および PUSCH # 2 の両方が同じ優先順位を有すると判断する。したがって、この例示的な実施形態によれば、暗黙的なインジケータが使用され、ここで、実装される暗黙的なインジケータは、割り当てられた UL グラント PUSCH リソースの持続時間である。すなわち、図 1 2 を参照して上述した実施形態において説明したように、PUSCH 持続時間が短いほど優先順位が高い。したがって、この例では、PUSCH # 2の方が PUSCH # 1 よりも持続時間が短いため、PUSCH # 2 (9 6 8) の方が PUSCH # 1 (9 6 2) よりも優先順位が高い。次いで、UE は PUSCH # 2 を送信できるように、PUSCH # 1 の送信を部分的にまたは完全に停止する。

【0 1 2 0】

別の実施形態では、明示的な優先順位インジケータと暗黙的な優先順位インジケータの両方が使用される場合、UE は、最初に暗黙的なインジケータ、その後明示的なインジケータを使用して優先順位を決定する。

【0 1 2 1】

PUSCH の衝突は、明示的な優先順位インジケータと暗黙的な優先順位インジケータが UE に適切に伝達されるか、または UE に事前に知られている、2 つのダイナミックグラントまたはダイナミックグラントおよび構成されたグラントの結果であり得ることを理解されたい。

【0122】

諸実施形態では、割り当てられたアップリンクリソースの優先順位が、通信リソースが衝突するという判断に応答して比較される。比較の結果に基づいて、UEは、より低い優先順位を有するリソースのいくつかまたはすべてを使用することを控える。諸実施形態では、割り当てられたアップリンクリソースの優先順位が他の何らかの判断、例えば、両方のリソースを使用するTBの準備および送信が、例えば、UEの処理容量制約のために実現可能ではないという判断に応答して比較され得る。

【0123】

諸実施形態では、上述したように、論理チャネルに関連付けられたデータの包含は、バケットアルゴリズム等に従って、特定のトランスポートブロックに含めることができる論理チャネルに関連付けられたデータの最大量に対する制約を受けることがある。諸実施形態では、そのような制約は適用されないか、または異なる制約が適用され得る。

【0124】

例示的な実施形態はPUSCH上等のアップリンク通信リソースの衝突を参照して説明したが、上記の本開示の諸実施形態および態様は、諸実施形態では、UEへのデータの送信のためにダウンリンクチャネル(PDSCH等)上で割り当てられる通信リソースの衝突に適用可能であり得ることを理解されたい。

【0125】

例えば、諸実施形態では、2つの衝突するPDSCHリソースの相対優先順位が、PDSCH上のダウンリンクデータの送信と、PUSCH上で送信される対応するHARQ肯定応答との間の遅延に基づく暗黙的な指示に基づいていてもよい。PDSCHはダウンリンクデータを伝送し、PUSCHはPDSCH上で送信されるダウンリンクデータのためのHARQ肯定応答を伝送することができる。HARQ肯定応答が送信されるべきPUSCH通信リソースは、PDSCHリソースに関連付けられたDCIにおいて示され、それによって、例えば、DCIは、ダウンリンクデータの意図された受取先を示し得る。DCIはパラメータPDSCH-PUSCH遅延K1の指示を含むことができ、それによって、DCIに関連付けられたPDSCHがスロットnで終了する場合、対応するHARQ肯定応答を送信するためのPUSCHリソースは、スロットn+K1で発生する。この実施形態では、より短い遅延（すなわち、より小さいK1値）に関連するPDSCHリソースはより長い遅延（すなわち、より大きいK1値）に関連するPDSCHリソースより高い優先順位を有する。

【0126】

別の実施形態では、PDSCH上で送信されるトランスポートブロックの優先順位がパラメータK1の粒度によって示される。3GPPのRelease 15の仕様によれば、K1の粒度はスロット単位であり、すなわち、K1=2の場合、遅延は2スロットであることを意味する。しかしながら、K1の指示は1つのスロットよりも大きいかまたは小さい、異なる単位に基づいていてもよい。例えば、K1の指示は、多数の単位の指示を含んでもよく、各単位は2個のOFDMシンボルに対応する。このような例では、K1=2単位の場合、遅延は4OFDMシンボルとなる。第1のPDSCHに関連するパラメータK1が第2のPDSCHリソースに関連するパラメータK1よりも短い持続時間の単位で示される場合、第1のPDSCHの優先順位は、第2のPDSCHの優先順位よりも高くてもよい。言い換えると、パラメータK1の第1のインスタンスがパラメータK1の別のインスタンスよりも細かい粒度で示される場合、第1のインスタンスに関連する通信リソースは、他のインスタンスに関連するものよりも高い優先順位を有する。したがって、一例では、K1が単一OFDMスロットの単位で示されるPDSCHは、K1が2個のOFDMスロットの単位で示されるPDSCHよりも優先順位が高い。

【0127】

2つのDCIを受信するUEは、それらが衝突するPDSCH通信リソースに対応すると判断することができる。これに応答して、UEは、例えば、上述した技術のうちの1つを使用して、各PDSCHリソースの優先順位を決定することができる。PDSCHリソ

10

20

30

40

50

ースのうちの1つが他よりも低い優先順位に関連付けられていると判断したことに応答して、UEは、より低い優先順位のPDSCHリソースのうちのいくつかまたはすべてを使用して、送信を受信および／またはデコードすることを試みることを控えてもよい。UEがどのPDSCHリソースを受信し、かつ、デコードしようと試みるかの選択は、異なる優先順位を有するPUSCH上のアップリンク通信リソースのコンテキストで上述した技術のうちの1つ以上に従ってもよく、UEは、どのPUSCHリソースを使用して送信すべきかを選択する代わりに、受信および／またはデコードするPDSCHリソースを選択する。

【0128】

以上、無線通信ネットワークにおいて通信デバイスによってデータを送信する方法であって、上記通信デバイスによるデータの送信のための第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダイナミックグラントの指示を含む第1のダウンリンク制御メッセージを受信し、上記通信デバイスによるデータの送信のための第2のアップリンク通信リソースを割り当てる第2のダイナミックグラントの指示を含む第2のダウンリンク制御メッセージを受信し、上記第2のアップリンク通信リソースが上記第1のアップリンク通信リソースの少なくとも一部分を含むと判断し、上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断し、上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断したことに応答して、上記第1のアップリンク通信リソースを使用してトランスポートブロックを送信する送信方法について説明した。

【0129】

また、無線通信ネットワークにおいて通信デバイスによってデータを送信する方法であって、相対的な優先順位が割り当てられた複数の論理チャネルの各々からのデータを受信し、上記複数の論理チャネルのうちの1つ以上からの上記データを伝送するトランスポートブロックを送信するための無線アクセスインタフェースの第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダウンリンク制御メッセージを受信し、上記受信した第1のダウンリンク制御メッセージに基づいて、上記トランスポートブロックの利用可能な容量を上記複数の論理チャネルのうちの1つ以上からの上記データで満たすための優先順位を決定し、上記割り当てられた第1のアップリンク通信リソースで上記トランスポートブロックを送信する送信方法について説明した。

【0130】

本開示はいくつかの点で、特定の例を提供するために、LTEベースおよび／または5Gネットワークにおける実装に焦点を当てているが、同じ原理が、他の無線電気通信システムに適用され得ることが理解されよう。したがって、本明細書で使用される用語は、一般に、LTEおよび5G規格の用語と同一または類似しているが、本教示は、LTEおよび5Gの現在のバージョンに限定されず、LTEまたは5Gに基づいておらず、かつ／あるいはLTE、5G、または他の規格の任意の他の将来のバージョンに準拠していない任意の適切な装置に同様に適用することができる。

【0131】

本明細書で説明される各種の例示的なアプローチは、基地局および通信デバイスの両方によって知られているという意味で、事前に決定された／事前定義された情報に依拠し得ることに留意されたい。このような事前に決定された／事前定義された情報は、一般に、例えば、無線電気通信システムのための動作規格における定義によって、または、例えば、システム情報信号における基地局および通信デバイスとの間で事前に交換された信号によって、または、無線リソース制御セットアップ信号に関連して、または、SIMアプリケーションに記憶された情報において、確立され得ることが理解されよう。すなわち、関連する所定の情報が確立され、無線電気通信システムの様々な要素間で共有される特定の方法は、本明細書で説明される動作の原理にとって最も重要ではない。本明細書で説明される各種の例示的なアプローチは、無線通信システムの各種要素間で交換／通信される情報に依存することがさらに留意され、そのような通信は一般に、コンテキストが別段の要

求をしない限り、例えば、特定の信号プロトコルおよび使用される通信チャネルのタイプに関して、従来の技法に従って行われ得ることが理解される。すなわち、関連情報が無線電気通信システムの様々な要素間で交換される特定の手法は、本明細書で説明される動作の原理にとって最も重要ではない。

【0132】

本明細書で説明される原理は特定の種類の通信デバイスにのみ適用可能であるわけではなく、任意の種類の通信デバイスに関してより一般的に適用することができ、例えば、本発明のアプローチは、マシンタイプ通信デバイス／IoTデバイス、または他の狭帯域通信デバイスに限定されることなく、例えば、通信ネットワークへの無線リンクで動作する任意の種類の通信デバイスに関してより一般的に適用できることが理解されよう。

10

【0133】

本明細書に記載される原理は、LTEベースの無線電気通信システムにのみ適用可能であるわけではなく、通信デバイスと基地局との間のランダムアクセス手順メッセージの交換を含むランダムアクセス手順をサポートする任意の種類の無線電気通信システムに適用可能であることがさらに理解されよう。

【0134】

本発明のさらなる特定の好ましい態様は、添付の独立請求項および従属請求項に記載されている。従属請求項の特徴は、それらの請求項に明示的に記載されたもの以外の組み合わせで独立請求項の特徴と組み合わせられてもよいことが理解されよう。

【0135】

したがって、前述の議論は、単に本発明の例示的な実施形態を開示し、説明しているに過ぎない。当業者には理解されるように、本発明は、その精神または本質的な特徴から逸脱することなく、他の特定の形態で実施することができる。したがって、本発明の開示は、例示であることが意図されているが、本発明の範囲、および他の特許請求の範囲を限定することは意図されていない。本開示は、本明細書の教示の、任意の容易に識別可能な変形を含み、発明の主題が公衆に専用とされないように、前述の請求項の用語の範囲を部分的に定義する。

20

【0136】

本開示のそれぞれの特徴は、以下の番号付けされた段落によって定義される：

段落1 無線通信ネットワークにおいて通信デバイスによってデータを送信する方法であって、

30

上記通信デバイスによるデータの送信のための第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダイナミックグラントの指示を含む第1のダウンリンク制御メッセージを受信し、

上記通信デバイスによるデータの送信のための第2のアップリンク通信リソースを割り当てる第2のダイナミックグラントの指示を含む第2のダウンリンク制御メッセージを受信し、

上記第2のアップリンク通信リソースが上記第1のアップリンク通信リソースの少なくとも一部分を含むと判断し、

上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断し、

40

上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断したことに応答して、上記第1のアップリンク通信リソースを使用してトランスポートブロックを送信する

送信方法。

段落2 段落1に記載の送信方法であって、

上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断することは、上記第2の制御指示の後に上記第1の制御指示が受信されたと判断することを含む

送信方法。

50

段落3 段落1または段落2に記載の送信方法であって、

上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断することは、上記第1のアップリンク通信リソースが、上記第2のアップリンク通信リソースの後に開始すると判断することを含む

送信方法。

段落4 段落1から段落3のいずれか1つに記載の送信方法であって、

上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断することは、上記第1のアップリンク通信リソースの持続時間が上記第2のアップリンク通信リソースの持続時間よりも長いと判断することを含む

送信方法。

段落5 段落1から段落4のいずれか1つに記載の送信方法であって、

上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断することは、上記第1のアップリンク通信リソースを使用した上記データの上記送信のために使用される変調および符号化スキームが上記第2のアップリンク通信リソースを使用したデータの送信のために使用される変調および符号化スキームよりも信頼性が高いと判断することを含む

送信方法。

段落6 段落1から段落5のいずれか1つに記載の送信方法であって、

上記第1のアップリンク通信リソースは第1のサブキャリア間隔に関連付けられ、上記第2のアップリンク通信リソースは第2のサブキャリア間隔に関連付けられ、

上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断することは、上記第1のサブキャリア間隔が上記第2のサブキャリア間隔よりも広いと判断することを含む

送信方法。

段落7 段落1から段落6のいずれか1つに記載の送信方法であって、

上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断することは、上記第1のダウンリンク制御メッセージが、上記第1のアップリンク通信リソースを使用して上記トランスポートブロックを送信することにより、上記第1のダウンリンク制御メッセージの前に受信したダウンリンク制御メッセージによって割り当てられた通信リソースのプリエンブションを許可する指示を含み、上記第2のダウンリンク制御メッセージが上記第1のダウンリンク制御メッセージが受信されるよりも前に受信され、プリエンブションを許可しない指示を含むと判断することを含む

送信方法。

段落8 段落1から段落7のいずれか1つに記載の送信方法であって、

上記第1のダウンリンク制御メッセージは、上記第1のアップリンク通信リソースに関連付けられた上記優先順位の指示を含み、

上記第2のダウンリンク制御メッセージは、上記第2のアップリンク通信リソースに関連付けられた上記優先順位の指示を含む

送信方法。

段落9 段落8に記載の送信方法であって、

上記第1のアップリンク通信リソースに関連付けられた上記優先順位の上記指示は、第1の論理チャネル優先順位に関連付けられた第1の論理チャネルの指示を含み、

上記第2のアップリンク通信リソースに関連付けられた上記優先順位の上記指示は、第2の論理チャネル優先順位に関連付けられた第2の論理チャネルの指示を含み、

上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断することは、上記第1の論理チャネル優先順位が上記第2の論理チャネル優先順位よりも高いと判断することを含む

送信方法。

10

20

30

40

50

段落 10 段落 8 に記載の送信方法であって、

上記第 1 のアップリンク通信リソースに関連付けられた上記優先順位の上記指示は、上記第 1 のアップリンク通信リソースに対する優先順位値の指示を含み、

上記第 2 のアップリンク通信リソースに関連付けられた上記優先順位の上記指示は、上記第 2 のアップリンク通信リソースに対する優先順位値の指示を含み、

上記第 1 のアップリンク通信リソースが上記第 2 のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断することは、上記第 1 のアップリンク通信リソースの上記優先順位値が上記第 2 のアップリンク通信リソースの上記優先順位値よりも高いと判断することを含む

送信方法。

10

段落 11 段落 8 に記載の送信方法であって、

上記第 1 のアップリンク通信リソースに関連付けられた上記優先順位の上記指示は、第 1 のグループの 1 つ以上の論理チャネルの指示を含み、

上記第 2 のアップリンク通信リソースに関連付けられた上記優先順位の上記指示は、第 2 のグループの 1 つ以上の論理チャネルの指示を含み、

上記 1 つ以上の論理チャネルは、論理チャネル優先順位と関連付けられ、

上記第 1 のアップリンク通信リソースが上記第 2 のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断することは、上記第 1 のグループの上記 1 つ以上の論理チャネルのいずれかに関連付けられた最も高い論理チャネル優先順位が上記第 2 のグループの上記 1 つ以上の論理チャネルのいずれかに関連付けられた最も高い論理チャネル優先順位より高いと判断することを含む

20

送信方法。

段落 12 段落 11 に記載の送信方法であって、

第 1 のスケジューリングリクエスト (SR) - ID は、上記第 1 のグループの論理チャネルのうちの 1 つ以上に関連付けられたデータを送信するための通信リソースの割り当てを要求するスケジューリングリクエストを送信するための第 1 の制御チャネル通信リソースと関連付けられ、

第 2 の SR - ID は、上記第 2 のグループの論理チャネルのうちの 1 つ以上に関連付けられたデータを送信するための通信リソースの割り当てを要求するスケジューリングリクエストを送信するための第 2 の制御チャネル通信リソースと関連付けられ、

30

上記第 1 のグループの上記 1 つ以上の論理チャネルの上記指示は、上記第 1 の SR - ID の指示を含み、

上記第 2 のグループの上記 1 つ以上の論理チャネルの上記指示は、上記第 2 の SR - ID の指示を含む

送信方法。

段落 13 段落 11 に記載の送信方法であって、

第 1 の論理チャネルグループ (LCG) - ID は、上記第 1 のグループの上記論理チャネルと関連付けられ、上記第 1 のグループの上記論理チャネルの各々に対応するバッファステータスは、単一のバッファステータスレポート内で報告され、

第 2 の LCG - ID は、上記第 2 のグループの上記論理チャネルと関連付けられ、上記第 2 のグループの上記論理チャネルの各々に対応するバッファステータスは、単一のバッファステータスレポート内で報告され、

40

上記第 1 のグループの上記 1 つ以上の論理チャネルの上記指示は、上記第 1 の LCG - ID の指示を含み、

上記第 2 のグループの上記 1 つ以上の論理チャネルの上記指示は、上記第 2 の LCG - ID の指示を含む

送信方法。

段落 14 段落 1 から 13 のいずれか 1 つに記載の送信方法であって、さらに

第 2 のデータを含む第 2 のトランスポートブロックを形成し、

上記第 1 のアップリンク通信リソースのいずれも含まない上記第 2 のアップリンク通信

50

リソースの一部を使用して上記第2のトランスポートブロックを送信する

送信方法。

段落15 段落1から14のいずれか1つに記載の送信方法であって、

上記第1のアップリンク通信リソースは、物理アップリンク共有チャネル上にある

送信方法。

段落16 段落1から15のいずれか1つに記載の送信方法であって、さらに、

複数の論理チャネルの各々に関連付けられたデータを受信し、

上記第1のダウンリンク制御メッセージに基づいて、上記トランスポートブロックの利用可能な容量を、上記複数の論理チャネルの1つ以上からのデータで満たすための優先順位を決定する

送信方法。

段落17 段落16に記載の送信方法であって、

上記第1のダウンリンク制御メッセージは、1つ以上の論理チャネルの指示を含み、

上記トランスポートブロックの上記利用可能な容量を満たすための上記優先順位は、上記1つ以上の論理チャネルの上記指示に基づく

送信方法。

段落18 段落17に記載の送信方法であって、

上記1つ以上の論理チャネルの上記指示は、SR-ID、LCG-ID、及び論理チャネルアイデンティティのうちの1つを含む

送信方法。

段落19 無線通信ネットワークにおいて通信デバイスによってデータを送信する方法であって、

相対的な優先順位が割り当てられた複数の論理チャネルの各々からのデータを受信し、

上記複数の論理チャネルのうちの1つ以上からの上記データを伝送するトランスポートブロックを送信するための無線アクセスインタフェースの第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダウンリンク制御メッセージを受信し、

上記受信した第1のダウンリンク制御メッセージに基づいて、上記トランスポートブロックの利用可能な容量を上記複数の論理チャネルのうちの1つ以上からの上記データで満たすための優先順位を決定し、

上記割り当てられた第1のアップリンク通信リソースで上記トランスポートブロックを送信する

送信方法。

段落20 段落1から段落19のいずれか1つに記載の送信方法であって、さらに、

上記第1のダウンリンク制御メッセージを受信する前に、上記データの上記送信のためのアップリンク通信リソースの割り当てを要求するスケジューリングリクエストおよびバッファステータスレポートのうちの1つを送信する

送信方法。

段落21 無線通信ネットワークにおいてインフラストラクチャ機器によってデータを受信する方法であって、

通信デバイスによるデータの送信のための第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダイナミックグラントの指示を含む第1のダウンリンク制御メッセージを受信し、

上記通信デバイスによるデータの送信のための第2のアップリンク通信リソースを割り当てる第2のダイナミックグラントの指示を含む第2のダウンリンク制御メッセージを受信し、

上記第1のアップリンク通信リソースを使用してトランスポートブロックを受信し、

上記第2のアップリンク通信リソースは、上記第1のアップリンク通信リソースの少なくとも一部を含み、

上記第1のアップリンク通信リソースは、上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられている

送信方法。

10

20

30

40

50

段落 2 2 無線通信ネットワークにおいてインフラストラクチャ機器によってデータを受信する方法であって、

トランスポートブロックを送信するための無線アクセスインタフェースのアップリンク通信リソースを割り当てる第 1 のダウンリンク制御メッセージを送信し、上記第 1 のダウンリンク制御メッセージは、上記トランスポートブロックの利用可能な容量を複数の論理チャネルのうちの 1 つ以上からのデータで満たすための優先順位の指示を提供し、上記論理チャネルの各々は割り当てられた相対的な優先順位を有し、

上記割り当てられた第 1 のアップリンク通信リソースにおける上記トランスポートブロックを受信する

受信方法。

10

段落 2 3 段落 2 2 に記載の受信方法であって、

上記トランスポートブロックの利用可能な容量を複数の論理チャネルのうちの 1 つ以上からのデータで満たすための上記優先順位を決定する

受信方法。

段落 2 4 段落 2 1 から段落 2 3 のいずれか 1 つに記載の受信方法であって、さらに、上記データの上記送信のためのアップリンク通信リソースの割り当てを要求するスケジューリングリクエストおよびバッファステータスレポートのうちの 1 つを受信し、

上記第 1 のダウンリンク制御メッセージは、上記スケジューリングリクエストおよびバッファステータスレポートのうちの 1 つを受信したことに応答して送信される

受信方法。

20

段落 2 5 無線アクセスインタフェースを提供するインフラストラクチャ機器を含む無線通信ネットワークにおいて使用される通信デバイスであって、

上記無線アクセスインタフェースを介してデータを送信するように構成された送信機と、信号を受信するように構成された受信機と、

上記通信デバイスが

上記通信デバイスによるデータの送信のための第 1 のアップリンク通信リソースを割り当てる第 1 のダイナミックグラントの指示を含む第 1 のダウンリンク制御メッセージを受信し、

上記通信デバイスによるデータの送信のための第 2 のアップリンク通信リソースを割り当てる第 2 のダイナミックグラントの指示を含む第 2 のダウンリンク制御メッセージを受信し、

30

上記第 2 のアップリンク通信リソースが上記第 1 のアップリンク通信リソースの少なくとも一部分を含むと判断し、

上記第 1 のアップリンク通信リソースが上記第 2 のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断し、

上記第 1 のアップリンク通信リソースが上記第 2 のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断したことに応答して、上記第 1 のアップリンク通信リソースを使用してトランスポートブロックを送信する

ように動作可能に上記送信機および上記受信機を制御するように構成されたコントローラと

40

を具備する

通信デバイス。

段落 2 6 無線アクセスインタフェースを提供するインフラストラクチャ機器を含む無線通信ネットワークにおいて使用される通信デバイスのための回路であって、

上記無線アクセスインタフェースを介してデータを送信するように構成された送信回路と、

信号を受信するように構成された受信回路と、

上記通信デバイスが

上記通信デバイスによるデータの送信のための第 1 のアップリンク通信リソースを割り当てる第 1 のダイナミックグラントの指示を含む第 1 のダウンリンク制御メッセージを

50

受信し、

上記通信デバイスによるデータの送信のための第2のアップリンク通信リソースを割り当てる第2のダイナミックグラントの指示を含む第2のダウンリンク制御メッセージを受信し、

上記第2のアップリンク通信リソースが上記第1のアップリンク通信リソースの少なくとも一部分を含むと判断し、

上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断し、

上記第1のアップリンク通信リソースが上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられていると判断したことに応答して、上記第1のアップリンク通信リソースを使用してトランスポートブロックを送信する

10

ように動作可能に上記送信回路および上記受信回路を制御するように構成されたコントローラと

を具備する

回路。

段落27 無線アクセスインタフェースを提供するインフラストラクチャ機器を含む無線通信ネットワークにおいて使用される通信デバイスであって、

上記無線アクセスインタフェースを介してデータを送信するように構成された送信機と、

信号を受信するように構成された受信機と、

20

上記通信デバイスが

相対的な優先順位が割り当てられた複数の論理チャネルのそれぞれからのデータを受信し、

上記複数の論理チャネルのうちの1つ以上からの上記データを伝送するトランスポートブロックを送信するための無線アクセスインタフェースの第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダウンリンク制御メッセージを受信し、

上記受信した第1のダウンリンク制御メッセージに基づいて、上記トランスポートブロックの利用可能な容量を上記複数の論理チャネルのうちの1つ以上からの上記データで満たすための優先順位を決定し、

上記割り当てられた第1のアップリンク通信リソースで上記トランスポートブロックを送信する

30

ように動作可能に上記送信機および上記受信機を制御するように構成されたコントローラと

を具備する

通信デバイス。

段落28 無線アクセスインタフェースを提供するインフラストラクチャ機器を含む無線通信ネットワークにおいて使用される通信デバイスのための回路であって、

上記無線アクセスインタフェースを介してデータを送信するように構成された送信回路と、

信号を受信するように構成された受信回路と、

40

上記通信デバイスが

相対的な優先順位が割り当てられた複数の論理チャネルのそれぞれからのデータを受信し、

上記複数の論理チャネルのうちの1つ以上からの上記データを伝送するトランスポートブロックを送信するための無線アクセスインタフェースの第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダウンリンク制御メッセージを受信し、

上記受信した第1のダウンリンク制御メッセージに基づいて、上記トランスポートブロックの利用可能な容量を上記複数の論理チャネルのうちの1つ以上からの上記データで満たすための優先順位を決定し、

上記割り当てられた第1のアップリンク通信リソースで上記トランスポートブロック

50

を送信する

ように動作可能に上記送信回路および上記受信回路を制御するように構成されたコントローラと

を具備する

回路。

段落 29 無線アクセスインタフェースを提供する無線通信ネットワークにおいて使用されるインフラストラクチャ機器であって、

セルにおける上記無線アクセスインタフェースを介して通信デバイスに信号を送信するように構成された送信機と、

上記通信デバイスからデータを受信するように構成された受信機と、

上記インフラストラクチャ機器が、

上記通信デバイスによるデータの送信のための第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダイナミックグラントの指示を含む第1のダウンリンク制御メッセージを送信し、

上記通信デバイスによるデータの送信のための第2のアップリンク通信リソースを割り当てる第2のダイナミックグラントの指示を含む第2のダウンリンク制御メッセージを送信し、

上記第1のアップリンク通信リソースを使用してトランスポートブロックを受信するように動作可能に上記送信機および上記受信機を制御するように構成されたコントローラと

を具備し、

上記第2のアップリンク通信リソースは、上記第1のアップリンク通信リソースの少なくとも一部を含み、

上記第1のアップリンク通信リソースは、上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられている

インフラストラクチャ機器。

段落 30 無線アクセスインタフェースを提供する無線通信ネットワークにおいて使用されるインフラストラクチャ機器のための回路であって、

セルにおける上記無線アクセスインタフェースを介して通信デバイスに信号を送信するように構成された送信回路と、

上記通信デバイスからデータを受信するように構成された受信回路と、

上記インフラストラクチャ機器が、

上記通信デバイスによるデータの送信のための第1のアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダイナミックグラントの指示を含む第1のダウンリンク制御メッセージを送信し、

上記通信デバイスによるデータの送信のための第2のアップリンク通信リソースを割り当てる第2のダイナミックグラントの指示を含む第2のダウンリンク制御メッセージを送信し、

上記第1のアップリンク通信リソースを使用してトランスポートブロックを受信するように動作可能に上記送信回路および上記受信回路を制御するように構成されたコントローラと

を具備し、

上記第2のアップリンク通信リソースは、上記第1のアップリンク通信リソースの少なくとも一部を含み、

上記第1のアップリンク通信リソースは、上記第2のアップリンク通信リソースよりも高い優先順位に関連付けられている

回路。

段落 31 無線アクセスインタフェースを提供する無線通信ネットワークにおいて使用されるインフラストラクチャ機器であって、

セルにおける上記無線アクセスインタフェースを介して通信デバイスに信号を送信する

10

20

30

40

50

ように構成された送信機と、

上記通信デバイスからデータを受信するように構成された受信機と、

上記インフラストラクチャ機器が、

トランスポートブロックを送信するための無線アクセスインタフェースのアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダウンリンク制御メッセージを送信し、上記第1のダウンリンク制御メッセージは、上記トランスポートブロックの利用可能な容量を複数の論理チャネルのうちの1つ以上からのデータで満たすための優先順位の指示を提供し、上記論理チャネルの各々は割り当てられた相対的な優先順位を有し、

上記割り当てられた第1のアップリンク通信リソースにおける上記トランスポートブロックを受信する

10

ように動作可能に上記送信機および上記受信機を制御するように構成されたコントローラと

を具備する

インフラストラクチャ機器。

段落32 無線アクセスインタフェースを提供する無線通信ネットワークにおいて使用されるインフラストラクチャ機器のための回路であって、

セルにおける上記無線アクセスインタフェースを介して通信デバイスに信号を送信するように構成された送信回路と、

上記通信デバイスからデータを受信するように構成された受信回路と、

上記インフラストラクチャ機器が、

20

トランスポートブロックを送信するための無線アクセスインタフェースのアップリンク通信リソースを割り当てる第1のダウンリンク制御メッセージを送信し、上記第1のダウンリンク制御メッセージは、上記トランスポートブロックの利用可能な容量を複数の論理チャネルのうちの1つ以上からのデータで満たすための優先順位の指示を提供し、上記論理チャネルの各々は割り当てられた相対的な優先順位を有し、

上記割り当てられた第1のアップリンク通信リソースにおける上記トランスポートブロックを受信する

ように動作可能に上記送信回路および上記受信回路を制御するように構成されたコントローラと

を具備する

30

インフラストラクチャ機器。

【0137】

本発明のさらなる特定の好ましい態様は、添付の独立請求項および従属請求項に記載されている。従属請求項の特徴は、それらの請求項に明示的に記載されたもの以外の組み合わせで独立請求項の特徴と組み合わせられてもよいことが理解されよう。

【0138】

付属書1

LTE無線アクセスインタフェース

本技術の実施形態は、特定の無線通信規格に限定されず、送信機および受信機がARQタイプのプロトコルの一部としてフィードバックの何らかの指示が提供される単位、トランスポートブロック、またはパケットでデータを通信するように構成される、モバイル通信システムに一般的な用途を見出す。しかしながら、以下の例示的な実施形態は、3GPP定義のLTEアーキテクチャを参照して説明される。LTEに精通する者は、LTE規格に従って構成された無線アクセスインタフェースが無線ダウンリンク（いわゆるOFDMA）のための直交周波数分割変調（OFDM）ベースの無線アクセスインタフェースと、無線アップリンク上の単一キャリア周波数分割多元接続方式（SC-FDMA）を使用することを理解するであろう。LTE規格による無線アクセスインタフェースのダウンリンクおよびアップリンクを図15および図16に示す。

40

【0139】

図15は、通信システムがLTE規格に従って動作しているときに、図1のeNBによ

50

って、またはそれに関連して提供され得る無線アクセスインタフェースのダウンリンクの構造の簡略化された概略図を提供する。LTEシステムでは、eNBからUEへのダウンリンクの無線アクセスインタフェースが直交周波数分割多重（OFDM）アクセス無線インタフェースに基づいている。OFDMインタフェースでは、利用可能な帯域幅のリソースが複数の直交サブキャリアに周波数分割され、データは複数の直交サブキャリア上で並列に送信される。1.4MHzから20MHzの間の帯域幅は、複数の直交サブキャリアに分割されてもよい。これらのサブキャリアの全てがデータを送信するために使用されるわけではないが（いくつかは、例えば、受信機におけるチャネル推定のために使用される参照情報を伝送するために使用される）、一方、帯域幅のエッジにおけるいくつかは全く使用されない。LTEの場合、サブキャリアの数は72サブキャリア（1.4MHz）から1200サブキャリア（20MHz）の間で変化するが、NRまたは5Gのような他の無線アクセスインタフェースの場合、サブキャリアの数および帯域幅は異なり得ることが理解されよう。いくつかの例では、サブキャリアが2n、例えば、128から2048に基づいてグループ化され、その結果、送信機および受信機の両方が逆方向および順方向高速フーリエ変換を使用して、サブキャリアを、それぞれ、周波数領域から時間領域へ、および時間領域から周波数領域へ変換することができる。各サブキャリア帯域幅は任意の値をとることができるが、LTEでは15kHzに固定される。

【0140】

図15に示されるように、無線アクセスインタフェースのリソースはまた、フレーム200が10ms続き、それぞれが1msの持続時間を有する10個のサブフレーム1201に細分される複数のフレームに時間的に分割される。各サブフレーム201は14個のOFDMシンボルから形成され、2つのスロット1220、1222に分割され、各スロットはシンボル間干渉の低減のためにOFDMシンボル内で通常のサイクリックプレフィックスが利用されているか、拡張サイクリックプレフィックスが利用されているかに応じて、6個または7個のOFDMシンボルを含む。スロット内のリソースは、1つのスロットの持続時間の間、それぞれが12個のサブキャリアを含むリソースブロック1203に分割されてもよく、リソースブロックは1つのOFDMシンボルのための1つのサブキャリアに及ぶリソース要素1204にさらに分割され、各矩形1204はリソース要素を表す。ホストシステム帯域幅にわたってサブフレームおよび周波数内で時間的に分散されたリソース要素は、ホストシステムの通信リソースを表す。

【0141】

図16に示すLTE無線アクセスインタフェースのダウンリンクの簡略化された構造は、制御データの送信のための制御領域1205と、ユーザデータの送信のためのデータ領域1206と、所定のパターンに従って制御領域およびデータ領域に散在する参照信号207とを含む各サブフレーム1201の図も含む。

【0142】

制御領域1205は、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）、物理制御フォーマットインジケータチャネル（PCFICH）、および物理HARQインジケータチャネル（PHICH）等、制御データの送信のための多数の物理チャネルを含んでいてもよい。データ領域は、物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）、拡張物理ダウンリンク制御チャネル（ePDCCH）、および物理ブロードキャストチャネル（PBCH）等、データの送信または制御のための多数の物理チャネルを含んでいてもよい。これらの物理チャネルはLTEシステムに広範囲の機能を提供するが、リソース割り当ておよび本開示に関して、PDCCHおよびPDSCHが最も関連がある。LTEシステムの物理チャネルの構造および機能に関するさらなる情報は、非特許文献1に見出すことができる。

【0143】

PDSCH内のリソースは、eノードBによってサービスされているUEに、当該eノードBによって割り当てられ得る。例えば、PDSCHの多数のリソースブロックは、以前に要求されたデータや、無線リソース制御（RRC）シグナリング等のeノードBによってプッシュされているデータを受信できるように、UEに割り当てられてもよい。図1

10

20

30

40

50

6では、UE 1にはデータ領域1206のリソース1208、UE 2リソース1209、およびUE 3リソース1210が割り当てられている。LTEシステム内のUEは、PDSCHのための利用可能なリソースの一部を割り当てられてもよい。したがって、PDSCH内の関連するデータのみが検出され、推定されるように、UEは、PDSCH内のそれらの割り当てられたリソースの位置を通知される必要がある。それらの割り当てられた通信リソース要素の位置をUEに知らせるために、ダウンリンクリソース割当を指定するリソース制御情報は、同じサブフレーム内の先行するPDCCHインスタンスにおいてPDSCHのためのリソース割り当てが通信される、ダウンリンク制御情報(DCI)と呼ばれる形式でPDCCH上で伝達される。

【0144】

図15は図1のeノードBによって、またはそれに関連して提供され得るLTE無線アクセスインタフェースのアップリンクの構造の簡略化された概略図を提供する。LTEネットワークでは、アップリンク無線アクセスインタフェースは、シングルキャリア周波数分割多重FDM(SC-FDM)インタフェースに基づいており、ダウンリンクおよびアップリンク無線アクセスインタフェースは、周波数分割二重化(FDD)または時分割二重化(TDD)によって提供され得る。TDD実装では、サブフレームが事前定義されたパターンに従ってアップリンクサブフレームとダウンリンクサブフレームとの間で切り替わる。しかしながら、使用される二重化の形式にかかわらず、共通のアップリンクフレーム構造が利用される。図17の簡略化された構造は、FDD実装におけるそのようなアップリンクフレームを示す。フレーム1300は1msの持続時間の10個のサブフレーム1301に分割され、各サブフレーム1301は0.5msの持続時間の2つのスロット1302を含む。次に、各スロット1302は、7個のOFDMシンボル1303から形成され、サイクリックプレフィックス1304が、ダウンリンクサブフレームにおける方法と同等の方法で、各シンボルの間に挿入される。

【0145】

図15に示すように、各LTEアップリンクサブフレームは、複数の異なるチャネル、例えば、物理アップリンク通信チャネル(PUSCH)1305、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)1306、および物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)を含んでもよい。物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)は、例えば、ダウンリンク送信のためのeノードBへのACK/NACK、スケジューリングされたアップリンクリソースであることを望むUEのためのスケジューリングリクエストインジケータ(SRI)、およびダウンリンクチャネル状態情報(CSI)のフィードバック等の制御情報を伝送し得る。PUSCHは、UEアップリンクデータまたは何らかのアップリンク制御データを伝送してもよい。PUSCHのリソースはPDCCHを介して付与され、このような付与は、典型的には、UEにおいてバッファ内で送信可能なデータ量をネットワークに通信することによってトリガされる。PRACHは、システム情報ブロック等のダウンリンク信号においてUEにシグナリングされ得る複数のPRACHパターンのうちの1つに従って、アップリンクフレームのリソースのうちのいずれかにおいてスケジュールされ得る。物理アップリンクチャネルと同様に、アップリンクサブフレームも参照信号を含むことができる。例えば、復調参照信号(DMRS)1307およびサウンディング参照信号(SRS)1308はアップリンクサブフレーム内に存在してもよく、DMRSはPUSCHが送信され、PUCCHおよびPUSCHデータの復号化に使用されるスロットの第4シンボルを占有し、SRSはeノードBでのアップリンクチャネル推定に使用される。ePDCCHチャネルはPDCCHと同様の制御情報(DCI)を伝送するが、PDCCHの物理的態様は本明細書の他の箇所で説明するように、ePDCCHの物理的態様とは異なる。LTEシステムの物理チャネルの構造および機能に関するさらなる情報は、非特許文献1に見出すことができる。

【0146】

PDSCHのリソースと同様に、PUSCHのリソースはそのサービスを提供するeノードBによってスケジュールまたは付与される必要がある。したがって、データがUEに

10

20

30

40

50

よって送信される場合、PUSCHのリソースは、eノードBによってUEに付与される必要がある。UEにおいて、PUSCHリソース割り当ては、そのサービスを提供するeノードBへのスケジューリングリクエストまたはバッファステータスレポートの送信によって達成される。UEがバッファステータスレポートを送信するのに十分なアップリンクリソースがない場合、スケジューリングリクエストは、UEのための既存のPUSCH割り当てがないときはPUCCH上でのアップリンク制御情報(UCI)の送信を介して行われてもよく、あるいは、UEのための既存のPUSCH割り当てがあるときはPUSCH上での直接の送信によって行われてもよい。スケジューリングリクエストに応答して、eノードBは、バッファステータスレポートを転送するのに十分な要求UEにPUSCHリソースの一部を割り当て、その後、PDCCH内のDCIを介してバッファステータスレポートのリソース割り当てをUEに通知するように構成される。一旦、または仮に、UEがバッファステータスレポートを送信するのに十分なPUSCHリソースを有する場合、バッファステータスレポートはeノードBに送られ、当該eノードBにUEにおける(複数の)アップリンクバッファのデータ量に関する情報を与える。バッファステータスレポートを受信した後、eノードBは、バッファされたアップリンクデータの一部を送信するためにPUSCHリソースの一部を送信UEに割り当て、PDCCHにおけるDCIを介してリソース割り当てをUEに通知することができる。例えば、UEがeノードBとの接続を有すると仮定すると、UEは、まず、UCIの形式でPUCCHにおいてPUSCHリソース要求を送信する。次いで、UEは適切なDCIについてPDCCHを監視し、PUSCHリソース割り当ての詳細を抽出し、最初にバッファステータスレポートを含み、および／または後にバッファされたデータの一部を含むアップリンクデータを、割り当てられたリソースにおいて送信する。

【0147】

サブフレームをダウンリンクする構造は類似しているが、アップリンクサブフレームはダウンリンクサブフレームと異なる制御構造を有しており、特に、アップリンクサブフレームの上方および下方サブキャリア／周波数／リソースブロック1309および1310はダウンリンクサブフレームの最初のシンボルではなく、制御信号のためにリザーブされている。さらに、ダウンリンクおよびアップリンクのためのリソース割り当て手順は比較的類似しているが、割り当てることができるリソースの実際の構造はダウンリンクおよびアップリンクでそれぞれ使用されるOFDMおよびSC-FDMインタフェースの異なる特性のために変化することがある。OFDMでは、各サブキャリアは個々に変調される。したがって、周波数／サブキャリア割り当てが連続している必要はないが、SC-FDMサブキャリアでは組み合わせて変調される。したがって、利用可能なリソースの効率的な使用がなされる場合、各UEに対する連続した周波数割り当てが好ましい。

10

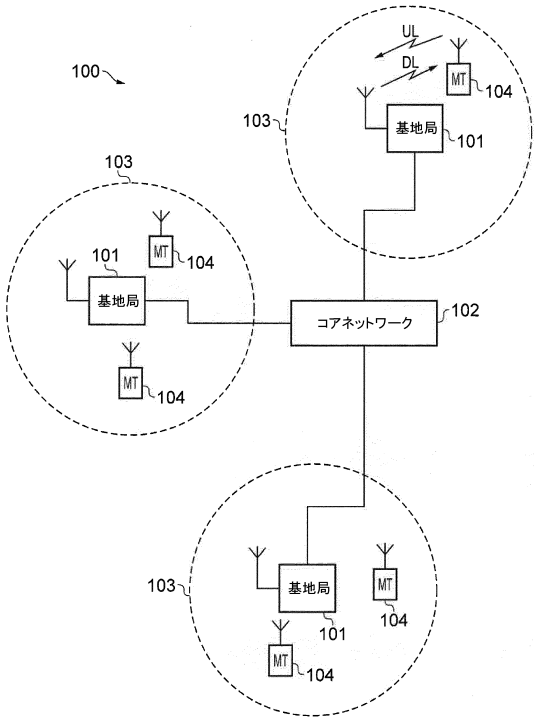
20

30

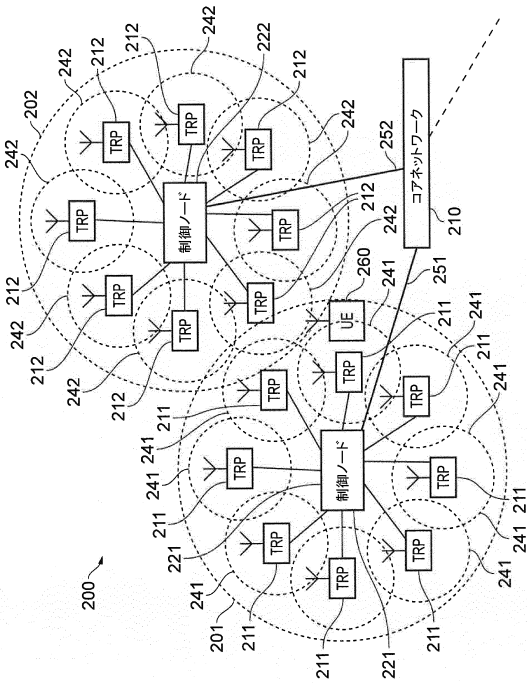
40

50

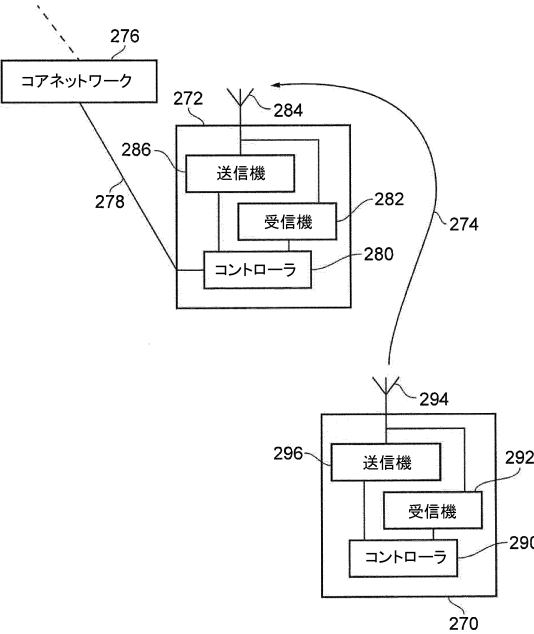
【図面】
【図 1】



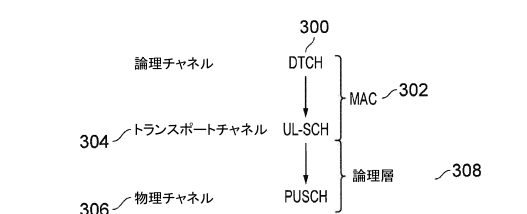
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

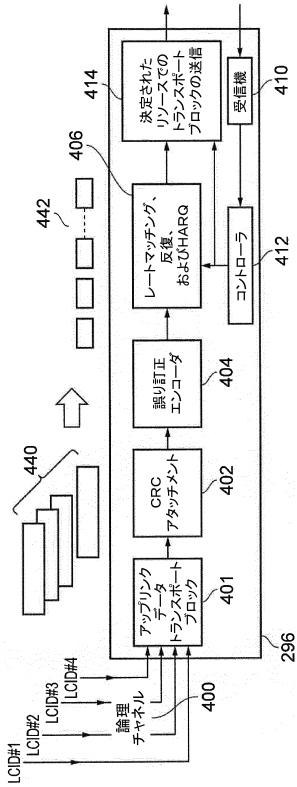
20

30

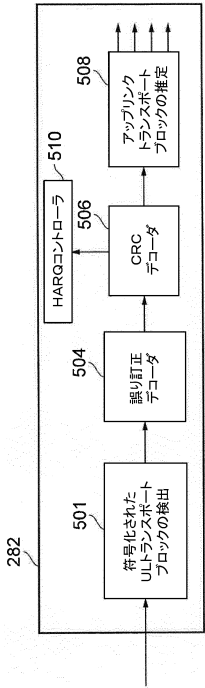
40

50

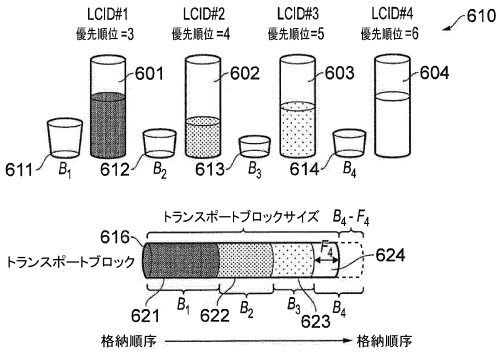
【図 5】



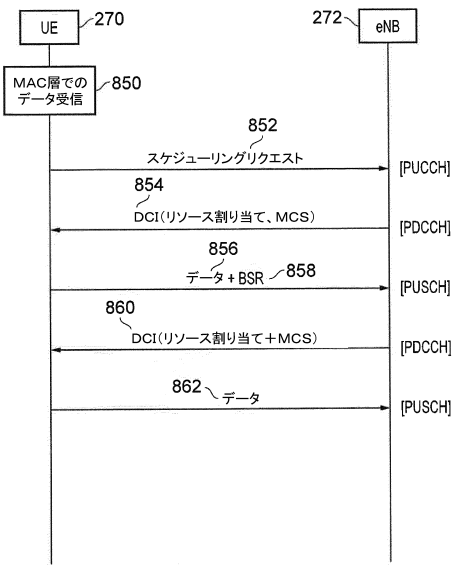
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

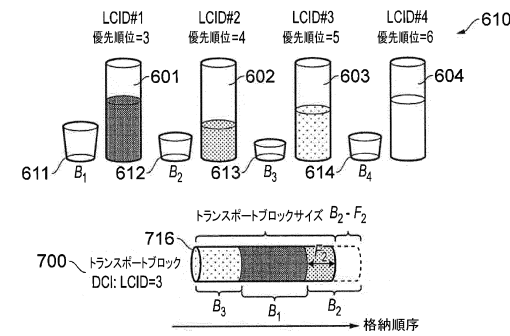
20

30

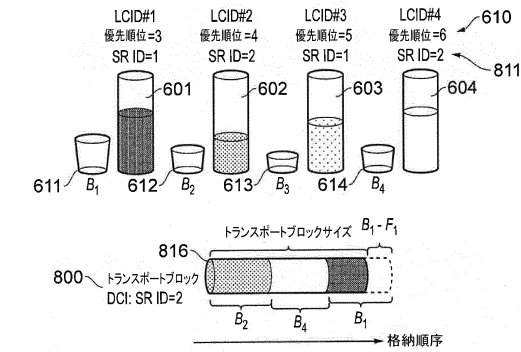
40

50

【図 9】



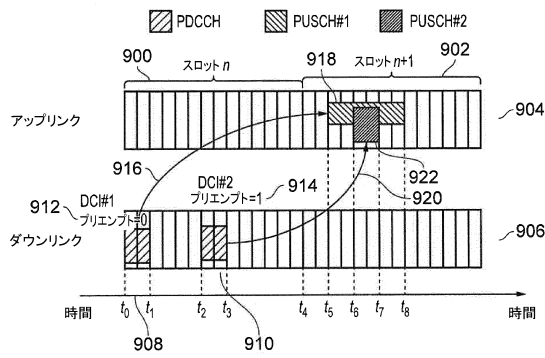
【図 10】



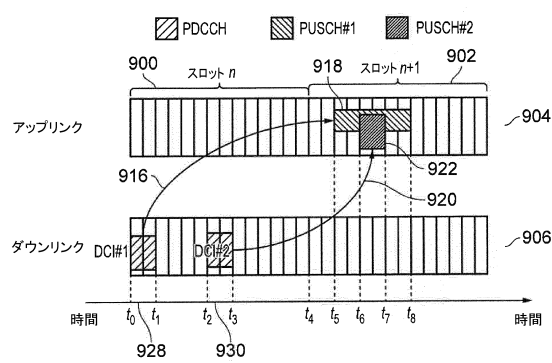
10

20

【図 11】



【図 12】

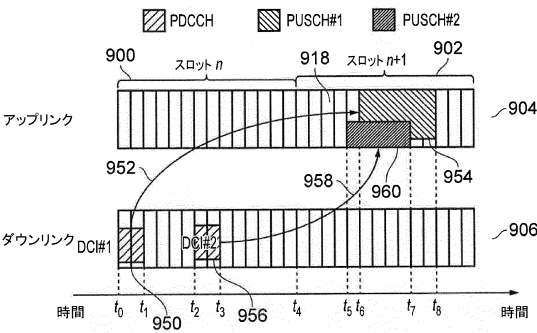


30

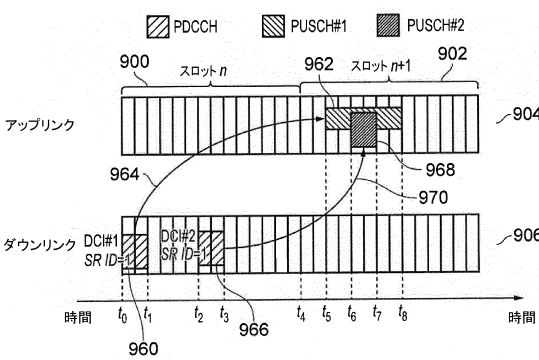
40

50

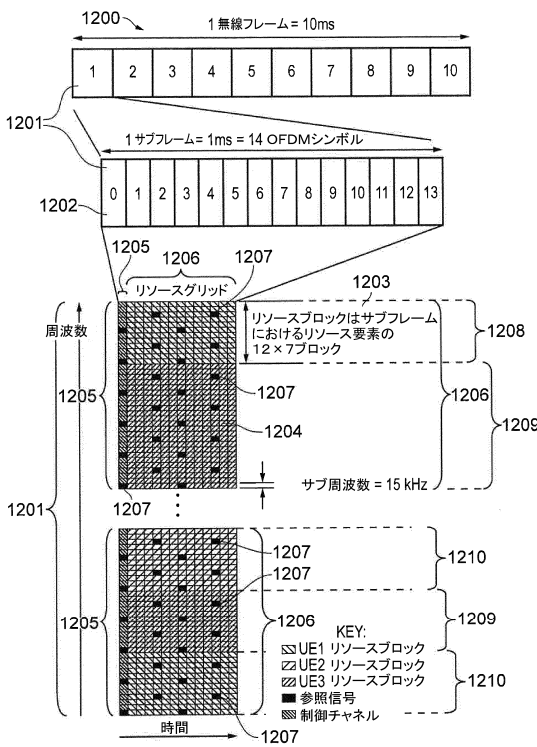
【図 1 3】



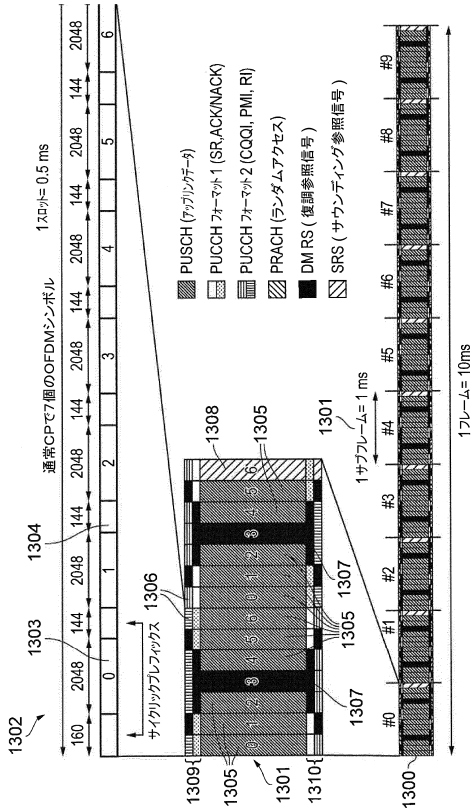
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 谷岡 佳彦

(56)参考文献

国際公開第2017/010477 (WO, A1)

Nokia, Nokia Shanghai Bell, On intra-UE DL/UL prioritization for NR URLLC[online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1901 R1-1900934, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1901/Docs/R1-1900934.zip>, 2019年01月12日

vivo, SR cancellation for URLLC service[online], 3GPP TSG RAN WG2 #104 R2-1816944, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_104/Docs/R2-1816944.zip>, 2018年11月

Lenovo, Motorola Mobility, Intra-UE DL/UL Prioritization[online], 3GPP TSG RAN WG2 #104 R2-1817505, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_104/Docs/R2-1817505.zip>, 2018年11月

ZTE, Discussion on intra-UE multiplexing[online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1901 R1-1900076, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1901/Docs/R1-1900076.zip>, 2019年01月12日

Sony, Considerations on intra-UE transmission multiplexing & prioritisation[online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1901 R1-1900376, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1901/Docs/R1-1900376.zip>, 2019年01月11日

InterDigital, Scheduling aspects of UL intra-UE prioritization[online], 3GPP TSG RAN WG2 #104 R2-1816778, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_104/Docs/R2-1816778.zip>, 2018年11月

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4