

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6685320号
(P6685320)

(45) 発行日 令和2年4月22日 (2020.4.22)

(24) 登録日 令和2年4月2日 (2020.4.2)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 72/14 (2009.01)

H O 4 W 72/14

H O 4 W 72/12 (2009.01)

H O 4 W 72/12 1 1 0

請求項の数 15 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2017-547949 (P2017-547949)
 (86) (22) 出願日 平成28年2月19日 (2016.2.19)
 (65) 公表番号 特表2018-513598 (P2018-513598A)
 (43) 公表日 平成30年5月24日 (2018.5.24)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2016/018783
 (87) 国際公開番号 W02016/148841
 (87) 国際公開日 平成28年9月22日 (2016.9.22)
 審査請求日 平成31年2月4日 (2019.2.4)
 (31) 優先権主張番号 62/133,339
 (32) 優先日 平成27年3月14日 (2015.3.14)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 62/133,391
 (32) 優先日 平成27年3月15日 (2015.3.15)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(73) 特許権者 507364838
 クアルコム、インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
 イブ 5775
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100163522
 弁理士 黒田 晋平
 (72) 発明者 ジェイミー・メンジェイ・リン
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
 ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重優先度スケジューリングをサポートする制御シグナリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器デバイスによって実施されるワイヤレス通信の方法であって、
 スケジューリング優先度を指す優先度レベルの指示を受信するステップと、
 前記優先度レベルに対応する送信時間間隔(TTI)を判定するステップであって、前記TTI
 は、スケジューリングインジケータを監視するための間隔を定義し、前記スケジューリ
 ングインジケータは、複数の優先度レベルにマップされた複数のスケジューリングインジケ
 ータのうちの1つであり、前記複数のスケジューリングインジケータの各々は、前記複数の
 優先度レベルのうちのそれぞれの1つが割り当てられた前記ユーザ機器デバイスに関し
 てグラントが利用可能であり得るかどうを示す、ステップと、
 前記定義された間隔に応じて前記スケジューリングインジケータを監視するステップと

を含む方法。

【請求項 2】

グラントが利用可能であり得ることを前記スケジューリングインジケータが示す場合に
 、ダウンリンク制御情報(DCI)を復号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DCIは、
 複数のTTIにわたって変動する動的パラメータと、

複数のTTIごとに一度のみ変化する半静的パラメータと、
を含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記復号は前記DCIのインスタンスごとのブラインド復号を含み、
前記ブラインド復号は、前記動的パラメータに関する仮説および前記半静的パラメータに関する仮説を使用する、
請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記復号は前記DCIのサブセットに対するコヒーレントな復号を含み、
前記コヒーレントな復号は、半静的パラメータに関する仮説を使用する、
請求項3に記載の方法。

10

【請求項6】

前記DCIは、符号化および送信ができるようにデータとマージされる、
請求項2に記載の方法。

【請求項7】

別のスケジューリングインジケータを監視するための別の間隔を判定するステップであって、前記別のスケジューリングインジケータが、継続中のグラントに関する復号を停止すべきかそれとも開始すべきかを示す、ステップと、
前記別の間隔に応じて前記別のスケジューリングインジケータを監視するステップと、
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

20

【請求項8】

前記別のスケジューリングインジケータを受信するステップと、
前記グラントに関連する優先度よりも高い優先度を前記別のスケジューリングインジケータが示す場合に継続中のグラントに関する復号を一時的に停止するステップと、
をさらに含む、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記スケジューリングインジケータを受信するステップと、
受信した前記スケジューリングインジケータに関するビットマップの長さを判定するステップと、
前記ビットマップの前記長さに基づいて前記グラントに関するリソースブロック割振りを判定するステップと、
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

30

【請求項10】

前記ユーザ機器デバイスに関連するスケジューリング優先度インデックス間隔に応じてダウンリンク制御情報(DCI)を復号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11】

前記複数のスケジューリングインジケータは、リソースブロックごとに割り振られるかあるいはサブバンドごとに割り振られる、
請求項1に記載の方法。

40

【請求項12】

前記スケジューリングインジケータは、複数のユーザに共通するチャンネル上で監視される、
請求項1に記載の方法。

【請求項13】

前記スケジューリングインジケータは、特定のユーザ専用のチャンネル上で監視される、
請求項1に記載の方法。

【請求項14】

ワイヤレス通信のための装置であって
スケジューリング優先度を指す優先度レベルの指示を受信するための手段と、

50

前記優先度レベルに対応する送信時間間隔(TTI)を判定するための手段であって、前記TTIは、スケジューリングインジケータを監視するための間隔を定義し、前記スケジューリングインジケータは、複数の優先度レベルにマップされた複数のスケジューリングインジケータのうちの1つであり、前記複数のスケジューリングインジケータの各々は、前記複数の優先度レベルのうちのそれぞれの1つが割り当てられた前記装置に関してグラントが利用可能であり得るかどうかを示す、手段と、

前記定義された間隔に応じて前記スケジューリングインジケータを監視するための手段と、

を備える装置。

【請求項15】

ワイヤレス通信のためのコンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、前記コンピュータ実行可能コードが、

請求項1から13のいずれか一項に記載の方法を実行するためのコードを含む、

非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2015年3月14日に米国特許商標庁に出願された仮特許出願第62/133339号、2015年3月15日に米国特許商標庁に出願された仮特許出願第62/133391号、2015年3月16日に米国特許商標庁に出願された仮特許出願第62/133555号、および2015年11月20日に米国特許商標庁に出願された非仮特許出願第14/948099号の優先権および利益を主張する。各出願の内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本開示の態様は、概してワイヤレス通信に関し、より詳細には、限定はしないが、制御シグナリングおよび/または多重優先度スケジューリングに関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信ネットワークは、テレフォニー、ビデオ、データ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々な通信サービスを提供するために広く利用されている。そのようなネットワークは、通常、多元接続ネットワークであるが、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザのための通信をサポートする。

【0004】

そのようなワイヤレスネットワーク内では、音声、ビデオ、および電子メールを含む様々なデータサービスを提供される場合がある。より最近では、リアルタイムのフィードバックが必要となる遠隔手術のようなミッションクリティカルなアプリケーションおよび遠隔制御アプリケーションを含めて、さらに広範なサービスのために、ワイヤレス通信ネットワークが使用されつつある。モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増大し続けているので、モバイルブロードバンドアクセスに対する高まる需要を満たすだけでなく、ユーザエクスペリエンスを進化させ向上させるために、ワイヤレス通信技術を進化させるための研究および開発が引き続き行われている。

【0005】

従来のワイヤレス通信(たとえば、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)ロングタームエボリューション(LTE))では、一般に、サブフレーム周期またはある一定の周期で制御シグナリングが行われる。この周期は、最小の標準ダウンリンク(DL)スケジューリング時間単位である場合がある。競合するバースト性の活動がこれよりも短い周期でスケジューリングされることはない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

以下では、本開示のいくつかの態様を基本的に理解できるように、そのような態様の概要を簡単に示す。この概要は、本開示のすべての企図された特徴の包括的な概観ではなく、本開示のすべての態様の主要または重要な要素を特定するものでもなく、本開示のいずれかまたはすべての態様の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な説明の前置きとして、本開示のいくつかの態様の様々な概念を簡略化された形態で提示することである。

【0007】

一態様では、本開示は、メモリデバイスと、メモリデバイスに結合された処理回路とを含む、通信のために構成された装置を提供する。処理回路は、スケジューリングインジケータを伝達するための間隔を判定することであって、スケジューリングインジケータが複数の送信時間間隔(TTI)長にマップされた複数のスケジューリングインジケータのうちの1つである、判定することと、上記の間隔に応じてスケジューリングインジケータを伝達することを行うように構成される。

10

【0008】

本開示の別の態様は、通信のための方法であって、スケジューリングインジケータを伝達するための間隔を判定するステップであって、スケジューリングインジケータが複数の送信時間間隔(TTI)長にマップされた複数のスケジューリングインジケータのうちの1つである、ステップと、上記の間隔に応じてスケジューリングインジケータを伝達するステップとを含む方法を提供する。

【0009】

20

本開示の別の態様は、通信用に構成された装置を提供する。この装置は、スケジューリングインジケータを伝達するための間隔を判定するための手段であって、スケジューリングインジケータが複数の送信時間間隔(TTI)長にマップされた複数のスケジューリングインジケータのうちの1つである手段と、上記の間隔に応じてスケジューリングインジケータを伝達するための手段とを含む。

【0010】

本開示の別の態様は、コンピュータ実行可能なコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、スケジューリングインジケータを伝達するための間隔を判定するためのコードであって、スケジューリングインジケータが複数の送信時間間隔(TTI)長にマップされた複数のスケジューリングインジケータのうちの1つであるコードと、上記の間隔に応じてスケジューリングインジケータを伝達するためのコードとを含む非一時的コンピュータ可読媒体を提供する。

30

【0011】

本開示のこれらの態様および他の態様は、以下の詳細な説明を検討すれば、より十分に理解されよう。本開示の他の態様、特徴、および実装形態は、添付の図とともに本開示の特定の実装形態の以下の説明を検討すれば、当業者に明らかになる。以下のいくつかの実装形態および図に関して本開示の特徴について論じる場合があるが、本開示のすべての実装形態は、本明細書において論じる有利な特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。言い換えれば、1つまたは複数の実装形態について、いくつかの有利な特徴を有するものとして論じる場合があるが、そのような特徴のうちの1つまたは複数は、本明細書において説明する本開示の様々な実装形態に従って使用される場合もある。同様に、いくつかの実装形態について、デバイス実装形態、システム実装形態、または方法実装形態として以下で論じる場合があるが、そのような実装形態は、様々なデバイス、システム、および方法として実装できることを理解されたい。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本開示のいくつかの態様による制御シグナリングの一例を示すブロック図である。

【図2】本開示の態様が適用される場合がある多元接続ワイヤレス通信システムの一例を示す図である。

50

【図3】本開示のいくつかの実施形態による、1つまたは複数の従属エンティティと通信するスケジューリングエンティティの一例を概念的に示すブロック図である。

【図4】本開示のいくつかの態様による処理システムを使用するスケジューリングエンティティのためのハードウェア実装形態の一例を示すブロック図である。

【図5】本開示のいくつかの態様による処理システムを使用する従属エンティティのためのハードウェア実装形態の一例を示すブロック図である。

【図6】本開示のいくつかの態様による多重化された多重優先度スケジューリングの一例を示す図である。

【図7】本開示のいくつかの態様による、多重化された多重優先度スケジューリングによる潜在的な競合の一例を示す図である。

【図8】本開示のいくつかの態様による制御シグナリングのプロセスの一例を示す流れ図である。

【図9】本開示のいくつかの態様による様々なスケジューリング優先度インデックス(SPI)によるデバイスに割り当てられたリソースの信号割振りの一例を示す図である。

【図10】本開示のいくつかの態様による、SPIに基づくリソースブロック(RB)割当ての一例を示す図である。

【図11】本開示のいくつかの態様による、DLグラント復号に関する決定ツリーの一例を示す流れ図である。

【図12】本開示のいくつかの態様による、DLグラント復号に関する決定ツリーの別の例を示す流れ図である。

【図13】本開示のいくつかの態様による、SPIベースのリソース割振りにおける潜在的な競合を検出するための動作の一例を示す流れ図である。

【図14】本開示のいくつかの態様による、SPI情報およびリソース割振りをシグナリングするための動作の一例を示す流れ図である。

【図15】本開示のいくつかの態様による、制御シグナリングをサポートできる装置(たとえば、電子デバイス)の例示的なハードウェア実装形態のブロック図である。

【図16】本開示のいくつかの態様による制御シグナリングのためのプロセスの一例を示す流れ図である。

【図17】本開示の1つまたは複数の態様が内部に実装される場合があるワイヤレス通信ネットワークの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

添付の図面に関して以下に記載する詳細な説明は、種々の構成の説明として意図されており、本明細書で説明する概念が実践される場合がある唯一の構成を表すことは意図されていない。詳細な説明は、種々の概念を完全に理解できるようにするための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実践される場合があることは当業者に明らかであろう。いくつかの事例では、よく知られている構造および構成要素は、そのような概念を不明瞭にすることを避けるためにブロック図の形で示される。

【0014】

ワイヤレスアプリケーションのスケールおよび種類が進化するにつれて、様々なレベルのサービス品質(QoS)におけるサービスおよび/またはラウンドトリップタイム(RTT)レイテンシが共存する場合があります、それによって、レガシーシステム構成がこれらのサービスをサポートするのが困難になることがある。より詳細には、レガシーシステム構成が、経時的にかつシステムにおけるスペクトルリソースの領域にわたって多重化される様々なサービスにおけるユーザ信号をサポートするのは困難である。本開示は、いくつかの態様では、これらの問題に対処して、高いシステム効率を維持しつつアクションを確実に遅延なしに実行する有効なシグナリング構成に関する。

【0015】

いくつかの態様では、開示される技法が、それぞれに異なる優先度レベルを有する複数

10

20

30

40

50

のデバイスがリソースの共通のセットをDL送信に共用するシステムに適用されてもよい。そのような態様は、新しい指示チャネルと、スケジューリング優先度情報をシグナリングするための手順とを提供する。以下により詳しく説明するように、そのような情報は、新しいDLグラントの有無に関するインジケータとして働いてもよい。そのような情報はさらに、(たとえば、より優先度の低いデバイスへの送信に割り振られたリソースのパンクチャリングを生じさせる)高優先度スケジューリング競合に関するインジケータとして働いてもよい。

【0016】

本開示は、いくつかの態様では、多重優先度スケジューリングをサポートするための2ティアシグナリング構成に関する。まず、スケジューリング優先度インジケータが定義されていると仮定すれば、ティア1シグナリングは、a)新しいDLグラントの有無を検出すること、およびb)競合する高優先度スケジューリング更新が生じているかどうかを確認することの2つの目的のために、共通チャネルを通じてスケジューリング優先度インジケータを検出するように動作する。第2に、ティア2シグナリングでは、専用DLグラントが検出され、この場合、フレキシブルなダウンリンク制御情報(DCI)構成が多重優先度スケジューリングのシグナリング特性にさらに対処する。

【0017】

本開示は、いくつかの態様では、ワイヤレス通信に関する制御インジケータおよび制御情報を伝送する場合がある制御チャネルに関する。いくつかの例では、埋込み制御チャネルが、パンクチャリング検出に関する適切な情報を伝送してもよく、それによって、データを受信するようにスケジューリングされた従属エンティティが、スケジューリングされたリソースがパンクチャリングされていることを通知される場合がある。

【0018】

図1は、本明細書における教示による、制御シグナリングをサポートする通信システム100の一例を示す。通信システム100は、互いに通信する場合がある第1のデバイス102と第2のデバイス104とを含む。一般に、通信システム100は他のデバイスを含む。しかし、図1の複雑さを低減させるために、第1のデバイス102および第2のデバイス104のみを示す。いくつかの実装形態では、第1のデバイス102はスケジューリングエンティティ(たとえば、eNBなどのアクセスポイント)であり、第2のデバイス104は、スケジューリングエンティティの従属エンティティ(たとえば、UEなどのアクセス端末)である。いくつかの実装形態では、第1のデバイス102および第2のデバイス104はピアデバイスである。ある時点において(たとえば、第1のデバイス102と第2のデバイス104が互いに関連付けるとき)、第1のデバイス102と第2のデバイス104は、潜在的なグラントが(たとえば、SPIを介して)利用可能であり得るかどうかを示すための、および優先度ベースの制御情報(たとえば、SPIまたは明示的なコマンド)を送るための制御チャネル106を介して通信する。たとえば、第1のデバイス102は、制御チャネル106を介して第2のデバイス104に周期的にSPIを送ってもよい。その後、第1のデバイス102と第2のデバイス104は、グラントが利用可能であるかどうかを示すグラント制御情報108を伝達する。たとえば、第1のデバイス102は、第2のデバイス104にダウンリンク制御情報(DCI)を送ってもよい。

【0019】

図2は、本開示の態様が実施される場合がある通信ネットワークまたは通信システム200の一例を示す。たとえば、本明細書において提示する技法を使用して、それぞれに異なる優先度レベルを有する様々なデバイス間においてリソースの共通のセットを共有してもよい。

【0020】

図2の例では、基地局(BS)201が複数のアンテナグループを含み、1つのアンテナグループがアンテナ204および206を含み、別のアンテナグループがアンテナ208および210を含み、さらなるアンテナグループがアンテナ212および214を含んでもよい。図2では、アンテナグループごとに2つのアンテナが示されているが、アンテナグループごとにこれよりも多いまたはこれよりも少ないアンテナが利用される場合もある。ワイヤレスノード216が

10

20

30

40

50

アンテナ212および214と通信してもよく、その場合、アンテナ212および214は、順方向リンク220を介してワイヤレスノード216に情報を送信し、逆方向リンク218を介してワイヤレスノード216から情報を受信する。ワイヤレスノード222がアンテナ204および206と通信してもよく、その場合、アンテナ204および206は、順方向リンク226を介してワイヤレスノード222に情報を送信し、逆方向リンク224を介してワイヤレスノード222から情報を受信する。BS201は、たとえば、すべてのインターネット(IoE)デバイスであってもよい他のワイヤレスノードと通信してもよい。IoEデバイス236がBS201の1つまたは複数の他のアンテナと通信してもよく、その場合、アンテナは、順方向リンク240を介してIoEデバイス236に情報を送信し、逆方向リンク238を介してIoEデバイス236から情報を受信する。IoEデバイス242がBS201の1つまたは複数の他のアンテナと通信してもよく、その場合、アンテナは、順方向リンク246を介してIoEデバイス242に情報を送信し、逆方向リンク244を介してIoEデバイス242から情報を受信する。周波数分割複信(FDD)システムにおいて、通信リンク218、220、224、226、238、240、244、および246は、それぞれに異なる周波数を通信に使用してもよい。たとえば、順方向リンク220は、逆方向リンク218によって使用される周波数とは異なる周波数を使用してもよく、順方向リンク240は、逆方向リンク238によって使用される周波数とは異なる周波数を使用してもよい。

【0021】

本開示全体にわたって提示される種々の概念は、幅広い種類の電気通信システム、ネットワークアーキテクチャ、および通信規格の全体にわたって実現されてもよい。たとえば、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)は、しばしばロングタームエボリューション(LTE)ネットワークと呼ばれる、発展型パケットシステム(EPS)を伴うネットワーク用のいくつかのワイヤレス通信規格を定義する標準化団体である。

【0022】

LTEネットワークは、50ms程度の送信デバイスと受信デバイスとの間のエンドツーエンドレイテンシを実現することができ、特定のパケット用のオーバーエアーレイテンシは10msの範囲である。現在知られているLTE機能は、1msの送信時間間隔(TTI)を使用して、少なくとも約8msのいくつかのフィードバックシグナリング(すなわち、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)シグナリング)用のラウンドトリップタイム(RTT)を実現する。いくつかの態様では、TTIは、復号することのできる情報単位の最小持続時間に相当する。時分割複信(TDD)LTE構成の場合、アップリンク/ダウンリンク構成は、比較的固定された構成を有し、これを変更するには10ms前後かかる。概して、LTEは汎用の手法を実現し、すべてのサービスおよびパケットが、これらの同じレイテンシ範囲に依拠する。

【0023】

第5世代(5G)ネットワークなどのLTEネットワークの発展バージョンは、限定はしないが、ウェブブラウジング、ビデオストリーミング、VoIP、ミッションクリティカルアプリケーション、マルチホップネットワーク、リアルタイムフィードバックを伴う遠隔操作(たとえば、遠隔手術)などを含む、多くの様々なタイプのサービスまたはアプリケーションを提供することができる。これらの様々なサービスセットは、互いに大幅に異なる複数のレイテンシ目標を有すると有利である場合がある。しかしながら、上述のLTEネットワークの汎用の態様は、様々なレイテンシ目標を有するトラフィックの多重化を非常に困難にする可能性がある。

【0024】

そのような多様なレイテンシ目標をサポートするシステムのスペクトル適合性が問題となる場合がある。たとえば、通常のトラフィックおよび低レイテンシトラフィックまたはミッションクリティカル(MiCr)トラフィックの時間多重化では、MiCrパケットの要件が無視される可能性がある。さらに、低レイテンシトラフィック用の確保された周波数領域リソースは、ピークレートおよびトランッキング効率を制限することがある。したがって、次世代ネットワークの場合、限定はしないが大幅に異なるレイテンシ特性を有するトラフィックを含む様々な種類、クラス、および範疇のトラフィックおよびサービスを多重化する能力をサポートするための新たな方法が必要である。

【 0 0 2 5 】

図3は、開示全体を通じて説明するエンティティまたはデバイスのうちのいくつかのを例示するために、複数の従属エンティティ304とワイヤレス通信する例示的なスケジューリングエンティティ302を示すブロック図である。スケジューリングエンティティ302は、ダウンリンクデータチャネル306およびダウンリンク制御チャネル308を送信し、従属エンティティは、アップリンクデータチャネル310およびアップリンク制御チャネル312を送信する。もちろん、図3内に示すチャネルは、必ずしも、スケジューリングエンティティ302と従属エンティティ304との間で利用される場合があるチャネルのすべてではなく、当業者には、他のデータチャネル、制御チャネル、およびフィードバックチャネルなど、他のチャネルが、図示のチャネルに加えて利用される場合があることが認識されよう。

10

【 0 0 2 6 】

図3内に示すように、スケジューリングエンティティ302は、1つまたは複数の従属エンティティ304にダウンリンクデータ306をブロードキャストしてもよい。本開示の諸態様によれば、ダウンリンクという用語は、スケジューリングエンティティ302において発信されるポイントツーマルチポイント送信を指すことがある。概して、スケジューリングエンティティ302は、ダウンリンク送信と、いくつかの例では、1つまたは複数の従属エンティティ304からスケジューリングエンティティ302へのアップリンクデータ310とを含む、ワイヤレス通信ネットワークにおけるトラフィックのスケジューリングを担当するノードまたはデバイスである。この方式についての別の説明では、ブロードキャストチャネル多重化という用語を使用することがある。スケジューリングエンティティは、基地局、ネットワークノード、ユーザ機器(UE)、アクセス端末、またはワイヤレス通信ネットワーク内の任意の適切なノードであってもよく、あるいはそれらの内部に存在してもよい。

20

【 0 0 2 7 】

開示の諸態様によれば、アップリンクという用語は、従属エンティティ304において発信されるポイントツーポイント送信を指すことがある。概して、従属エンティティ304は、限定はしないが、スケジューリンググラント、同期情報もしくはタイミング情報、またはスケジューリングエンティティ302などのワイヤレス通信ネットワーク内の別のエンティティからの他の制御情報を含む、スケジューリング制御情報を受信するノードまたはデバイスである。従属エンティティは、基地局、ネットワークノード、UE、アクセス端末、またはワイヤレス通信ネットワーク内の任意の適切なノードであってもよく、あるいはそれらの内部に存在してもよい。

30

【 0 0 2 8 】

図4は、1つまたは複数のプロセッサ404を含む処理システム414を利用するスケジューリングエンティティ302のためのハードウェア実装形態の一例を示す概念図である。本開示の様々な態様によれば、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せが、処理回路414とともに実装されてもよい。

【 0 0 2 9 】

本開示の様々な態様では、スケジューリングエンティティ302は、任意の適切な無線トランシーバ装置であってもよく、場合によっては、基地局(BS)、トランシーバ基地局(BTS)、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、アクセスポイント(AP)、ノードB、eノードB(eNB)、メッシュノード、リレーなどによって具現化されてもよく、あるいは他の何らかの適切な用語によって表されてもよい。本明細書において、基地局は、スケジューリングエンティティと呼ばれる場合があり、これは、基地局が、1つまたは複数の従属エンティティにスケジューリング情報を提供することを示す。

40

【 0 0 3 0 】

他の例では、スケジューリングエンティティ302は、ワイヤレスユーザ機器(UE)によって具現化されてもよい。UEの例には、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)電話、ラップトップ、ノートブック、ネットブック、スマートブック、携帯情報端末(PDA)、衛星ラジオ、全地球測位システム(GPS)デバイス、マルチメディアデ

50

バイス、ビデオデバイス、デジタルオーディオプレーヤ(たとえば、MP3プレーヤ)、カメラ、ゲームコンソール、エンターテインメントデバイス、車両構成要素、ウェアラブルコンピューティングデバイス(たとえば、スマートウォッチ、ヘルストラッカもしくはフィットネストラッカなど)、電気器具、センサ、自動販売機、または任意の他の同様の機能デバイスが含まれる。UEは、当業者により、移動局(MS)、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末(AT)、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、端末、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または他の任意の適切な用語で呼ばれる場合もある。本明細書において、UEは、スケジューリングエンティティ、または従属エンティティと呼ばれる場合がある。すなわち、本開示の様々な態様において、ワイヤレスUEは、1つまたは複数の従属エンティティにスケジューリング情報を提供するスケジューリングエンティティとして動作してもよく、またはスケジューリングエンティティによって提供されるスケジューリング情報に従って動作する従属エンティティとして動作してもよい。

10

【0031】

この例では、処理システム414は、バス402によって全般的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス402は、処理システム414の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含む場合がある。バス402は、(プロセッサ404によって全般的に表される)1つまたは複数のプロセッサ、メモリ405、および(コンピュータ可読媒体406によって全般的に表される)コンピュータ可読媒体を含む、様々な回路を互いにリンクする。また、バス402は、タイミングソース、周辺機器、電圧レギュレータ、および電力管理回路などの種々の他の回路をリンクさせてもよいが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これらの回路についてはこれ以上説明しない。バスインターフェース408は、バス402とトランシーバ410との間のインターフェースを構成する。トランシーバ410は、送信媒体を介して種々の他の装置と通信するための手段を構成する。装置の性質に応じて、ユーザインターフェース412(たとえば、キーパッド、ディスプレイ、スピーカ、マイクロフォン、ジョイスティック)が設けられる場合がある。

20

【0032】

プロセッサ404は、バス402を管理することを担うとともに、コンピュータ可読媒体406上に記憶されたソフトウェアの実行を含む、全般的な処理を担う。ソフトウェアは、プロセッサ404によって実行されたときに、処理システム414に、任意の特定の装置のための以下で説明する種々の機能を実行させる。コンピュータ可読媒体406は、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ404によって操作されるデータを記憶するために使用されてもよい。

30

【0033】

図5は、1つまたは複数のプロセッサ504を含む処理システム514を使用する例示的な従属エンティティ304のためのハードウェア実装形態の一例を示す概念図である。本開示の様々な態様によれば、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せが、処理回路514とともに実装されてもよい。

40

【0034】

処理システム514は、図4に示す処理システム414と実質的に同じであってもよく、バスインターフェース508、バス502、メモリ505、プロセッサ504、およびコンピュータ可読媒体506を含む。さらに、従属エンティティ304は、上記に図4において説明したものと実質的に同様のユーザインターフェース512およびトランシーバ510を含んでもよい。従属エンティティ304内で利用されるようなプロセッサ504は、以下において説明するプロセスのうちのいずれか1つまたは複数を実装するのに使用されてもよい。

【0035】

制御チャネルシグナリング

50

上述のように、多重優先度スケジューリングを有するシステムでは、様々な優先度レベルを有するデバイスとの間の送信が経時的にならびに/あるいはサブキャリアリソースの領域全体にわたって多重化される場合がある。そのような場合、より優先度の低いユーザは、(TTIパンクチャリングの形で)そのリソースに影響を与えることがあるより優先度の高いユーザによるスケジューリング更新を受ける場合がある。

【0036】

本開示の態様は、それぞれに異なる優先度を有するモバイルデバイスが潜在的なリソース割振り競合を検出し、それに応じて動作するのを可能にする特定の情報をこれらのモバイルデバイスに提供することによって、この状況に対処するための助けとなる場合がある。たとえば、そのような情報は、新しい指示チャンネルと、スケジューリング優先度情報をシグナリングするための手順とを提供する。

10

【0037】

従来のシステム(たとえば、LTE)では、一般に、最小の標準DLスケジューリング時間単位であるサブフレームまたは特定の固定周期で制御シグナリングが行われ、競合するバースト性の活動がこれよりもずっと短い周期でスケジューリングされることはない。しかし、多重優先度スケジューリング向けに構成されたシステムでは、様々な優先度レベル(もしくはQoS)および/またはRTTレイテンシにおけるサービスが、様々な送信時間間隔(TTI)によって、経時的にかつOFDMAシステムにおけるスペクトル(すなわち、サブキャリア)リソースの領域全体にわたって多重化される場合がある。本明細書で使用するTTIという用語は、概して無線リンク上の送信の持続時間を指し、トランスポートブロックセットが物理レイヤによって転送される周期に概ね等しい(たとえば、TTIは概して、上位のネットワークレイヤから無線リンクレイヤに渡されるデータブロックのサイズに関係する)。

20

【0038】

図6を参照すると、場合によっては、可変送信時間間隔(TTI)を利用して、様々なデバイスに関する様々な優先レベル、または様々なアプリケーション、またはエアインターフェースを介して伝達すべき様々なデータ範疇に対応してもよい。一例では、複数のTTIが利用されてもよく、この場合、各々のより短いTTIパケットは、任意のより長いTTIパケットよりも高い優先度を有する。図6の例は、周期が125 μ s(最高優先度)のTTI602、周期が250 μ sのTTI604、周期が500 μ sのTTI606、および周期が1ms(最低優先度)のTTI608を示す。ここで、所与のTTIを有する進行中の通信の間に、よりTTIの短いパラメータまたはより優先度の高いパケットを送信する場合(たとえば、スケジューリングされていないミッションクリティカルな低レイテンシデータ)、TTIの短いこの送信によって、進行中のスケジューリングされたデータ送信がパンクチャリングされる場合がある。

30

【0039】

比較的優先度の低いユーザは、比較的優先度の高いユーザによって(送信時間間隔(TTI)パンクチャリングの形の)バースト性であるが競合するスケジューリング更新を受ける場合がある。たとえば、低レイテンシユーザまたはミッションクリティカルユーザは公称ユーザよりも優先される場合がある。TTI長はかなり小さい場合があり、チャンネル状態はそれほど変化しないので、DCIに関するレガシーシグナリングは不必要に過剰になることがある。

40

【0040】

競合(パンクチャ)のいくつかの例が図7に示されている。最初、図7は、周期が31.25 μ s(最高優先度)のTTI702、周期が62.5 μ sのTTI704、周期が125 μ sのTTI706、周期が250 μ sのTTI708、周期が500 μ sのTTI710、および周期が1ms(最低優先度)のTTI712を示す。第1の例では、TTI714により優先度の高いデバイスへのグラントが割り当てられた場合(TTI704、2行目)、より優先度の低いデバイスに割り当てられたより大きいTTI716のパンクチャリングが生じる(TTI712、1番下の行)場合がある。第2の例では、TTI718により優先度の高いデバイスへのグラントが割り当てられた場合(TTI702、1番上の行)、より優先度の低いデバイスに割り当てられたより大きいTTI720のパンクチャリングが生じる(TTI706、3行目)場合がある。同様に、TTI718およびTTI720では、ずっと優先度の低いデバイスに割り当

50

てられたより大きいTTI716のパンクチャリングが生じる(TTI712、1番下の行)場合がある。

【0041】

しかし、本開示の態様は、バースト性のスケジューリング更新の場合にユーザが遅延なしに対処できるようにより高い優先度とより低い優先度の両方においてユーザをサポートすることによって、このような問題に対処するための効率的で信頼できるシグナリング構成を実現する場合がある。

【0042】

本開示の様々な態様では、制御チャネルが設けられてもよい。場合によっては、制御チャネルは、フレームまたはサブフレームの割り振られたデータ部分内に埋め込まれてもよい。たとえば、スケジューリングエンティティが、OFDMAエアインターフェースを利用して1つまたは複数の従属エンティティと通信する場合がある。このエアインターフェース上では、時間周波数リソースがフレームまたはサブフレームに分割されてもよい。場合によっては、サブフレームが制御/グラント部分とデータ部分とを含んでもよい。ここで、スケジューリングエンティティは、制御/グラント部分を利用して、データ部分内のスケジューリングされた時間周波数リソースを示すスケジューリング情報を提供する。本開示のいくつかの態様では、サブフレームの制御/グラント部分の外側の、データ部分内に埋込み制御チャネルが設けられてもよい。

【0043】

そのようなチャネルは、本明細書では、多重優先度スケジューリングシステムにおける様々な優先度を有するデバイスへのリソース割振りを示すのに使用される場合がある優先度指示チャネル(PICH)と呼ばれる場合がある。PICHは、たとえば、基地局または他のネットワークノードによって送られてもよく、様々なスケジューリング優先度インデックス(SPI)に関するリソース割当てを示してもよい。以下においてより詳細に説明するように、PICHは、様々な実装形態においてそれぞれに異なる形態をとってもよい。いくつかの実装形態では、PICHは共通PICH(CPICH)である。いくつかの実装形態では、PICHは有向共通PICH(DC-PICH)である。いくつかの実装形態では、PICHは専用PICH(DPICH)である。

【0044】

いくつかの態様では、SPIは、デバイスに割り当てられる優先レベルを指し、各SPIは概して、そのSPIを有するユーザのスケジューリング優先度を指す。したがって、各SPI値は、固有のTTI長に相当してもよい(たとえば、より優先度の高いSPIがより短いTTIを有し、より優先度の低いSPIがより長いTTIを有する)。

【0045】

各ユーザにはネットワークによって少なくとも1つのSPI「SPI_user」が割り当てられてもよく、各SPIは、そのユーザの関連するTTIである「TTI_user」に対応する。たとえば、ユーザが単一のベアラを有する場合、単一のSPIが割り当てられてもよい。代替的に、ユーザが複数のベアラを有する場合、各ベアラが1つのSPIを共有することができ、あるいはそれぞれに異なるSPIを1つまたは複数のベアラに割り当てることができる(たとえば、ベアラの様々なセットがそれぞれに異なるSPIを共有してもよい)。ネットワークは、ユーザのターゲットRTTが変更されるときにSPI_userを更新してもよい。さらに、(たとえば、一般にすべてのアクティブユーザ間の最高優先度SPIに相当する)そのようなユーザ間の最小TTI_user値を示すためにネットワークによって「TTI_min」または「TTI_smallest」と呼ばれる量がシグナリングされてもよい。

【0046】

本開示は、いくつかの態様では、多重優先度スケジューリング(MPS)をサポートするためのティア化DLシグナリング手順構成に関する。例示を目的として、以下に2ティアの例について説明する。しかし、他の実装形態では3つ以上のティアが使用されてもよいことを諒解されたい。

【0047】

MPSティア1: スケジューリングインジケータに関するシグナリング

10

20

30

40

50

ネットワークは、DLデータスケジュールに関するリソースブロックレベル(RB-レベル)スケジューリング優先度を示すためのチャンネルであるPICHを介してスケジューリングインジケータを送る。このチャンネルは、すべてのユーザに共通であってもあるいは個々のユーザに対して専用であってもよい。他の実装形態では、異なる(たとえば、より粗な)粒度が使用されてもよい。たとえば、スケジューリングインジケータは、サブバンドレベルスケジューリング優先度を示してもよい。

【0048】

共通チャンネルのいくつかの実装形態では、SPIは個々のユーザを区別しない。たとえば、SPIは一般に、ユーザ識別子を含まない。

【0049】

スケジューリングインジケータ情報は、 T_{pitch} 時間間隔ごとに一度OFDMシンボル上で送信される。 T_{pitch} 値は、ネットワークによって共通にシグナリングされる。

【0050】

ネットワークは、TTI長「 TTI_{user} 」に一意に対応するスケジューリングインジケータ(たとえば、「 SPI_{user} 」)を各ユーザに割り当てる。いくつかの態様では、所与のユーザに関する SPI_{user} がそのユーザに関する優先度を数量化する。ネットワークは、ユーザに対してRBもスケジューリングする(たとえば、SPIによってRBをスケジューリングする)。

【0051】

ネットワークは、以下の方式のうちの1つを使用して TTI_{min} ごとに一度スケジューリングインジケータをユーザに送る。

【0052】

第1の方式では、共通(またはマルチキャスト)スケジューリング優先度インジケータチャンネルを使用する。ここで、共通チャンネルは、すべてのアクティブユーザに関するスケジューリング優先度インジケータを伝送する。

【0053】

第2の方式では、ユニキャストスケジューリングインジケータチャンネルを使用する。これは、ユーザに関するスケジューリングインジケータを伝送する専用チャンネルである。このチャンネルは、たとえば、対応する TTI_{min} に関して物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH)の受信を開始、中断、または停止するための「start/resume」、「pause」、「stop」のうちの1つを示してもよい。

【0054】

各アクティブユーザは、グラント表示またはスケジューリング競合の有無に関して(第1の方式または第2の方式のいずれかにおいて)スケジューリング指示チャンネルを監視する。

【0055】

ユーザに関する新しいグラントの有無に関して、ユーザは、ユーザに利用可能なDLグラントの有無に関する SPI_{user} を見つけることによって TTI_{user} ごとに一度共通チャンネル上で監視を行ってもよい。これは、所与のSPIが複数のユーザ(たとえば、同じ優先度レベルを有する)にマップされる場合があるので、「存在する可能性がある」グラントである。

【0056】

スケジューリング競合の有無に関して、ユーザは、 TTI_{min} について高優先度スケジューリング競合(パンクチャリング)の有無を検出してもよい。たとえば、ユーザは、競合が検出された(たとえば、より優先度の高いSPIが受信された)場合に受信および/または復号を中断してもよい。その他の場合、ユーザは受信および/または復号を開始/再開してもよい。別の例として、ユーザは、「stop」インジケータを検出した場合、 TTI_{user} の終了時まで受信および/または復号を停止してもよい。

【0057】

各アクティブユーザは、現在の TTI_{user} においてDLグラントが割り当てられたときにも、高優先度スケジューリング更新(たとえば、TTIパンクチャリング)の有無に関する(SPI_{user} よりも高い)より優先度の高いSPIを見つけることによって、 T_{pitch} ごとに一度コマンドチャンネル上でSPIを監視する。したがって、アクティブユーザは、SPIをより頻繁にチェ

10

20

30

40

50

ックして、(ユーザよりも優先度が高い)より優先度の高いSPIが表示されているかどうかを確認してもよい。ユーザの継続中のDLグラントと競合するより優先度の高いSPIがある場合、ユーザは継続中のグラントに関する復号を中断する。

【0058】

MPSティア2:DCIにおける専用グラントに関するシグナリング

共通スケジューリング優先度インジケータチャネルからSPI_userを首尾よく復号し検出すると、場合によってはDLグラントが存在する。ユーザは、専用ダウンリンク制御情報(DCI)を復号してDLグラントの有無を検出することによって、確認情報をさらに探す。したがって、ユーザは、専用チャネル情報を監視することによって、場合によってはティア1において示されているグラントがその特定のユーザに関する専用グラントであるかどうかを判定してもよい。

10

【0059】

以下においてより詳細に説明するように、ユーザは、TTI_userごとの物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)検出および復号によってグラント詳細を導出してもよい。第1に、ユーザは専用チャネル上のDCIを復号してもよい。ネットワークは、ユーザDCIとともに、SPIユーザビットマップを作成してDLグラントに関するRB割振りをユーザに対してさらに示す。第2に、ユーザは、SPIユーザビットマップの長さを導出してSPIシーケンスを作成してもよい。SPIシーケンスは、共通優先度指示チャネルからの既知のSPI_userに基づいて作成されてもよい。第3に、ユーザはグラントに関するRB割振りを導出してもよい。ここで、ユーザは、DCIからSPIユーザビットマップを抽出し、作成されたSPIシーケンスによってビットマップをマスクしてグラントに関する最終的なRB割振りを導出してもよい。ユーザをTTI_min intervalの開始に関してパンクチャリングしつつ、TTI_userに関するDLグラントに関してスケジューリングすることが可能である。

20

【0060】

いくつかの態様では、(たとえば、特定のSPIに関連する)所与のグラントに1つまたは複数の特定のRBに関連付けてもよい。いくつかの態様では、シグナリングは、(たとえば、すべてのRBに対応するビットマップを使用するのではなく)具体的に許可されるRBのみを示してもよい。いくつかの態様では、所与のユーザに関して1つまたは複数のサブバンドが割り振られてもよい(たとえば、SPIがRBごとではなくサブバンドレベルごとに指定されてもよい)。

30

【0061】

例示的なプロセス

図8は、本開示のいくつかの態様による、制御情報のシグナリングをサポートするためのプロセス800を示す。プロセス800は、アクセス端末、基地局、何らかの他の適切な装置、またはこれらの装置の組合せの中に位置する場合がある少なくとも1つの処理回路(たとえば、図15の処理回路1510)内で、少なくとも部分的に行われてもよい。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス800は、任意の適切な装置または制御関連の動作をサポートすることが可能な装置によって実装されてもよい。

【0062】

ブロック802において、高優先度モニタ空間(HPMS)がネットワークによって(たとえば、ネットワーク事業者によって)事前定義されるかまたはネットワークによってシグナリングされる。HPMSはOFDMシンボルのリソースブロック(RB)割振り空間全体のサブセットであってもよい。本明細書において説明するように、HPMSにおけるRBは、ネットワークの決定に応じて、高優先度スケジューリング更新によってパンクチャリングされる場合がある。

40

【0063】

有効TTI長のセットが、ネットワークが多重化された多重優先度スケジューリングエンティティシステム(MMPSS)内から(たとえば、ユーザ優先度に基づいて)割り当てることができるように定義される。いくつかの態様では、TTIは、任意の2つの近接するシンボル間に1CP持続時間を有する1つまたは複数の等持続時間OFDMシンボルからなる。

【0064】

50

ブロック804において、各TTI長がスケジューリングインジケータ(たとえば、SPI)に一意にマップされる。さらに、SPIが「非割当て」SPIを識別するように定義されてもよい。いくつかの態様では、ユーザの最小スケジューリング単位は1リソースブロック(RB)であってもよい。したがって、対応する数のビットを使用して、OFDMシンボルに属するすべてのRBに関するRBごとのSPIを表すことができる(以下においてより詳しく説明する)。

【0065】

ブロック806では、TTI長(TTI_{user})に一意に対応する特定のスケジューリングインジケータ(たとえば、SPI_{user})が各ユーザに割り当てられる。ネットワークは、ネットワークが必要と見なすユーザに関するスケジューリングインジケータを更新してもよい。

【0066】

ブロック808において、すべてのアクティブユーザ間の最小TTI(TTI_{min})がネットワークによってシグナリングされる。

【0067】

ブロック810において、ネットワークは、PICH上でTTI_{min}(T_{PICH})ごとに一度OFDMシンボルにおいてRBレベルスケジューリングインジケータを送る。

【0068】

ブロック812において、スケジューリングインジケータは、RBが割り当てられていないことを示すか、あるいはダウンリンク(DL)送信向けにアクティブにスケジューリングされている(すなわち、割り当てられている)各RBに関する割当て済みスケジューリングインジケータ値(たとえば、SPI値)を示す。

【0069】

ブロック814において、各アクティブユーザは、現在グラントを割り当てられていない場合、TTI_{user}時間間隔(TTI長)おきにPICHを復号する。さらに、ユーザは、ユーザに割り当てられた新しいDLグラントの有無に関してRB割振り空間全体を監視する。たとえば、ユーザに割り当てられたSPIと一致するSPIが受信された場合、ユーザに関する新しいDLグラントが存在する可能性がある。

【0070】

ブロック816では、ブロック814において一致するスケジューリングインジケータが見つかった場合、所与のユーザが、(たとえば、上述のティア2動作を実行することによって)グラントがそのユーザに関するものであるかどうかを確認してもよい。

【0071】

ブロック818において、グラントが割り当てられた各アクティブユーザは、開始/停止指示ができるようにTTI_{min}(T_{PICH})おきにPICHを復号する。さらに、いくつかの実装形態では、ユーザは、割り当てられたDLグラントが満了するまでHPMS内のみをスケジューリング更新の有無について監視する。

【0072】

専用チャネルを使用する実装形態の場合、開始/停止指示はユーザに明示的なコマンドであってもよい。たとえば、コマンドは、対応するTTI_{min}についてデータの受信を開始、再開、中断、または停止するようユーザに指示してもよい。

【0073】

共通チャネルを使用する実装形態の場合、開始/停止指示はSPIであってもよい。ユーザの継続中のグラントと競合する(SPIユーザよりも)より優先度の高いSPIがHPMSにおいて検出された場合、高優先度バンクチャリングによるスケジューリング更新が仮定されてもよい。これによって、ユーザは、ユーザに割り当てられたグラントに関する進行中の復号を中断する。逆に、ユーザが高優先度スケジューリング更新に起因して割り当てられたグラントに関する進行中の復号をすでに中断しており、競合がもはや存在しないことが、HPMS内のSPIによって示されている場合、ユーザは、中断された割当て済みグラントが満了しない限りこのグラントに関する受信復号を再開する。

【0074】

ブロック820において、上述のように、(たとえば、共通チャネルに関して)SPI競合が特

10

20

30

40

50

定されるかあるいは(たとえば、専用チャネルに関して)明示的なコマンドが受信された場合、ユーザは保留中のグラントに関する復号を開始/停止する。

【0075】

フレキシブルなDCI

いくつかの実装形態では、DCIは、情報の変化の相対速度に基づいて、半静的情報および動的情報の2つのサブセットに分類される。

【0076】

半静的情報には、たとえば、複数のTTIごとに一度変化する少なくとも1つのパラメータを含む。そのような情報の例には{変調およびコーディング方式(MCS)、RB割振り}が含まれる。半静的情報は、TTIおきほど頻繁には変化しない場合があるのでDCIでは除外されることがある。

10

【0077】

動的情報には、たとえば、TTIごとに一度変化する少なくとも1つのパラメータを含む。そのような情報の例には{プリコーディング行列インデックス(PMI)、新規データインジケータ(NDI)、冗長バージョン(RV)、HARQ ID}が含まれる。動的情報は、あらゆるDCIにおいて必須であってもよい。

【0078】

半静的情報と動的情報の両方を含むDCIはノーマルDCI(N-DCI)として定義される。半静的情報を有さないDCIはライトDCI(L-DCI)として定義される。

【0079】

20

DCIを供給し復号するための2つのオプションがある。オプション1(ブラインド復号)では、ネットワークは、どちらの種類(N-DCIまたはL-DCI)を送信すべきかを判定し、UEは、あらゆるDCIについて両方の仮説に関してブラインドで復号する。オプション2(コヒーレント復号)では、ネットワークは、UEによって推定される場合があるTTIのサブセットにおいて(設計上の選択である定義済みのポリシーによって)N-DCIを送信し、それによって、ネットワークとUEの両方が常にコヒーレントにDCIを送信/復号する。いずれのオプションでも、ネットワークは、ネットワークがDCIに対応するDLデータ(またはPDSCH)に関するHARQ ACKを受信しない限りUEに関するN-DCIの受信は失敗したと仮定する。

【0080】

SPIおよびRBの例

30

図9は、PICHにおいて伝達される場合がある、SPIごとのリソース割振りに関する情報の種類の例を示す。様々な優先度およびSPIのTTIがPICH上に示されてもよい。たとえば、RB i についてはP0のSPI値が割り当てられ、RB $i+1$ についてはP1のSPI値が割り当てられ、以下同様である。どのユーザにも割り当てられていないRBについては、SPIとして「非割当て」値が使用されてもよい。

【0081】

RB割振り空間(たとえば、HPMS902)において(DLグラントに関して)ユーザに割り当てられた各RBについては、ネットワークは、対応するSPI_user値を抽出し、PICH上でTTI_smallestごとに一度(たとえば、より優先度の高い(最小)TTI906の第1のOFDMシンボル904)送ってもよい。図9は、 T_{PICH} 周期908およびより優先度の低い(長い)TTI910の例も示す。

40

【0082】

PICHには様々な種類のSPI割振りタイプがあってもよい。たとえば、後述のように「RB割振りタイプ」(図9に示されている)または「サブバンド割振り」タイプがあってもよい。

【0083】

図10は、SPIシーケンス1002、可変長SPIユーザビットマップ1004、およびRB割当て1006の例示的な導出構造を示す。いくつかの態様では、SPI_user優先度におけるユーザは、SPI_userと一致するSPIの数をカウントすることによって共通優先度指示チャネル(CPIC)1008から「SPIシーケンス」およびシーケンス長を判定する。たとえば、第1のRBまたはサブバンドに関するSPI1010は、SPIシーケンスの第1の要素1014にマップされる(1012)。適切

50

なビットマップ1004を所与のSPIシーケンス1002に適用することによって、得られるRB割当て1006を判定することができる。破線ブロック(たとえば、ブロック1016)によって示されるように、ビットマップによってRB割当てのサイズの小さくなる場合がある。

【0084】

作成されたSPIシーケンスは、その長さとともに、専用チャネル上のユーザのDCIを検出し復号して、最終的にDLグラントに関するユーザのRB割振りを導出するのに使用される。場合によっては、別個の可変長DCI構成がそのようなDCI構成に関する検出および復号をサポートしてもよい。

【0085】

上述のように、(線1018によって表される)CPIC上のSPI割振りはRBごとの割振りであってもあるいはサブバンドごとの割振りであってもよい。後者の場合、RB割振り空間がサブバンドに区分されてもよく、(たとえば、図9に示すようにRB割振りに関するSPIユーザビットマップによる同様の原則によって)サブバンドごとに1つのSPIが示されてもよい。

【0086】

例示的な処理手順

図11は、あるデバイス(たとえば、UE)がPICHに関して監視するための処理手順の一例を示す。本明細書において説明するように、高優先度モニタ空間(HPMS)は、RB割振り空間全体のサブセットであってもよい。高優先度スケジューリング更新は、ネットワークによってHPMSにおいて(たとえば、HPMSにおいてのみ)行われてもよい。TTI_minが定義され(ネットワークによって共通にシグナリングされ)、SPI_userまたはTTI_userがネットワークによってユーザに割り当てられる(ブロック1102)。

【0087】

ブロック1104~1110において、現在のTTI_userにおけるDLグラントが割り当てられた各アクティブユーザはさらに、TTI_minごとに一度PICHを復号し、(競合の有無を検出するために)スケジューリング更新の有無を監視してもよい。ユーザの継続中のグラントと(RB割振りの観点で)競合する(SPI_userよりも高い)より優先度の高いSPIが検出された場合、高優先度スケジューリング更新(パンクチャリング)が存在する。ユーザはそれに応じて措置を講じてもよい。たとえば、ユーザは、より優先度の高い優先度への割振りに起因してパンクチャリングされたリソース(の少なくとも部分的に)についての進行中のデータ復号を中断してもよい。ユーザが進行中のデータ復号を中断し、もはやユーザの割当て済みRBにおけるSPIには、高優先度スケジューリング競合が示されていない場合、ユーザは、中断された割当て済みグラントが満了していない限りそのグラントに関する受信/復号を再開してもよい。

【0088】

したがって、ユーザが現在のTTI_userにおいて割り当てられている(中断されているかどうか)DLグラントを有する場合(ブロック1104)、動作フローはブロック1106に進む。ここで、ユーザは、指示チャネルをTTI_minごとに一度復号して、受信を中断/停止する必要があるかどうかを確認する。中断/停止する必要がある場合(ブロック1110)、ユーザは受信および復号を開始/再開する。中断/停止する必要がある場合(ブロック1108)、ユーザは、スケジューリングインジケータに応じて進行中の復号を中断/停止する。

【0089】

ブロック1112~1124において、各アクティブユーザは、DLグラントが割り当てられていないときには、TTI_userごとに一度CPICHを復号して新しいグラントの有無を監視してもよい。たとえば、一致するSPI_userが検出された場合、そのユーザに関する新しいDLグラントが存在する可能性がある。ブロック1104において、DLグラントが割り当てられていないと判定された場合、動作フローはブロック1112に進む。ここで、ユーザは、TTI_userおきに指示チャネルを復号して、SPI_userが存在するかどうかを検出する。SPI_userが存在しない場合(ブロック1114)、DLグラントが検出されなかったので措置は講じられない。SPI_userが存在する場合、動作フローは、ブロック1116に進む。この場合、場合によっては、そのユーザに関するDLグラントが存在する。したがって、ユーザは専用チャネル上での

DCIの検出を試みる。DCIが検出されなかった場合(ブロック1118)、DLグラントが検出されなかったので措置は講じられない。DCIが検出された場合、DLグラントが存在する。したがって、ユーザはSPIユーザを使用して、SPIユーザビットマップの長さを導出し、DCIにおけるSPIユーザビットマップを使用して図10において上記で説明したグラントに関するRB割振りを導出する(ブロック1120)。上述のようにフレキシブルなDCIオプションが使用されてもよい。したがって、ユーザは、半静的情報を導出し、動的情報を抽出してもよい(ブロック1122)。この時点において、DLグラント全体が導出され、ユーザは(たとえば、PDSCHから)DLデータを復号する準備が整う。

【0090】

図12は、あるデバイス(たとえば、UE)が多重優先度スケジューリングをサポートための処理手順の別の例を示す。この例は、自己スケジューリングシグナリングモード(SSSM)およびSPI固有の手法を示す。SSSMでは、符号化および送信に関してDCIとデータがマージされる。

【0091】

たとえば、ネットワークがユーザ固有の条件に基づいてDCIにおけるDLグラントをシグナリングするには2つの方法がある。第1の手法では、DCIがPDCCHを介してシグナリングされる(SSSM非アクティブ)。第2の手法では、DCIがPDSCHを介してシグナリングされる(SSSMアクティブ)。

【0092】

ブロック1202において、 T_{PICH} が定義され(ネットワークによって共通にシグナリングされ)、RICH上でHPMSがシグナリングされ(ネットワークによって共通にシグナリングされ)、ネットワークによって各ユーザにSPI_userが割り当てられる。

【0093】

ブロック1204において、現在のTTIにおいてユーザにDLグラントが割り当てられているかどうか(中断されているかどうか)に関して判定が下される。DLグラントが割り当てられている場合、動作フローは、ブロック1206に進む。ここで、ユーザは、 T_{PICH} ごとに一度PICHを復号して、ユーザの継続中のDLグラントと競合するより優先度の高いSPIがあるかどうかを確認する。競合がある(高優先度スケジューリング更新(TTI更新)が生じた)場合、ユーザは、現在のTTI_userにおける進行中の復号を中断する(ブロック1208)。逆に(ブロック1206において競合が生じない)、ユーザが継続中のDLグラントをすでに中断している場合には、ユーザは前のSPI競合が解消されているかどうかを確認する(ブロック1210)。競合が解消されていない場合(ブロック1212)、ユーザは進行中のデータ復号を継続する(すなわち、ユーザ動作は変更されない)。競合が解消されている場合、ユーザはDLグラントの中断された復号を再開する(ブロック1214)。

【0094】

ブロック1204において、DLグラントが割り当てられていないと判定された場合、動作フローはブロック1216に進む。ここで、ユーザは、TTI_userおきにPICHを復号して、HPMSにSPI_userが存在するかどうかを確認する。SPI_userが存在しない場合(ブロック1218)、措置は講じられない。SPI_userが存在する場合、動作フローは、ブロック1220に進む。ユーザは次いで、SSSMがアクティブであるかどうかを判定する。SSSMがアクティブではない場合(ブロック1222)、ユーザは、(たとえば、PDCCHを介して)DCIにおいてグラントが検出されるかどうかを判定する。グラントが検出されなかった場合(ブロック1226)、DLグラントは検出されなかったため措置は講じられない。グラントが検出された場合、新しいDLグラントが見つけれ(ブロック1224)、ユーザは(たとえば、PDSCH上の)DLデータを復号する。

【0095】

ブロック1220においてSSSMがアクティブである場合、動作フローはブロック1228に進む。ユーザは、DCIにおける半静的情報が変更されていないと仮定して受信されたデータ(たとえば、PDSCH)を復号する。したがって、データ復号が成功する(ブロック1230)かまたは失敗する(ブロック1232)。データ復号が失敗した場合(たとえば、PDSCH復号が失敗した場

10

20

30

40

50

合)、ユーザはアップリンク(UL)上でNACKを送ってもよい。

【0096】

考えられる効果および利点

以下に、ティアード制御シグナリング構成の考えられる効果および/または利点の例について説明する。共通スケジューリング優先度インジケータを有するティア1制御シグナリングでは、ユーザは2つの目的のために共通スケジューリング優先度インジケータを復号する。第1の目的は、考えられる新しいDLグラントをユーザが利用可能であるかどうかを確認する(たとえば、TTI_userごとに一度確認する)。第2の目的は、ユーザに対してDLグラントが継続中である間、競合する高優先度スケジュール更新が生じるかどうかを確認することである(たとえば、現在のTTI_userに関してDLグラントがいつ割り当てられるかを T_{PICH} ごとに一度確認する)。

10

【0097】

専用DLグラントを含むティア2制御シグナリングでは、ティア1シグナリングによって考えられる新しいDLグラントが利用可能であることが確認された後、ユーザは、さらにDCIを復号してそのような新しいDLグラントを確認する。さらに、SSSM(自己スケジューリングシグナリングモード)がアクティブである場合、DCIがDLデータとともにシグナリングされる(すなわち、復号および送信ができるように「マージ」され、それによってレシーバにおける処理オーバーヘッドがさらに低減する)。そうではなく、SSSMがアクティブではない場合、レガシーシグナリング(すなわち、DCIとDLデータとの分離)が使用される。

【0098】

20

以下に、フレキシブルなDCI構成の考えられる効果および/または利点の例について説明する。2種類のDCI、すなわち、N-DCIおよびL-DCIが定義され、半静的情報と動的情報の両方を含めるかそれとも動的情報のみを含めるかにおける融通性の実現される。N-DCIおよびL-DCIに含めるパラメータの厳密な選択は、設計上の選択である。シグナリング/復号に関する(たとえば、設計者の選択による)2種類のオプションについて説明した。いずれのオプションでも、DCIのサブセットにおける不必要に過剰なシグナリングが解消される場合があり、それによって、多重優先度スケジューリングシステムにおけるさらなる節約が可能になる。

【0099】

これに対して、従来のワイヤレス通信(たとえば、LTE)では、規則的なPDCCHスケジュールを使用し、単一のDCIごとにデータ復号を設定し、それによって、より短いTTI長については負担が過剰になる場合がある(たとえば、過度の処理負荷が生じる場合がある)。SPS(半永続的スケジューリング)は逆であり、各設定間にPDCCHを必要としない。さらに、動的更新を含む多重優先度スケジューリングでは、標準的なPDCCHおよびSPSは特に設計されない。たとえば、RB割振りは一般に、全体的なDCIの30%~60%を表す。20MHzに関するLTE PDCCHフォーマット1/1Cでは、RB割振りはDCIの60%を占める。

30

【0100】

方向性制御チャネル

より多くの送信アンテナを備えるワイヤレスシステム(たとえば、大規模な多入力多出力(MIMO)システム)では、信号送信において比較的微細な空間解像度(すなわち、ビームフォーミング)が実現される場合がある。一般に、そのような優れた送信機能は、UE固有の基準信号(UE-RS)および専用制御信号(たとえば、LTE PDCCH)などの専用(またはUE固有)シグナリングに使用される。

40

【0101】

本開示は、複数のユーザまたはすべてのユーザに共通するシグナリングにおいてそのような優れた送信機能を追加的に利用するために、いくつかの態様において、方向性共通チャネル(DCC、「共通」という用語は、いくつかの態様では複数のユーザを対象とする共通のペイロードを指す)の使用に関し、複数のユーザに対して共通のペイロードをビームフォーミングするための個々のユーザへのビームフォーミング送信によってより多くの送信アンテナの利用可能な機能を利用する。

50

【0102】

各個々のユーザがOFDMAシステムにおけるそのような種類のDCC上で信号を適切に受信し復号できるように、適切に設計されたサブキャリアパターンの基準信号が同じ多重アンテナシステムによって送信されてもよい。このようにして、ユーザは、同一のアンテナおよびMIMO伝搬チャネルを通じてDCCペイロード信号と基準信号の両方を受信し、そのような基準信号を推定(たとえば、チャネル推定および干渉推定)源として使用してDCCペイロード信号を検出し復号する際の助けとしてもよい。

【0103】

この提案された種類のDCC技法には共通物理チャネルのいくつかの例が適切である場合がある。そのような共通チャネルには、共通ブロードキャストチャネル、パイロットチャネル、および共通インジケータチャネルが含まれる。

10

【0104】

したがって、PICHが(たとえば、ビームフォーミングによって)一方向に送られてもよい。この場合、個々のユーザの空間特性を適切に使用することによって、サブキャリアリソースの同じセット、およびチャネル化された共通ペイロードのユニキャスト送信を方向性シグナリングによって再使用してもよい。対象となるユーザごとの受信および復号の助けとして、個々のユーザの空間特性(共通ペイロード信号に使用されるのと同じ特性)を適切に使用することによって、UE固有の基準信号が共通ペイロード信号とともに送信されてもよい。

【0105】

20

以下に、方向性ビームフォーミング共通チャネルを使用することによって実現される場合がある利点の例について説明する。

【0106】

スペクトル効率、電力効率、およびリンク性能:レガシー(ブロードキャスト/非方向性/非ビームフォーミング)共通チャネルは一般に、リンクバジェット制限(たとえば、セルエッジユーザ)に起因してより低い変調次数(たとえば、LTE PDCCHにおけるQPSK)しか送信に使用できない。しかし、DCCはそれらの制限を打破し、個々のユーザへのビームフォーミングを可能にするためのトランスミッタでの空間処理を可能にし、したがって、より高い変調次数が使用されてもよい。

【0107】

30

サブキャリアリソース効率:同じペイロードが共通チャネルとして複数のユーザ(レシーバ)の対象にされるので、複数の受信側ユーザの対象にされる変調後周波数領域コンスタレーションシンボルが、送信(Tx)処理時にアンテナシステムにおいて重み付けされサブキャリア(共通のペイロードに起因して)の同じ(再利用)セットに線形的に重畳されてもよい。

【0108】

以下に、方向性共通優先度指示チャネル(DC-PICH)を使用することによって実現される場合がある利点の例について説明する。

【0109】

サブキャリアリソース効率- $O(N)$ 対 $O(\log N)$:複数のユーザにDLグラント(スケジューリング)情報を供給する場合、DC-PICHでは、UE専用シグナリング(たとえば、LTE PDCCH)に完全に依存するのではなく、共通スケジューリング優先度インジケータを使用して必要な措置に関する「トップレベル」指示をすべてのアクティブユーザに供給してもよい。具体的には、LTE PDCCHでは、RBGビットマップ情報の1つのコピーがグラント割当てとともに各アクティブユーザに送信され、一方、DC-PICHでは、共通SPIのみが送信され、サブキャリアリソースが著しく節約される。以下に、複雑度位数の比較について説明する。

40

【0110】

LTE PDCCH(割振りタイプ0):RBGテーブルサイズは「T」ビットあると仮定する。「N」人のアクティブユーザについては、送信すべきサブキャリアリソースに対して合計で「T*N」ビットが必要とされる。

50

【0111】

別の専用インジケータを有するDC-PDCH:「N」人のアクティブユーザが「M=N」個の優先度レベルに区分されると仮定する。すべての「N」人のアクティブユーザに対してグラントスケジュール情報の量が同じである場合、すべての「N」人のアクティブユーザにスケジューリング情報を供給するうえでサブキャリアリソースに対して必要になるのは「 $T \cdot \log_2(N)$ 」ビットのみである。

【0112】

リンク性能効率:従来、DLグラントスケジュール情報を非方向性送信(たとえば、LTE PD CCH)によって送信されているが、この送信は、(たとえば、本明細書において説明する別の専用チャネルと組み合わせられる)ビームフォーミングDC-PICHと比較してスペクトルおよび電力に関して効率的ではなく、リンク性能に関しても効率的ではない。

10

【0113】

例示的プロセス

基地局などのネットワーク側デバイスが最小TTIおきにCPICHを送信する間、UEは、CPICHを監視してグラントの有無および競合の有無を検出してもよい。図13および図14は、CPICHに関する送信および監視に対応する例示的な動作を示す。

【0114】

図13は、本開示のいくつかの態様による、SPI情報およびリソース割振りに基づいて、モバイルデバイス(たとえば、UE)による競合を監視するためのプロセス1300を示す。プロセス1300は、アクセス端末、基地局、または他の何らかの適切な装置の中に位置する場合がある処理回路(たとえば、図15の処理回路1510)内で行われてもよい。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス1300は、制御関連の動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実施されてもよい。

20

【0115】

プロセス1300は、モバイルデバイスに関するスケジュールリング優先度インデックス(SPI)、SPIに対応するこのモバイルデバイスに関する送信時間間隔(TTI)、およびこのモバイルデバイスと共通リソース空間を共有するネットワーク内のアクティブモバイルデバイスに関する最短TTIを判定することによって、ブロック1302において開始する。いくつかの態様では、この判定は、モバイルデバイスに関するSPIおよび最短TTIを示すシグナリングを受信した結果を含んでもよく、あるいはその結果自体であってもよい。

30

【0116】

ブロック1304において、モバイルデバイスは、少なくともモバイルデバイスに関するTTIごとに一度ダウンリンクグラントの有無を監視する。いくつかの態様では、少なくともモバイルデバイスに関するTTIごとに一度ダウンリンクグラントの有無を監視することは、SPIごとに割り当てられたリソースを示す共通優先度指示チャネル(CPICH)を監視することを含んでもよい。いくつかの態様では、CPICHは、1つまたは複数のリソースブロック(RB)の整数値の粒度を含むリソースを示してもよい。いくつかの態様では、CPICHは、サブバンドの整数値の粒度を含むリソースを示してもよい。いくつかの態様では、CPICHは、最短TTIおきの第1のシンボルにおいて送信されてもよい。

40

【0117】

ブロック1306において、モバイルデバイスは、監視中にモバイルデバイスに関するダウンリンクグラントを検出する。いくつかの態様では、モバイルデバイスに関するダウンリンクグラントを検出することは、モバイルデバイスのSPIと一致するSPIに関するリソース割当てを含むCPICHを検出することを含んでもよい。

【0118】

ブロック1308において、モバイルデバイスは、ブロック1306における検出に応答して、他のモバイルデバイスへのDLグラントを少なくとも最短TTIごとに一度監視する。いくつかの態様では、他のモバイルデバイスへのDLグラントを少なくとも最短TTIごとに一度監視することは、SPIごとに割り当てられたリソースを示す共通優先度指示チャネル(CPICH)を監視することを含んでもよい。

50

【0119】

ブロック1310において、モバイルデバイスは、モバイルデバイスへのDLグラントに関するリソースと、このモバイルデバイスよりも短い対応するTTIを有するより優先度の高いSPIを有する別のモバイルデバイスへのDLグラントに関するリソースとの間の競合を検出したことに応答して措置を講じる。いくつかの態様では、措置を講じることは、競合するリソースにアクセスする際にDLグラントに関する進行中のデータ復号を中断することを含む。この場合、データ復号は、残りの非競合リソースに関して再開されてもよい。

【0120】

図14は、本開示のいくつかの態様による、ネットワークノード(たとえば、基地局)によってSPI情報およびリソース割振りをシグナリングするためのプロセス1400を示す。プロセス1400は、アクセス端末、基地局、または他の何らかの適切な装置の中に位置する場合がある処理回路(たとえば、図15の処理回路1510)内で行われてもよい。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス1400は、制御関連の動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実施されてもよい。

【0121】

プロセス1400は、モバイルデバイスに関するスケジューリング優先度インデックス(SPI)およびこのモバイルデバイスと共通リソース空間を共有するネットワーク内のアクティブモバイルデバイスに関する最短送信時間間隔(TTI)をネットワーク内のモバイルデバイスにシグナリングすることによって、ブロック1402において開始する。

【0122】

ブロック1404において、ネットワークノードは、ダウンリンク(DL)グラントに関してSPIごとに割り当てられたリソースを示す共通優先度指示チャンネル(CPICH)を最短TTIおきに送信する。いくつかの態様では、CPICHは、1つまたは複数のリソースブロック(RB)の整数値の粒度を含むリソースを示してもよい。いくつかの態様では、CPICHは、サブバンドの整数値の粒度を含むリソースを示してもよい。いくつかの態様では、CPICHは、最短TTIおきの第1のシンボルにおいて送信されてもよい。いくつかの態様では、CPICHは、ビームフォーミングによる送信または方向性送信のうちの少なくとも一方を介して送られてもよい。いくつかの態様では、CPICHは、個々のユーザの空間特性を使用して送られてもよい。いくつかの態様では、CPICHは、個々のユーザに固有の基準信号によって送られてもよい。

【0123】

例示的な装置

図15は、本開示の1つまたは複数の態様による、スケジューリングをサポートする場合がある装置1500の図である。装置1500は、モバイルデバイス、アクセスポイント、またはワイヤレス通信をサポートする他の何らかの種類のデバイスを具現化してもよく、あるいはそれらの内部に実装されてもよい。様々な実装形態では、装置1500は、アクセス端末(たとえば、UE)、基地局(BS)、もしくは他の何らかの種類のデバイスを具現化してもよく、あるいはそれらの内部に実装されてもよい。様々な実装形態において、装置1500は、携帯電話、スマートフォン、タブレット、ポータブルコンピュータ、サーバ、パーソナルコンピュータ、センサ、エンターテインメントデバイス、医療デバイス、または回路を有する任意の他の電子デバイスを具現化してもよく、あるいはそれらの内部に実装されてもよい。装置1500は、通信インターフェース(たとえば、少なくとも1つのトランシーバ)1502と、記憶媒体1504と、ユーザインターフェース1506と、メモリデバイス1508と、処理回路1510とを含む。

【0124】

これらの構成要素は、図15において接続線によって一般に表される、シグナリングバスまたは他の適切な構成要素を介して互いに結合され、かつ/または互いに電気通信するように配置されてもよい。シグナリングバスは、処理回路1510の具体的な適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含んでもよい。シグナリングバスは、通信インターフェース1502、記憶媒体1504、ユーザインターフェース1506

、およびメモリデバイス1508の各々が、処理回路1510に結合され、かつ/または処理回路1510と電気通信するように、様々な回路を一緒につなぐ。シグナリングバスはまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの様々な他の回路(図示せず)をつなぎ得るが、これらの回路は当技術分野でよく知られており、したがって、これ以上は説明されない。

【0125】

通信インターフェース1502は、装置1500のワイヤレス通信を容易にするように適合されてもよい。たとえば、通信インターフェース1502は、ネットワーク内の1つまたは複数の通信デバイスに関して双方向への情報の通信を容易にするように適合された回路および/またはプログラミングを含んでもよい。いくつかの実装形態では、通信インターフェース1502は、有線ベースの通信のために構成されてもよい。いくつかの実装形態では、通信インターフェース1502は、ワイヤレス通信システム内のワイヤレス通信ができるように1つまたは複数のアンテナ1512に結合されてもよい。通信インターフェース1502は、1つまたは複数のスタンドアロンのレシーバおよび/またはトランスミッタ、ならびに1つまたは複数のトランシーバを用いて構成することができる。図示の例では、通信インターフェース1502は、トランスミッタ1514とレシーバ1516とを含む。

【0126】

メモリデバイス1508は、1つまたは複数のメモリデバイスを表してもよい。図示のように、メモリデバイス1508は、スケジューリング関連の情報1518を、装置1500によって使用される他の情報とともに維持してもよい。いくつかの実装形態では、メモリデバイス1508および記憶媒体1504は、共通のメモリコンポーネントとして実装される。メモリデバイス1508はまた、処理回路1510または装置1500の他の何らかの構成要素によって操作されるデータを記憶するために使用されてもよい。

【0127】

記憶媒体1504は、プロセッサ実行可能コードもしくは命令(たとえば、ソフトウェア、ファームウェア)などのプログラミング、電子データ、データベース、または他のデジタル情報を記憶するための、1つまたは複数のコンピュータ可読デバイス、機械可読デバイス、および/またはプロセッサ可読デバイスを表してもよい。記憶媒体1504はまた、プログラミングを実行するときに処理回路1510によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。記憶媒体1504は、ポータブル記憶デバイスまたは固定式記憶デバイス、光学記憶デバイス、およびプログラミングを記憶するかまたは収容するかまたは搬送することが可能な様々な他の媒体を含む、汎用または専用プロセッサによってアクセスされる場合がある任意の利用可能な媒体であってもよい。

【0128】

限定ではなく例として、記憶媒体1504は、磁気記憶デバイス(たとえば、ハードディスク、フロッピーディスク、磁気ストリップ)、光ディスク(たとえば、コンパクトディスク(CD)またはデジタル多用途ディスク(DVD))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(たとえば、カード、スティック、またはキードライブ)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、電氣的消去可能PROM(EEPROM)、レジスタ、リムーバブルディスク、および、コンピュータによってアクセスされかつ読み取られる場合があるソフトウェアおよび/または命令を記憶するための任意の他の適切な媒体を含んでもよい。記憶媒体1504は、製造品(たとえば、コンピュータプログラム製品)において具現化されてもよい。例として、コンピュータプログラム製品は、パッケージング材料内のコンピュータ可読媒体を含んでもよい。上記に鑑みて、いくつかの実装形態では、記憶媒体1504は、非一時的(たとえば、有形)記憶媒体であってもよい。

【0129】

記憶媒体1504は、処理回路1510が記憶媒体1504から情報を読み取り、かつ記憶媒体1504に情報を書き込むことができるように、処理回路1510に結合されてもよい。すなわち、記憶媒体1504は、少なくとも1つの記憶媒体が処理回路1510と一体である例および/または少

10

20

30

40

50

なくとも1つの記憶媒体が処理回路1510から分離されている例(たとえば、装置1500内に存在する例、装置1500の外部に存在する例、複数のエンティティにわたって分散される例など)を含め、記憶媒体1504が少なくとも処理回路1510によってアクセス可能であるように処理回路1510に結合させてもよい。

【0130】

記憶媒体1504によって記憶されているプログラミングは、処理回路1510によって実行されたときに、処理回路1510に、本明細書において説明する様々な機能および/または処理動作の1つまたは複数を実行させる。たとえば、記憶媒体1504は、処理回路1510の1つまたは複数のハードウェアブロックにおける動作を調整するように、ならびにそれらのそれぞれの通信プロトコルを利用するワイヤレス通信に通信インターフェース1502を利用するように構成された動作を含んでもよい。

10

【0131】

処理回路1510は、一般に、記憶媒体1504上に記憶されたそのようなプログラミングの実行を含む処理に適合される。本明細書で使用される「コード」または「プログラミング」という用語は、ソフトウェアと呼ばれるか、ファームウェアと呼ばれるか、ミドルウェアと呼ばれるか、マイクロコードと呼ばれるか、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、またはそれ以外で呼ばれるかにかかわらず、限定はしないが、命令、命令セット、データ、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、プログラミング、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、手順、関数などを含むように広く解釈されなければならない。

20

【0132】

処理回路1510は、データを取得し、処理し、ならびに/あるいは送信し、データのアクセスおよび記憶を制御し、コマンドを発行し、所望の動作を制御するように構成される。処理回路1510は、少なくとも1つの例において適切な媒体によって与えられる所望のプログラミングを実装するように構成される回路を含んでもよい。たとえば、処理回路1510は、1つもしくは複数のプロセッサ、1つもしくは複数のコントローラ、および/または実行可能なプログラミングを実行するように構成される他の構造として実装されてもよい。処理回路1510の例には、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理構成要素、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別のハードウェア構成要素、または本明細書で説明される機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを含めてもよい。汎用プロセッサには、マイクロプロセッサ、ならびに任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンを含めてもよい。処理回路1510はまた、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、いくつかのマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、ASICおよびマイクロプロセッサ、または任意の他の数の様々な構成などのコンピューティング構成要素の組合せとして実装され得る。処理回路1510のこれらの例は例示のためのものであり、本開示の範囲内の他の適切な構成も企図される。

30

【0133】

本開示の1つまたは複数の態様によれば、処理回路1510は、本明細書で説明される装置のいずれかまたはすべてのための特徴、プロセス、機能、動作および/またはルーチンのいずれかまたはすべてを実行するように適合されてもよい。たとえば、処理回路1510は、図1、図8～図14、および図16に関して説明したステップ、機能、および/または処理のいずれかを実行するように構成されてもよい。本明細書において使用される、処理回路1510に関する「適合される」という用語は、処理回路1510が、本明細書において説明する様々な特徴による特定のプロセス、機能、動作、および/またはルーチンを実行するように構成されること、そのように使用されること、そのように実装されること、および/またはそのようにプログラムされることの1つまたは複数を指す場合がある。

40

【0134】

50

処理回路1510は、図1、図8～図14、および図16に関して説明した動作のいずれか1つを実行するための手段(たとえば、そのための構造)として機能する特定用途向け集積回路(ASIC)のなどの、特別なプロセッサであってもよい。処理回路1510は、送信するための手段および/または受信するための手段の一例として機能してもよい。

【0135】

装置1500の少なくとも1つの例によれば、処理回路1510は、間隔を判定するための回路/モジュール1520、通信するための回路/モジュール1522、復号するための回路/モジュール1524、長さを判定するための回路/モジュール1526、またはリソースブロック割振りを判定するための回路/モジュール1528のうちの1つまたは複数を含み得る。

【0136】

間隔を判定するための回路/モジュール1520は、たとえば、スケジューリングインジケータを伝達するための間隔を判定することに関するいくつかの機能を実施するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、間隔を判定するためのコード1530)を含んでもよい。様々な状況において、間隔を判定することは、間隔を定義すること、間隔を受信すること(たとえば、別の装置または別の構成要素から間隔の指示を受信すること)、間隔を取得すること(たとえば、メモリデバイスまたは他の何らかの構成要素から間隔の指示を取り出すこと)などのうちの1つまたは複数を含んでもよい。いくつかの実装形態では、間隔を判定するための回路/モジュール1520は、間隔がデバイス(たとえば、UE)に関連するベアラと一致するかどうかを判定する。たとえば、所与のUEに関して、間隔を判定するための回路/モジュール1520は、UEに関連するベアラを識別し、次いでベアラにマップされた(たとえば、図7に示す)間隔を識別してもよい。これらの判定は、たとえば、メモリデバイス1508から取り出されるかまたは他の何らかの方法で取得されるマッピングに基づいてもよい。間隔を判定するための回路/モジュール1520は、次いで、間隔の指示を装置1500の構成要素(たとえば、メモリデバイス1508、または他の何らかの構成要素)に出力してもよい。

【0137】

通信するための回路/モジュール1522は、たとえば、情報を送ることおよび/または受信することに関するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504に記憶された、通信するためのコード1534)を含んでもよい。いくつかの実装形態では、この情報はスケジューリングインジケータであり、通信するための回路/モジュール1522は、(たとえば、間隔を判定するための回路/モジュール1520から受信されるか、メモリデバイス1508から取り出されるか、または他の何らかの方法で取得された)間隔に応じてスケジューリングインジケータを伝達する。いくつかの実装形態では、通信インターフェース1502は、通信するための回路/モジュール1522および/または通信するためのコード1534を含む。

【0138】

場合によっては、通信することは、通信するための回路/モジュール1522が、情報を、そのデータを送信したデバイスから直接受信すること、または装置1500の構成要素(たとえば、レシーバ1516、メモリデバイス1508、または他の何らかの構成要素)から情報を受信することを含む。この場合、通信するための回路/モジュール1522は、受信された情報を処理(たとえば、復号)してもよい。通信するための回路/モジュール1522は、次いで、受信された情報を装置1500の構成要素(たとえば、メモリデバイス1508、または他の何らかの構成要素)に出力する。

【0139】

いくつかの実装形態では、通信することは、別のデバイスに送信するために、情報を装置1500の別の構成要素(たとえば、トランスミッタ1514)に送ること、または(たとえば、通信するための回路/モジュール1522がトランスミッタを含む場合に)情報を最終的な宛先に直接送ることを含む。この場合、通信するための回路/モジュール1522は最初に、(たとえば、メモリデバイス1508または他の何らかの構成要素から)伝達すべき情報を取得する。通信するための回路/モジュール1522は、送信すべき情報を処理(たとえば、符号化)し

10

20

30

40

50

てもよい。次いで、通信するための回路/モジュール1522は情報を送信させる。たとえば、通信するための回路/モジュール1522は、情報を直接送信するか、または情報を後で無線周波数(RF)送信できるようにトランスミッタ1514に渡すことができる。

【0140】

いくつかの実装形態では、通信するための回路/モジュール1522は、(たとえば、メモリデバイス1508から)ダウンリンク制御情報を取得し、そのダウンリンク制御情報をUEに送る。この情報を送ることは、間隔がUEデバイスに関連するベアラと一致することを示す指示を、間隔を判定するための回路/モジュール1520から受信したことによって、トリガされてもよい。

【0141】

復号するための回路/モジュール1524は、たとえば、情報を復号することに関するいくつかの機能を実行するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、復号するためのコード1534)を含んでもよい。いくつかの実装形態では、情報はダウンリンク制御情報(DCI)である。いくつかの実装形態では、情報は継続中のグラントに関連付けられる。復号するための回路/モジュール1524は、復号すべき情報を装置1500の構成要素(たとえば、メモリデバイス1508、または他の何らかの構成要素)から取得する。復号は条件付きで行われてもよい。たとえば、いくつかの実装形態では、復号するための回路/モジュール1524は、(たとえば、UEに関して)グラントが利用可能になる場合があることをスケジューリングインジケータが示す場合にダウンリンク制御情報を復号する。いくつかの実装形態では、復号するための回路/モジュール1524は、グラントに関連する優先度よりも高い優先度をスケジューリングインジケータが示す場合に継続中のグラントに関する復号を一時的に停止する。いくつかの実装形態では、復号するための回路/モジュール1524は、特定のデバイス(たとえば、UE)に関連するSFI間隔に応じてダウンリンク制御情報を復号する。たとえば、SFI間隔ごとに、復号する回路/モジュール1524は、指定されたチャネルからのダウンリンク制御状態の復号を試みてよい。

【0142】

復号するための回路/モジュール1524は、様々な種類の復号を使用してもよい。いくつかの実装形態では、復号は、DCIのインスタンスごとのブラインド復号を含む。ここで、ブラインド復号は、動的パラメータに関する仮説および半静的パラメータに関する仮説を使用してもよい。いくつかの実装形態では、復号は、DCIのサブセットに対するコヒーレントな復号を含む。この場合、コヒーレントな復号は、半静的パラメータに関する仮説を使用してもよい。

【0143】

長さを判定するための回路/モジュール1526は、たとえば、スケジューリングインジケータに関するビットマップの長さを判定することに関するいくつかの機能を実施するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、長さを判定するためのコード1536)を含んでもよい。長さを判定するための回路/モジュール1526は、(たとえば、メモリデバイス1508または装置1500の他の何らかの構成要素から)スケジューリングインジケータに関する情報を取得する。長さを判定するための回路/モジュール1526は次いで、たとえば、図10に関して上記において説明した動作を使用して長さを判定してもよい。長さを判定するための回路/モジュール1526は次いで、長さの指示を装置1500の構成要素(たとえば、リソースブロック割振りを判定するための回路/モジュール1528、メモリデバイス1508、または他の何らかの構成要素)に出力してもよい。

【0144】

リソースブロック割振りを判定するための回路/モジュール1528は、たとえば、グラントに関するリソースブロック割振りを判定することに関するいくつかの機能を実施するように適合された回路および/またはプログラミング(たとえば、記憶媒体1504上に記憶された、リソースブロック割振りを判定するためのコード1538)を含んでもよい。

【0145】

いくつかの実装形態では、リソースブロック割振りを判定するための回路/モジュール1

10

20

30

40

50

528は、ビットマップの長さに基づいてリソースブロック割振りを判定する。この場合、リソースブロック割振りを判定するための回路/モジュール1528は、(たとえば、長さを判定するための回路/モジュール1526、メモリデバイス1508、または装置1500の他の何らかの構成要素から)ビットマップの長さの指示を取得する。リソースブロック割振りを判定するための回路/モジュール1528は次いで、たとえば、図10に関して上記において説明した動作を使用してリソースブロック割振りを判定してもよい。リソースブロック割振りを判定するための回路/モジュール1528は次いで、リソースブロック割振りの指示を装置1500の構成要素(たとえば、メモリデバイス1508または他の何らかの構成要素)に出力してもよい。

【0146】

10

上述のように、記憶媒体1504によって記憶されているプログラミングは、処理回路1510によって実行されたときに、処理回路1510に、本明細書で説明した様々な機能および/またはプロセス動作の1つまたは複数を実行させる。たとえば、記憶媒体1504は、間隔を判定するためのコード1530、通信するためのコード1532、復号するためのコード1534、長さを判定するためのコード1536、またはリソースブロック割振りを判定するためのコード1538のうちの1つまたは複数を含んでもよい。

【0147】

例示的なプロセス

図16は、本開示のいくつかの態様による、制御シグナリングをサポートするためのプロセス1600を示す。プロセス1600は、アクセス端末、基地局、または他の何らかの適切な装置の中に位置する場合がある処理回路(たとえば、図15の処理回路1510)内で行われてもよい。当然、本開示の範囲内の様々な態様では、プロセス1600は、制御関連の動作をサポートすることが可能な任意の適切な装置によって実施されてもよい。

20

【0148】

ブロック1602において、装置(たとえば、アクセス端末または基地局)がスケジューリングインジケータを伝達するための間隔を判定する。ここで、スケジューリングインジケータは、複数の送信時間間隔(TTI)長にマップされた複数のスケジューリングインジケータのうちの1つであってもよい。いくつかの態様では、スケジューリングインジケータは、TTI長のうちの特定の1つのTTI長が割り当てられたユーザに関してグラントが利用可能になる場合があるかどうかを示す。

30

【0149】

場合によっては、スケジューリングインジケータはリソースブロックごとに割り振られる。場合によっては、スケジューリングインジケータはサブバンドごとに割り振られる。場合によっては、スケジューリングインジケータは、複数のユーザに共通するチャンネル上で伝達される。場合によっては、スケジューリングインジケータは、ビームフォーミングを介して伝達される。場合によっては、スケジューリングインジケータは、特定のユーザ専用のチャンネル上で伝達される。

【0150】

ブロック1604において、装置は、間隔に応じてスケジューリングインジケータを伝達する。この伝達は、たとえば、プロセス1600がスケジューリングエンティティによって実行されるかそれとも従属エンティティによって実行されるかに応じて送信および/または受信を行うことを含んでもよい。

40

【0151】

場合によっては、スケジューリングインジケータには、TTI長に関する対応するスケジューリング優先度を示す複数のスケジューリング優先度インジケータが含まれる。いくつかの態様では、スケジューリングインジケータの伝達は、(たとえば、UEにおいて)スケジューリングインジケータを受信することを含んでもよい。この場合、プロセス1600は、グラントに関連する優先度よりも高い優先度をスケジューリングインジケータが示す場合に継続中のグラントに関する復号を一時的に停止することをさらに含んでもよい。

【0152】

50

任意のブロック1606において、場合によっては、装置(たとえば、UE)は、グラントが利用可能になる場合があることをスケジューリングインジケータが示す場合にダウンリンク制御情報(DCI)を復号する。いくつかの態様では、DCIは、TTIおきに変動することがある動的パラメータと、複数のTTIごとに一度のみ変化する半静的パラメータとを含んでもよい。いくつかの実装形態では、復号は、DCIのインスタンスごとのブラインド復号を含んでもよい。ブラインド復号は、動的パラメータに関する仮説および半静的パラメータに関する仮説を使用してもよい。いくつかの態様では、復号は、DCIのサブセットに対するコヒーレントな復号を含んでもよい。コヒーレントな復号は、半静的パラメータに関する仮説を使用してもよい。いくつかの態様では、DCIは符号化および送信に関するデータとマージされてもよい。

10

【0153】

任意のブロック1608において、場合によっては、装置は、UEに関連するSPI間隔に応じてダウンリンク制御情報(DCI)を復号する。たとえば、UEは、UEに割り当てられたSPI間隔に基づく時間にダウンリンク制御情報を監視してもよい。

【0154】

任意のブロック1610において、場合によっては、装置(たとえば、基地局)は、スケジューリングインジケータに関するビットマップの長さを判定する。任意のブロック1612において、場合によっては、装置は、ブロック1610において判定されたビットマップの長さに基づいてグラントに関するリソースブロック割振りを判定する。いくつかの態様では、ブロック1610および1612の動作は、図10に関して上記において説明した動作に相当してもよい。

20

【0155】

任意のブロック1614では、場合によっては、装置は、間隔(たとえば、ブロック1602の間隔)がUEに関連するベアラと一致するかどうかを判定する。たとえば、所与のUEに関して、基地局が、UEに関連するベアラを識別し、次いでベアラにマップされた(たとえば、図7に示す)間隔を識別してもよい。任意のブロック1616において、場合によっては、装置は、ブロック1614における判定が、間隔がUEデバイスに関連するベアラと一致することを示す場合に、UEデバイスにダウンリンク制御情報を送る。たとえば、基地局が、所与のUEによって使用されるベアラに応じてそのUEに割り当てられた間隔に基づく時間にそのUEに関するDCIを送信してもよい。

30

【0156】

場合によっては、プロセス1600は、別のスケジューリングインジケータを伝達するための別の間隔を判定することと、他の間隔に応じて他のスケジューリングインジケータを伝達することとをさらに含んでもよい。ここで、他のスケジューリングインジケータは、アクティブグラントに関する復号を停止するかそれとも開始するかを示してもよい。

【0157】

例示的なネットワーク

図17は、本開示のいくつかの態様において出現する場合がある、複数の通信エンティティを含むワイヤレス通信ネットワーク1700の概略図である。本明細書において説明するように、(たとえば、図3~図5に示すような)スケジューリングエンティティまたはスケジュールされているエンティティは、基地局、スマートフォン、スモールセル、または他のエンティティ内に存在してもよく、またはその一部であってもよい。従属エンティティまたはメッシュノードは、スマートアラーム、リモートセンサ、スマートフォン、電話、スマートメータ、PDA、パーソナルコンピュータ、メッシュノード、および/またはタブレットコンピュータ内に存在してもよく、またはその一部であってもよい。当然、図示のデバイスまたは構成要素は単なる例であり、任意の適切なノードまたはデバイスが本開示の範囲内のワイヤレス通信ネットワーク内に出現してもよい。

40

【0158】

他の態様

当然ながら、これらの例は、本発明のいくつかの概念を例示するために提示されるにす

50

ぎない。これらは本質的に例示にすぎず、他の例が本開示および添付の請求項の範囲内に収まる場合があることが当業者には把握されよう。

【0159】

当業者が容易に理解するように、本開示全体にわたって説明した種々の態様は、任意の適切な電気通信システム、ネットワークアーキテクチャ、および通信標準規格に拡張することができる。例として、種々の態様は、W-CDMA、TD-SCDMA、およびTD-CDMAなどのUMTSシステムに適用されてもよい。また、種々の態様は、(FDD、TDD、または両方のモードの)ロングタームエボリューション(LTE)、(FDD、TDD、または両方のモードの)LTEアドバンスド(LTE-A)、CDMA2000、エボリューションデータオプティマイズド(EV-DO)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、ウルトラワイドバンド(UWB)、Bluetooth、および/または、まだ規定されていないワイドエリアネットワーク標準規格によって記述されるシステムを含む他の適切なシステムを利用するシステムに適用されてもよい。使用される実際の電気通信標準規格、ネットワークアーキテクチャ、および/または通信標準規格は、具体的なアプリケーションと、システムに課される全体的な設計制約とによって決まる。

【0160】

本開示内で、「例示的」という言葉は、「例、事例、または例示としての役割を果たすこと」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書で説明した任意の実装形態または態様は、必ずしも本開示の他の態様よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。同様に、「態様」という用語は、本開示のすべての態様が、論じられる特徴、利点、または動作モードを含むことを必要としない。「結合された」という用語は、本明細書では、2つの物体間の直接または間接的な結合を指すために使用されている。たとえば、物体Aが物体Bに物理的に接触し、物体Bが物体Cに接触する場合、物体AおよびCは、それらが互いに直接物理的に接触しない場合であっても、依然として互いに結合されると考えられてもよい。たとえば、第1のダイがパッケージ内の第2のダイに物理的に直接接触していなくても、第1のダイは、第2のダイに結合される場合がある。「回路(circuit)」および「回路(circuitry)」という用語は広範に使用され、電子回路のタイプに関して制限することなく、接続および構成されるときに本開示で説明した機能を実行できるようにする電気デバイスおよび導体のハードウェア実装形態、ならびにプロセッサによって実行されるときに本開示で説明した機能を実行できるようにする情報および命令のソフトウェア実装形態の両方を含むことを意図している。

【0161】

上記において例示した構成要素、ステップ、特徴および/または機能のうちの1つまたは複数は、単一の構成要素、ステップ、特徴または機能として再構成されならびに/あるいは結合されてもよく、あるいはいくつかの構成要素、ステップ、または機能として具現化されてもよい。本明細書で開示した新規の特徴から逸脱することなく、追加の要素、構成要素、ステップ、および/または機能が追加されてもよい。上記において例示した装置、デバイス、および/または構成要素は、本明細書で説明した方法、特徴、またはステップの1つまたは複数を実行するように構成されてもよい。また、本明細書で説明した新規のアルゴリズムは、ソフトウェアに効率的に実装される場合があり、および/またはハードウェアに埋め込まれる場合がある。

【0162】

開示される方法におけるステップの特定の順序または階層が、例示的なプロセスの例示であることを理解されたい。設計の選好に基づいて、この方法におけるステップの具体的な順序または階層が再構成されてもよいことを理解されたい。添付の方法請求項は、様々なステップの要素を例示的な順序において提示しており、その中で特に具陳されない限り、提示される特定の順序または階層に限定されることは意図されていない。

【0163】

上記の説明は、本明細書において説明した様々な態様を任意の当業者が実践することを可能にするために提供される。これらの態様への様々な変更が当業者には容易に明らかに

なり、本明細書で定義した一般原理は他の態様に適用されてもよい。したがって、特許請求の範囲は本明細書において示される態様に限定されるものではなく、特許請求の範囲の文言と一致する最大限の範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、「唯一の」と明記されていない限り、「唯一の」ではなく、「1つまたは複数の」を意味することを意図している。別段に明記されていない限り、「いくつか(some)」という用語は、1つまたは複数の指す。項目のリストのうちの「少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含むそれらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、aおよびb、aおよびc、bおよびc、ならびにa、b、およびcを包含するものとする。当業者に周知であり、または後に当業者に知られることになる、本開示全体にわたって説明した種々の態様の要素に対するすべての構造的および機能的均等物が、参照によって本明細書に明白に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されるものとする。さらに、本明細書で開示したものは、そのような開示が特許請求の範囲において明示的に列挙されているか否かにかかわらず、公に供されることは意図していない。請求項のいかなる要素も、「のための手段」という句を使用して要素が明示的に列挙されていない限り、または方法クレームの場合、「のためのステップ」という句を使用して要素が列挙されていない限り、米国特許法第112条(f)項の規定の下で解釈されるべきではない。

10

【符号の説明】

【0164】

- 100 通信システム
- 102 第1のデバイス
- 104 第2のデバイス
- 200 例示的な通信ネットワーク
- 204 アンテナ
- 212 アンテナ
- 216 ワイヤレスノード
- 218 通信リンク
- 218 逆方向リンク
- 220 順方向リンク
- 222 ワイヤレスノード
- 224 逆方向リンク
- 226 順方向リンク
- 236 IoTデバイス
- 238 逆方向リンク
- 240 順方向リンク
- 242 IoTデバイス
- 244 逆方向リンク
- 246 順方向リンク
- 302 スケジューリングエンティティ
- 304 従属エンティティ
- 306 ダウンリンクデータ
- 308 ダウンリンク制御情報
- 310 アップリンクデータ
- 312 アップリンク制御情報
- 402 バス
- 404 プロセッサ
- 405 メモリ
- 406 コンピュータ実行可能媒体
- 408 バスインターフェース
- 410 トランシーバ

20

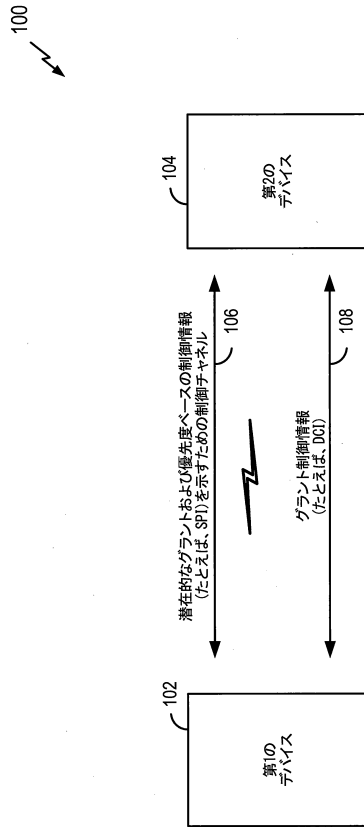
30

40

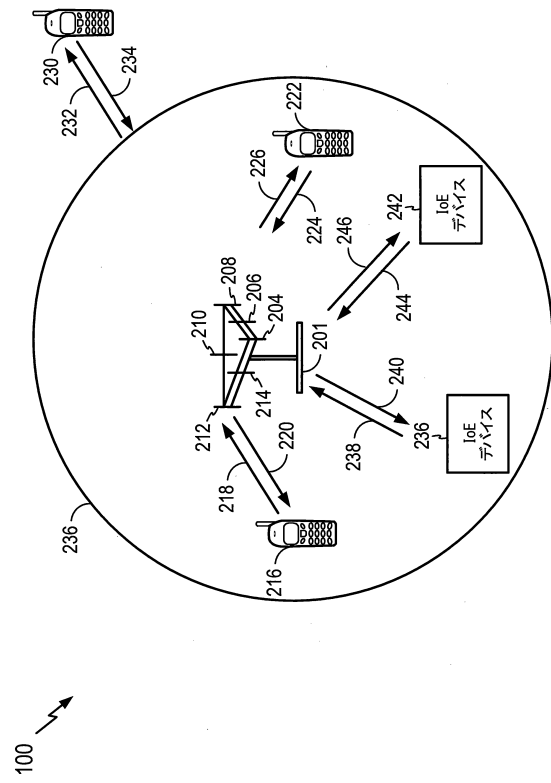
50

412	ユーザインターフェース	
414	処理システム	
502	バス	
504	プロセッサ	
506	コンピュータ可読媒体	
508	バスインターフェース	
510	トランシーバ	
512	ユーザインターフェース	
514	処理システム	
714	TTI	10
718	TTI	
902	高優先度モニタ空間	
904	第1のOFDMシンボル	
906	より優先度の高いTTI	
908	TPIH周期	
910	より優先度の低いTTI	
1002	SPIシーケンス	
1004	可変長SPIユーザビットマップ	
1006	RB割当て	
1010	SPI	20
1014	第1の要素	
1502	通信インターフェース	
1504	記憶媒体	
1506	ユーザインターフェース	
1508	メモリデバイス	
1510	処理回路	
1514	トランスミッタ	
1516	レシーバ	
1518	スケジュール関連情報	
1520	間隔を判定するための回路/モジュール	30
1522	通信するための回路/モジュール	
1524	復号するための回路/モジュール	
1526	長さを判定するための回路/モジュール	
1528	リソースブロック割振りを判定するための回路/モジュール	
1530	間隔を判定するためのコード	
1532	通信するためのコード	
1534	復号するためのコード	
1536	長さを判定するためのコード	
1538	リソースブロック割振りを判定するためのコード	
1700	ワイヤレス通信ネットワーク	40

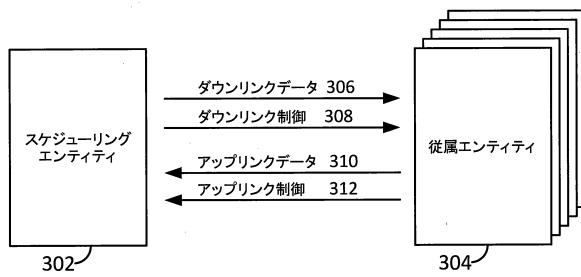
【図 1】



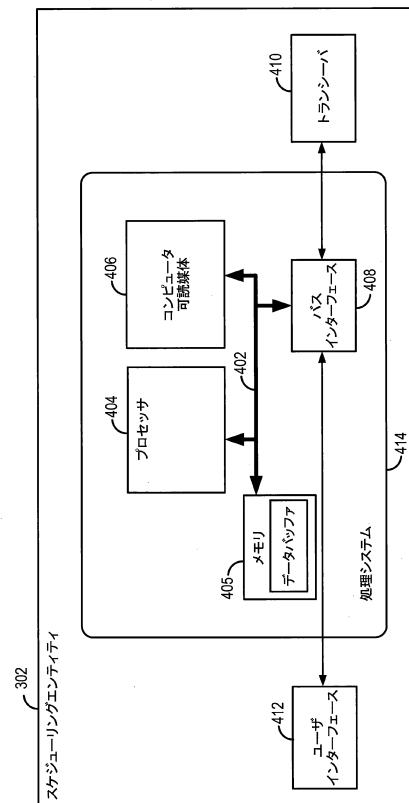
【図 2】



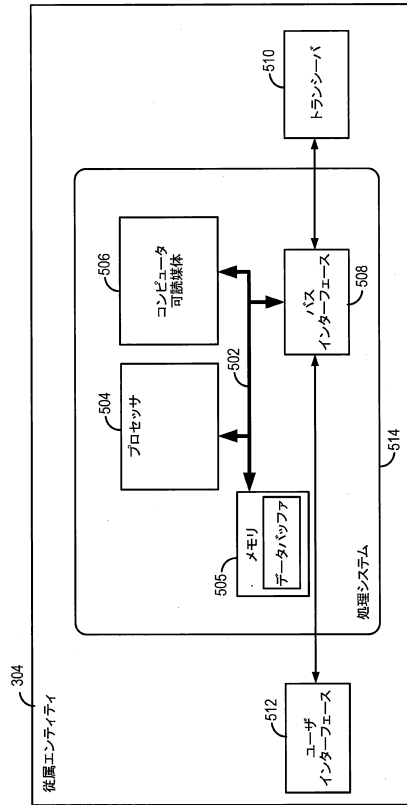
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

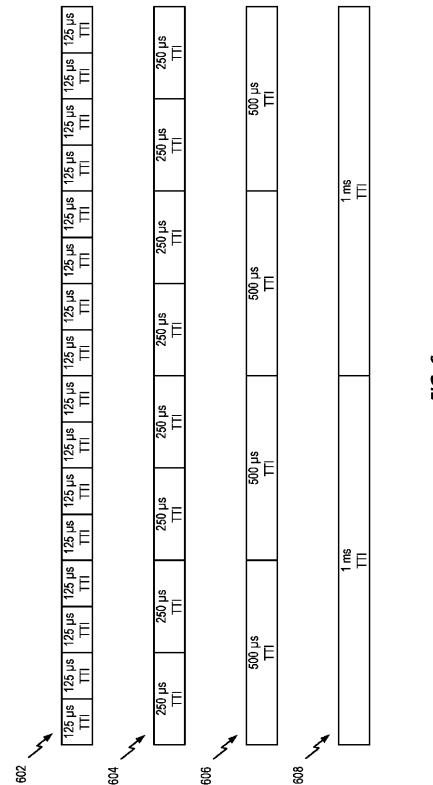


FIG. 6

【図 7】

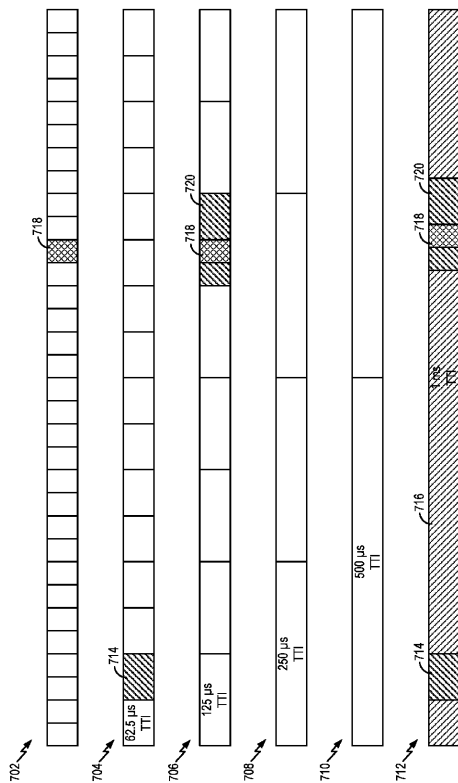
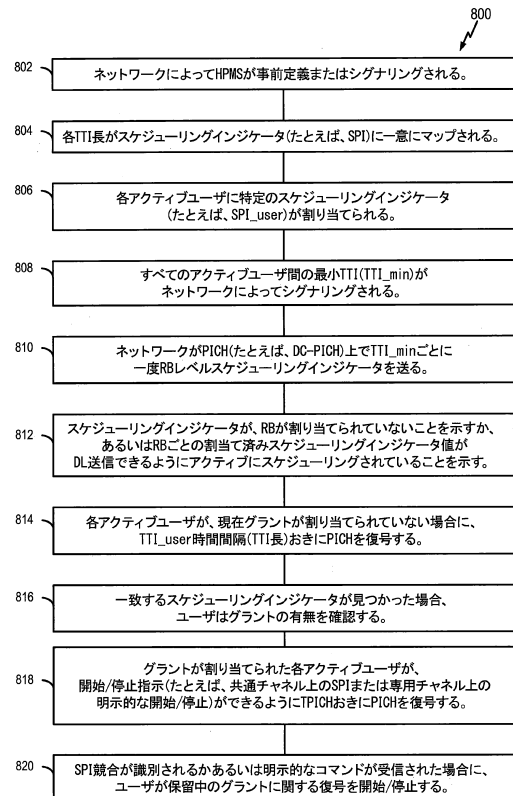
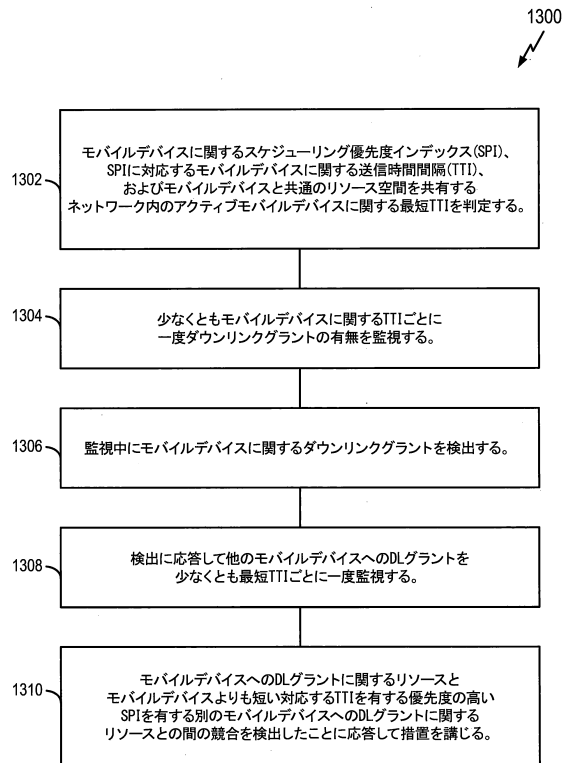


FIG. 7

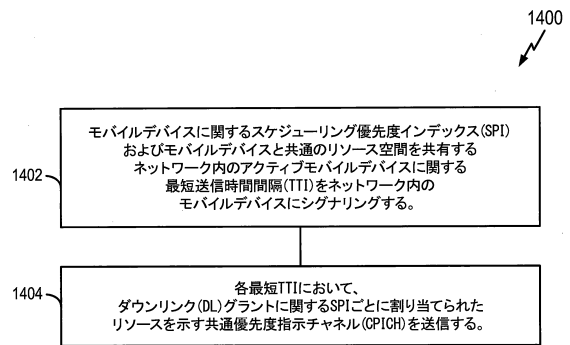
【図 8】



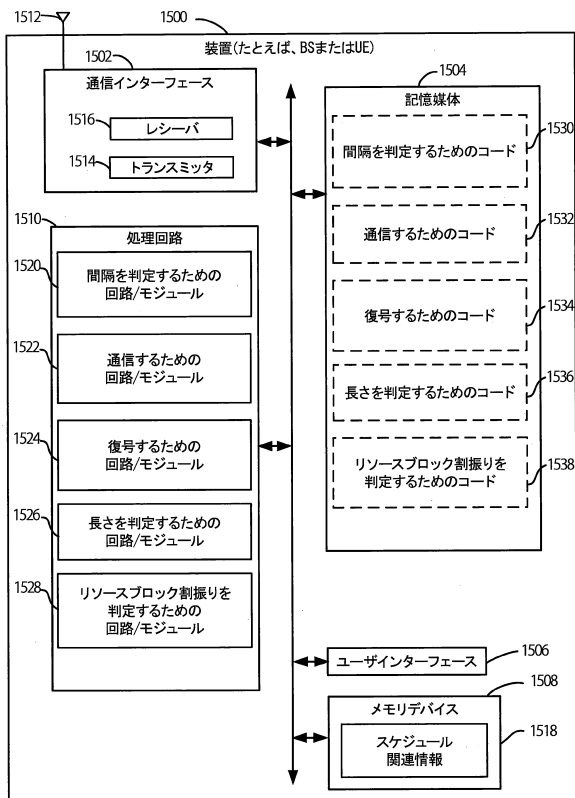
【図 13】



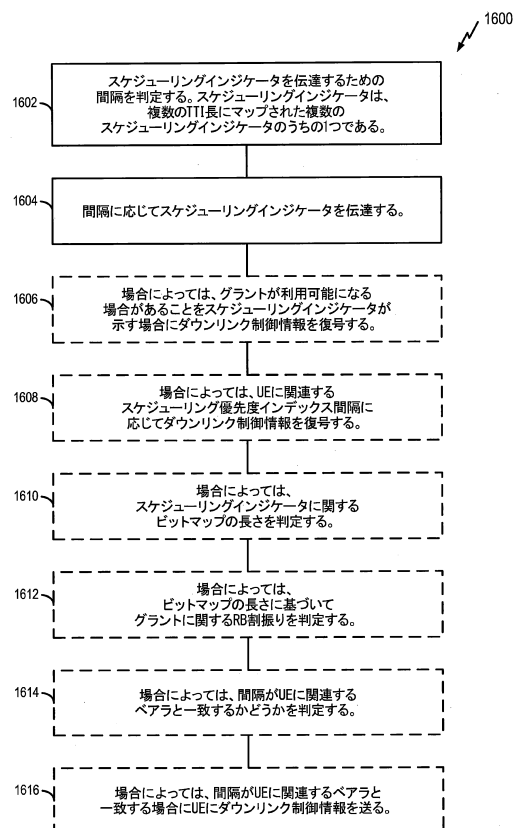
【図 14】



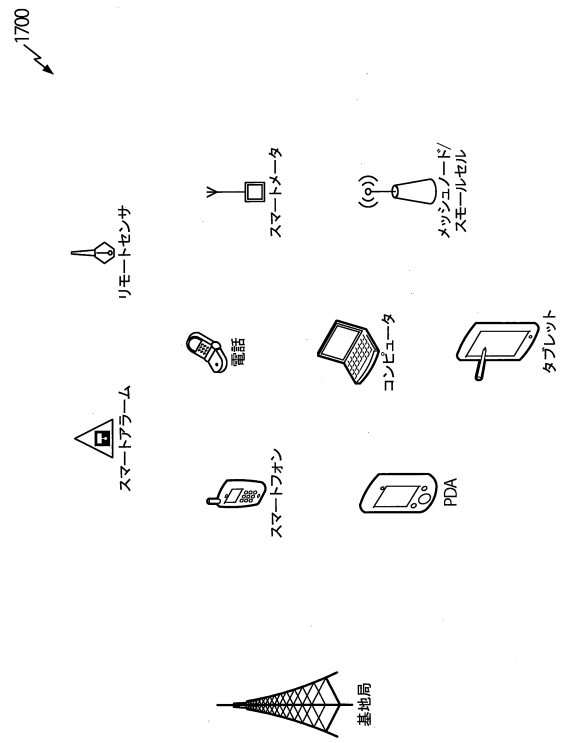
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 62/133,555

(32)優先日 平成27年3月16日(2015.3.16)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(31)優先権主張番号 14/948,099

(32)優先日 平成27年11月20日(2015.11.20)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(72)発明者 ジン・ジアン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

(72)発明者 ティンファン・ジー

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

審査官 吉村 真治 郎

(56)参考文献 国際公開第2014/040531(WO, A1)

米国特許第06765887(US, B1)

特表2014-510507(JP, A)

米国特許出願公開第2013/0201932(US, A1)

国際公開第2014/021058(WO, A2)

米国特許出願公開第2009/0109937(US, A1)

特表2015-502068(JP, A)

国際公開第2014/023361(WO, A1)

特表2017-529782(JP, A)

(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