

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6983149号
(P6983149)

(45) 発行日 令和3年12月17日(2021.12.17)

(24) 登録日 令和3年11月25日(2021.11.25)

(51) Int.Cl. F 1
HO4W 72/12 (2009.01) HO4W 72/12 150

請求項の数 4 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2018-509176 (P2018-509176) (86) (22) 出願日 平成29年3月23日 (2017. 3. 23) (86) 国際出願番号 PCT/JP2017/011710 (87) 国際公開番号 W02017/170118 (87) 国際公開日 平成29年10月5日 (2017. 10. 5) 審査請求日 令和2年1月24日 (2020. 1. 24) (31) 優先権主張番号 特願2016-73455 (P2016-73455) (32) 優先日 平成28年3月31日 (2016. 3. 31) (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)</p>	<p>(73) 特許権者 392026693 株式会社NTTドコモ 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 (74) 代理人 100107766 弁理士 伊東 忠重 (74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦 (74) 代理人 100124844 弁理士 石原 隆治 (72) 発明者 安川 真平 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端末及び送信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信間隔に関する情報を含む少なくとも1つのスケジューリングリクエストコンフィギュレーションに従って、スケジューリングリクエストの送信周期を決定する制御部と、前記送信周期に基づいてスケジューリングリクエストを送信する送受信部と、
を有し、

前記制御部は、複数のベアラのうちの各ベアラに、対応する1つのスケジューリングリクエストコンフィギュレーションを適用し、

前記送受信部は、スケジューリングリクエストに関するユーザ固有の送信タイミングオフセットを受信し、

前記制御部は、前記送信周期、前記オフセット、及び前記複数のベアラのうちの各ベアラに対応するスケジューリングリクエストコンフィギュレーションに基づいて、前記スケジューリングリクエストの送信タイミングを決定し、

前記送受信部は、前記送信タイミングに基づいて、前記スケジューリングリクエストを送信する、

端末。

【請求項 2】

前記送受信部は、スケジューリングリクエストの可用性に関する情報を受信し、

前記制御部は、前記可用性に関する情報に基づいて、前記スケジューリングリクエストの送信を制御する、

請求項 1 記載の端末。

【請求項 3】

前記制御部は、スケジューリングリクエストリソースが存在しない場合、ランダムアクセスを行う、

請求項 1 に記載の端末。

【請求項 4】

送信間隔に関する情報を含む少なくとも 1 つのスケジューリングリクエストコンフィギュレーションに従って、スケジューリングリクエストの送信周期を決定するステップと、スケジューリングリクエストに関するユーザ固有の送信タイミングオフセットを受信するステップと、

10

前記送信周期及び送信タイミングに基づいてスケジューリングリクエストを送信するステップと、

を有し、

複数のベアラのうちの各ベアラに、対応する 1 つのスケジューリングリクエストコンフィギュレーションが適用され、

前記送信周期、前記オフセット、及び前記複数のベアラのうちの各ベアラに対応するスケジューリングリクエストコンフィギュレーションに基づいて、前記スケジューリングリクエストの送信タイミングが決定される、

端末による送信方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

現在、低遅延及び高信頼性による無線通信を実現するため、URLCC (Ultra Reliability and Low Latency Communication) の開発が進められている。このような URLCC の利用ケースとして、自動交通制御及び運転、ロボットを協調させるためのロボットの制御ネットワーク、遠隔手術などのリモートオブジェクト操作、ドローンの遠隔制御、ヘルスセンサの制御及びモニタリングなどの遠隔健康モニタリング、パブリックセーフティなどが想定される。

30

【0003】

URLCC では、典型的には、超低遅延及び低データレートのケース 1 と、低遅延及び高データレートのケース 2 とが考えられる。具体的には、ケース 1 及び 2 は、図 1 に示されるような要求条件を有している。ケース 1 は、例えば、自動運転における隊列走行 (platooning)、リモートマシン制御及び AR (Augmented Reality) / VR (Virtual Reality) のための触覚インタラクション (例えば、遠隔手術、遠隔制御ロボット及びゲーム) などの利用形態において要求されうる。他方、ケース 2 は、例えば、遅延要求が 10ms のオーダのビデオ、自動運転における協調ダイナミック地図更新、リモートマシン制御及び AR / VR のためのビジュアルフィードバック (例えば、遠隔手術、遠隔制御ロボット及びゲーム) などの利用形態において要求されうる。より高い接続密度及びモビリティを考慮すると、V2X もまた最もチャレンジングな利用形態となりうる。

40

【0004】

LTE (Long Term Evolution) システム及び LTE-Advanced システムでは、図 2 に示されるように、ユーザ装置 (User Equipment: UE) と基地局 (evolved NodeB: eNB) とは、図 2 に示されるような手順に従ってアップリンク送信を実行する。すなわち、ユーザ装置において送信対象のアップリンクデータが発生すると、ユーザ装置は、スケジューリングリクエスト (SR) を基地局に送信する。基地局は、スケジューリングリクエストに対して、ユーザ装置によ

50

る送信を許可するためアップリンクグラントを送信する。当該アップリンクグラントを受信すると、ユーザ装置は、送信対象のアップリンクデータのデータサイズを示すバッファ状態レポート(BSR)を送信し、その後、バッファ状態レポートに基づき基地局により割り当てられた物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)においてアップリンクデータを送信する。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】3GPP TS 36.213 V13.0.1

【非特許文献2】3GPP TS 36.321 V13.0.1

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

低遅延及び高信頼性による無線通信を実現するため、上記手順において、スケジューリングリクエスト及びバッファ状態レポートによる遅延を小さくすることが求められる。

【0007】

周期方式によるスケジューリングリクエスト送信制御では、TA(Time Alignment)タイマが満了するまで、スケジューリングリクエストの送信機会が周期的にユーザ装置に与えられる。その後、TAタイマが満了すると、スケジューリングリクエストの送信周期は、より長いRACH(Random Access Channel)の送信周期に移行することになる。この結果、スケジューリングリクエストの送信間隔が急激に大きくなり、スケジューリングリクエストの送信遅延が生じうる。また、周期方式では、スケジューリングリクエストの送信周期は固定的に設定されており、スケジューリングリクエスト周期をよりフレキシブルに制御できることが望まれる。

20

【0008】

上述した問題点を鑑み、本発明の課題は、アップリンク送信における遅延を低下させるためのスケジューリングリクエストの送信制御技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明の一態様は、送信間隔に関する情報を含む少なくとも1つのスケジューリングリクエストコンフィギュレーションに従って、スケジューリングリクエストの送信周期を決定する制御部と、前記送信周期に基づいてスケジューリングリクエストを送信する送受信部と、を有し、前記制御部は、複数のベアラのうちの各ベアラに、対応する1つのスケジューリングリクエストコンフィギュレーションを適用し、前記送受信部は、スケジューリングリクエストに関するユーザ固有の送信タイミングオフセットを受信し、前記制御部は、前記送信周期、前記オフセット、及び前記複数のベアラのうちの各ベアラに対応するスケジューリングリクエストコンフィギュレーションに基づいて、前記スケジューリングリクエストの送信タイミングを決定し、前記送受信部は、前記送信タイミングに基づいて、前記スケジューリングリクエストを送信する、端末に関する。

30

【発明の効果】

40

【0010】

本発明によると、アップリンク送信における遅延を低下させるためのスケジューリングリクエストの送信制御技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、URLLCにおける要求条件を示す概略図である。

【図2】図2は、アップリンク送信手順を示すシーケンス図である。

【図3】図3は、本発明の一実施例による無線通信システムを示す概略図である。

【図4】図4は、本発明の一実施例によるユーザ装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

50

【図5】図5は、本発明の一実施例による基地局のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図6】図6は、本発明の一実施例によるユーザ装置の機能構成を示すブロック図である。

【図7】図7は、本発明の一実施例による送信間隔漸増方式によるスケジューリングリクエストの送信処理を示す概略図である。

【図8】図8は、本発明の一実施例による送信間隔漸増方式による送信周期の算出例を示す概略図である。

【図9】図9は、本発明の一実施例によるバースト方式によるスケジューリングリクエストの送信処理を示す概略図である。

【図10】図10は、本発明の一実施例によるダウンリンク制御シグナリングによるスケジューリングリクエストリソースの動的な指定を示す概略図である。

【図11】図11は、本発明の一実施例によるユーザ装置及び基地局のハードウェア構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【0013】

以下の実施例では、スケジューリングリクエストコンフィギュレーションに従ってスケジューリングリクエストを送信するユーザ装置が開示される。後述される実施例では、アップリンクグラント及び/又はタイミングアドバンス(TA)コマンドなどのダウンリンク制御シグナリングの受信にตอบสนองして、ユーザ装置は、スケジューリングリクエストの送信周期を調整する。例えば、ユーザ装置は、スケジューリングリクエストの送信間隔を徐々に延長する送信間隔漸増方式及び/又はスケジューリングリクエストをバーストに送信するバースト方式に従って、スケジューリングリクエストの送信周期を変更してもよい。ここで、送信間隔漸増方式とバースト方式の何れによっても、ダウンリンク制御シグナリングの受信直後は、ユーザ装置は、スケジューリングリクエストを高頻度で送信することが可能になると共に、スケジューリングリクエストの送信周期をフレキシブルに調整することが可能になる。この結果、アップリンク送信における遅延を低下させることができる。

【0014】

まず、図3を参照して、本発明の一実施例による無線通信システムを説明する。図3は、本発明の一実施例による無線通信システムを示す概略図である。

【0015】

図3に示されるように、無線通信システム10は、ユーザ装置100及び基地局200を有する。無線通信システム10は、例えば、LTEシステム、LTE-Advancedシステム又は5Gシステムなどの3GPP(3rd Generation Partnership Project)による規格に準拠した無線通信システムである。図示された実施例では、1つの基地局200しか示されていないが、無線通信システム10のサービスエリアをカバーするよう多数の基地局200が配置される。

【0016】

ユーザ装置(UE)100は、基地局200により提供されるセルを介し基地局200と無線信号を送受信する。典型的には、ユーザ装置100は、図示されるように、スマートフォン、携帯電話、タブレット、モバイルルータ、ウェアラブル端末などの無線通信機能を備えた何れか適切な情報処理装置であってもよい。また、ユーザ装置100は、基地局200を介することなく他のユーザ装置100と通信可能なデバイス・ツー・デバイス(D2D)機能を備えてもよい。

【0017】

図4に示されるように、ユーザ装置100は、CPU(Central Processing Unit)として機能するプロセッサ101、RAM(Random Acc

10

20

30

40

50

ess Memory)及び/又はフラッシュメモリなどのメモリ装置102、基地局200との間で無線信号を送受信するための通信回路103、入出力装置及び/又は周辺装置などのユーザインタフェース104などのハードウェアリソースから構成される。例えば、後述されるユーザ装置100の各機能及び処理は、メモリ装置102に格納されているデータ及び/又はプログラムをプロセッサ101が処理又は実行することによって実現されてもよい。しかしながら、ユーザ装置100は、上述したハードウェア構成に限定されず、後述する処理の1以上を実現する回路などにより構成されてもよい。

【0018】

基地局(eNB)200は、ユーザ装置100と無線接続することによって、コアネットワーク(図示せず)上に通信接続された上位局及び/又はサーバから受信したダウンリンク(DL)パケットをユーザ装置100に送信すると共に、ユーザ装置100から受信したアップリンク(UL)パケットをサーバに送信する。

10

【0019】

図5に示されるように、基地局200は、典型的には、ユーザ装置100との間で無線信号を送受信するためのアンテナ201、隣接する基地局200と通信するためのX2インタフェース及びコアネットワーク(図示せず)と通信するためのS1インタフェースを含む通信インタフェース202、ユーザ装置100との送受信信号を処理するためのプロセッサ203、メモリ装置204などのハードウェアリソースから構成される。後述される基地局200の各機能及び処理は、メモリ装置204に格納されているデータ及び/又はプログラムをプロセッサ203が処理又は実行することによって実現されてもよい。しかしながら、基地局200は、上述したハードウェア構成に限定されず、他の何れか適切なハードウェア構成を有してもよい。

20

【0020】

次に、図6を参照して、本発明の一実施例によるユーザ装置を説明する。図6は、本発明の一実施例によるユーザ装置の機能構成を示すブロック図である。

【0021】

図6に示されるように、ユーザ装置100は、送受信部110及びスケジューリングリクエスト制御部120を有する。

【0022】

送受信部110は、基地局200と無線信号を送受信する。具体的には、送受信部110は、基地局200との間でアップリンク/ダウンリンク制御チャネル及び/又はアップリンク/ダウンリンクデータチャネルなどの各種無線チャネルを送受信する。図2を参照して上述したように、ユーザ装置100において送信対象のデータが発生すると、送受信部110は、当該データを送信するためのPUSCHの割当てを要求するためスケジューリングリクエストを基地局200に送信する。当該スケジューリングリクエストに対するアップリンクグラントを基地局200から受信すると、送受信部110は、送信対象のデータのサイズを示すバッファ状態レポートを基地局200に送信し、当該バッファ状態レポートに基づき基地局200により設定されたPUSCHにおいてアップリンクデータを送信する。

30

【0023】

スケジューリングリクエスト制御部120は、ダウンリンク制御シグナリングにตอบสนองして、1つ以上のスケジューリングリクエストコンフィギュレーションに従ってスケジューリングリクエストの送信周期を調整する。具体的には、スケジューリングリクエスト制御部120は、アップリンクグラント及び/又はタイミングアドバンス(TA)コマンドなどのダウンリンク制御シグナリングの受信にตอบสนองして、スケジューリングリクエストの送信周期を変更する。当該スケジューリングリクエストの送信周期の変更は、後述される送信間隔漸増方式、バースト方式、同一又は異なる送信間隔の周期方式などの1つ以上のスケジューリングリクエストコンフィギュレーションに従って行われてもよい。

40

【0024】

一実施例では、1つ以上のスケジューリングリクエストコンフィギュレーションは、ス

50

ケジューリングリクエストの送信間隔を徐々に延長する送信間隔漸増方式を含んでもよい。具体的には、スケジューリングリクエスト制御部120は、アップリンクグラントの受信にตอบสนองして、図7に示されるようなスケジューリングリクエストの送信間隔を徐々に延長するよう設定された送信間隔漸増方式に従って、スケジューリングリクエストを送信可能である。図示されるように、アップリンクグラントの受信直後は、スケジューリングリクエスト制御部120は、相対的に高い送信頻度でスケジューリングリクエストを送信することができる。他方、アップリンクグラントの受信時点から離れるに従って、スケジューリングリクエスト送信頻度は相対的に低く設定される。これにより、所定の期間後に急激に上りスケジューリングに要する遅延が増加する従来の周期方式と比較して、徐々に上りスケジューリング遅延を低下させることが可能になる。

10

【0025】

図示されるように、送信間隔漸増方式による送信頻度の調整は段階的に行われてもよい。これを実現するため、例えば、スケジューリングリクエスト制御部120は、図8に示されるようなタイマ $Timer_FlexSR$ を利用してもよい。図示された具体例では、アップリンクグラントを受信すると、 $Timer_FlexSR$ が起動し、 $0, \dots, (N-1)$ 番目のサブフレームでは、 $Timer_FlexSR$ は $t=1$ に設定され、 $N, \dots, (2N-1)$ 番目のサブフレームでは、 $Timer_FlexSR$ は $t=2$ に設定され、以降の N 個のサブフレーム毎に $Timer_FlexSR$ の最大値 Max_t に到達するまで、 t は1ずつインクリメントされる。すなわち、一定数のサブフレーム毎に t がインクリメントされる。この t の増加に従って、図示されたテーブルによると、スケジューリングリクエストの送信周期 SR_period は増加する。例えば、インデックス I_SR が $0 \sim C1-1$ のスケジューリングリクエストコンフィギュレーションについては、 $0, \dots, (N-1)$ 番目のサブフレームでは、 $5 \times 1 = 5 \text{ ms}$ の送信周期によりスケジューリングリクエストが送信可能であり、 $N, \dots, (2N-1)$ 番目のサブフレームでは、 $5 \times 2 = 10 \text{ ms}$ の送信周期によりスケジューリングリクエストが送信可能であり、以下同様である。なお、 $Timer_FlexSR$ は、基地局200からアップリンクグラントを受信すると初期化される($t=1$)。このようにして、スケジューリングリクエストの送信周期 SR_period は、タイマ値 t に応じて段階的に延長される。ここで、延長された SR_period 又はタイマ値 t は、所定の最大期間を超過してはならない。

20

30

【0026】

また、スケジューリングリクエスト制御部120は、送信間隔漸増方式における送信間隔の延長に対応してスケジューリングリクエストの送信タイミングのオフセットを増加させてもよい。具体的には、基地局200は、各ユーザ装置100の送信タイミングを分散させるため、各ユーザ装置100に固有のオフセットインジケータ M を設定する。スケジューリングリクエスト制御部120は、基地局200によって設定されたオフセットインジケータ M を図8に示される式に適用することによって、各送信周期におけるスケジューリングリクエストの送信タイミングを決定する。図示された式では、延長された SR_period によりモジュロ演算がなされるため、算出されるスケジューリングリクエストの送信タイミングは、延長された SR_period に対応して拡張したオフセット範囲において決定される。

40

【0027】

他の実施例では、1つ以上のスケジューリングリクエストコンフィギュレーションは、スケジューリングリクエストをバーストに送信するバースト方式を含んでもよい。バースト方式では、スケジューリングリクエスト制御部120は、アップリンクグラントの受信にตอบสนองして、図8に示されるように、アップリンクグラントの受信直後(例えば、ダウンリンク制御シグナリングの受信から所定の期間内)において相対的に短い送信間隔でスケジューリングリクエストを送信することができる。これにより、アップリンクグラント受信直後に、アップリンクデータの多くの送信機会を得ることができる。

【0028】

50

一実施例では、スケジューリングリクエスト制御部120は、複数のスケジューリングリクエストコンフィギュレーションに従ってスケジューリングリクエストの送信周期を調整してもよい。例えば、スケジューリングリクエスト制御部120は、スケジューリングリクエストを一定の送信間隔で送信する周期方式と、スケジューリングリクエストをバーストに送信するバースト方式との双方に従って、スケジューリングリクエストの送信周期を調整してもよい。ここで、スケジューリングリクエスト制御部120は、ベアラ毎に複数のスケジューリングリクエストコンフィギュレーションの1つを適用してもよい。例えば、スケジューリングリクエスト制御部120は、一部のベアラについては周期方式を適用し、他のベアラについてはバースト方式を適用してもよい。また、スケジューリングリクエスト制御部120は、送信間隔漸増方式、周期方式及びバースト方式の2つ以上に従ってスケジューリングリクエストの送信周期を調整してもよい。このようにしてベアラの送信特性に適したスケジューリングリクエストコンフィギュレーションを適用することが可能になる。

【0029】

一実施例では、スケジューリングリクエストのために割り当てられたリソースの可用性が、基地局200によって通知されてもよい。例えば、TDD(Time Division Duplex)通信では、基地局200は、ユーザ装置100に割り当てているスケジューリングリクエスト(SR)リソースにおいてダウンリンクトラフィックを送信することを所望するケースがありうる。この場合、基地局200は、ダウンリンク制御シグナリングによって当該SRリソースのユーザ装置100による使用を動的に不可にしてもよい。例えば、図10に示されるように、基地局200は、SRリソースを含むサブフレームの所定の領域でユーザ装置100による当該SRリソースの使用が不可であることを通知し、スケジューリングリクエスト制御部120は、当該領域を参照して、当該SRリソースが有効又は不可であるか判断してもよい。なお、SRリソースの可用性は、サブフレーム単位又はSRリソースのシンボル単位で示されてもよい。また、SRリソースの可用性を示すシグナリングは、ダイナミックTDDコンフィギュレーションシグナリングであってもよいし、又はSRリソースの可用性を示す専用のシグナリングであってもよい。これにより、基地局200がダウンリンクトラフィックを優先させたい場合、基地局200は、ユーザ装置100によるスケジューリングリクエストの送信を動的に不可にし、当該SRリソースにおいてユーザ装置100にダウンリンクトラフィックを受信させることができる。また、TDD通信では、ユーザ装置100は、設定されたSRリソースが常にアップリンクリソースであると想定してもよいし、基地局200によって指定された場合に限って設定されたSRリソースがアップリンクリソースであると想定してもよいし、動的な制御シグナリングによってアップリンクとして通知された場合に設定されたSRリソースがアップリンクリソースであると想定してもよい。

【0030】

また、一定時間利用可能なSRリソースが存在しない場合にはランダムアクセス及び/又はSRリソース(上りサブフレーム)要求用の信号送信を行なってもよい。この時、通常の非衝突型ランダムアクセスと異なるリソース及び/又は系列を用い、ランダムアクセスに対する応答を下り制御CH、例えば上りスケジューリング(UL Grant)で代用してもよい。下りサブフレームが多い場合のSRリソース不足が解消され、ランダムアクセスに対する応答に係るシグナリングオーバーヘッドも削減可能となる。

【0031】

なお、上記実施の形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック(構成部)は、ハードウェア及び/又はソフトウェアの任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現手段は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的及び/又は論理的に結合した1つの装置により実現されてもよいし、物理的及び/又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的及び/又は間接的に(例えば、有線及び/又は無線)で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

10

20

30

40

50

【0032】

例えば、本発明の一実施の形態におけるユーザ装置100及び基地局200は、本発明の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図11は、本発明の一実施例によるユーザ装置100及び基地局200のハードウェア構成を示すブロック図である。上述のユーザ装置100及び基地局200は、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

【0033】

なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。ユーザ装置100及び基地局200のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

10

【0034】

ユーザ装置100及び基地局200における各機能は、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア(プログラム)を読み込ませることで、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信や、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び/又は書き込みを制御することで実現される。

【0035】

プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置(CPU: Central Processing Unit)で構成されてもよい。例えば、上述の各構成要素は、プロセッサ1001で実現されてもよい。

20

【0036】

また、プロセッサ1001は、プログラム(プログラムコード)、ソフトウェアモジュールやデータを、ストレージ1003及び/又は通信装置1004からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態で説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、ユーザ装置100及び基地局200の各構成要素による処理は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001で動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001で実行される旨を説明してきたが、2以上のプロセッサ1001により同時又は逐次に行われてもよい。プロセッサ1001は、1以上のチップで実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。

30

【0037】

メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM(Read Only Memory)、EPROM(Erasable Programmable ROM)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)、RAM(Random Access Memory)などの少なくとも1つで構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ(主記憶装置)などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本発明の一実施の形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム(プログラムコード)、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

40

【0038】

ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、CD-ROM(Compact Disc ROM)などの光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク(例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray(登録商標)ディスク)、スマートカード、フラッシュメモリ(例えば、カード、スティック、キードライブ)、フロッピー(登録商標)ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも1つで構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と

50

呼ばれてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、メモリ 1 0 0 2 及び / 又はストレージ 1 0 0 3 を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

【 0 0 3 9 】

通信装置 1 0 0 4 は、有線及び / 又は無線ネットワークを介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。例えば、上述の各構成要素は、通信装置 1 0 0 4 で実現されてもよい。

【 0 0 4 0 】

入力装置 1 0 0 5 は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置 1 0 0 6 は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプなど）である。なお、入力装置 1 0 0 5 及び出力装置 1 0 0 6 は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

【 0 0 4 1 】

また、プロセッサ 1 0 0 1 やメモリ 1 0 0 2 などの各装置は、情報を通信するためのバス 1 0 0 7 で接続される。バス 1 0 0 7 は、単一のバスで構成されてもよいし、装置間で異なるバスで構成されてもよい。

【 0 0 4 2 】

また、ユーザ装置 1 0 0 及び基地局 2 0 0 は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP: Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ 1 0 0 1 は、これらのハードウェアの少なくとも 1 つで実装されてもよい。

【 0 0 4 3 】

情報の通知は、本明細書で説明した態様 / 実施形態に限られず、他の方法で行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、DCI（Downlink Control Information）、UCI（Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC（Radio Resource Control）シグナリング、MAC（Medium Access Control）シグナリング、報知情報（MIB（Master Information Block）、SIB（System Information Block）））、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ（RRC Connection Setup）メッセージ、RRC接続再構成（RRC Connection Reconfiguration）メッセージなどであってもよい。

【 0 0 4 4 】

本明細書で説明した各態様 / 実施例は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G、5G、FRA（Future Radio Access）、W-CDMA（登録商標）、GSM（登録商標）、CDMA 2000、UMB（Ultra Mobile Broadband）、IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、UWB（Ultra-WideBand）、Bluetooth（登録商標）、その他の適切なシステムを利用するシステム及び / 又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

【 0 0 4 5 】

本明細書で説明した各態様 / 実施例の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

【 0 0 4 6 】

本明細書において基地局 2 0 0 によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード（upper node）によって行われることもある。基地局を有する 1 つまたは複

10

20

30

40

50

数のネットワークノード (network nodes) からなるネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局および/または基地局以外の他のネットワークノード (例えば、MMEまたはS-GWなどが考えられるが、これらに限られない) によって行われ得ることは明らかである。上記において基地局以外の他のネットワークノードが1つである場合を例示したが、複数の他のネットワークノードの組み合わせ (例えば、MMEおよびS-GW) であってもよい。

【0047】

情報等は、上位レイヤ (または下位レイヤ) から下位レイヤ (または上位レイヤ) へ出力され得る。複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

【0048】

入出力された情報等は特定の場所 (例えば、メモリ) に保存されてもよいし、管理テーブルで管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、または追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

【0049】

判定は、1ビットで表される値 (0か1か) によって行われてもよいし、真偽値 (Boolean: trueまたはfalse) によって行われてもよいし、数値の比較 (例えば、所定の値との比較) によって行われてもよい。

【0050】

本明細書で説明した各態様/実施例は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知 (例えば、「Xであること」の通知) は、明示的に行うものに限られず、暗黙的 (例えば、当該所定の情報の通知を行わない) ことによって行われてもよい。

【0051】

以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

【0052】

ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、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、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

【0053】

また、ソフトウェア、命令などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア及びデジタル加入者回線 (DSL) などの有線技術及び/又は赤外線、無線及びマイクロ波などの無線技術を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び/又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

【0054】

本明細書で説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

【0055】

なお、本明細書で説明した用語及び/又は本明細書の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及び/又はシンボルは信号 (シグナル) であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。ま

10

20

30

40

50

た、コンポーネントキャリア（CC）は、キャリア周波数、セルなどと呼ばれてもよい。

【0056】

本明細書で使用する「システム」および「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

【0057】

また、本明細書で説明した情報、パラメータなどは、絶対値で表されてもよいし、所定の値からの相対値で表されてもよいし、対応する別の情報で表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスで指示されるものであってもよい。

【0058】

上述したパラメータに使用する名称はいかなる点においても限定的なものではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本明細書で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャネル（例えば、PUCCH、PDCCHなど）及び情報要素（例えば、TPCなど）は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的なものではない。

【0059】

基地局は、1つまたは複数（例えば、3つ）の（セクタとも呼ばれる）セルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局RRH: Remote Radio Head）によって通信サービスを提供することもできる。「セル」または「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局、および/または基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部または全体を指す。さらに、「基地局」、「eNB」、「セル」、および「セクタ」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、Node B、eNode B（eNB）、アクセスポイント（access point）、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

【0060】

移動局は、当業者によって、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、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、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、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

【0061】

本明細書で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up)（例えば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造での探索）、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving)（例えば、情報を受信すること）、送信(transmitting)（例えば、情報を送信すること）、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing)（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。

【0062】

「接続された(connected)」、「結合された(coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、論理

10

20

30

40

50

的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。本明細書で使用する場合、2つの要素は、1又はそれ以上の電線、ケーブル及び/又はプリント電気接続を使用することにより、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどの電磁エネルギーを使用することにより、互いに「接続」又は「結合」されることができると考えることができる。

【0063】

参照信号は、RS (Reference Signal) と略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot) と呼ばれてもよい。

【0064】

本明細書で使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

【0065】

本明細書で使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量または順序を全般的に限定するものではない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本明細書で使用され得る。したがって、第1および第2の要素への参照は、2つの要素のみがそこで採用され得ること、または何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

【0066】

上記の各装置の構成における「手段」を、「部」、「回路」、「デバイス」等に置き換えてもよい。

【0067】

「含む (include)」、「含んでいる (including)」、およびそれらの変形が、本明細書あるいは特許請求の範囲で使用されている限り、これら用語は、用語「備える (comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは特許請求の範囲において使用されている用語「または (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

【0068】

無線フレームは時間領域において1つまたは複数のフレームで構成されてもよい。時間領域において1つまたは複数の各フレームはサブフレームと呼ばれてもよい。サブフレームは更に時間領域において1つまたは複数のスロットで構成されてもよい。スロットはさらに時間領域において1つまたは複数のシンボル (OFDMシンボル、SC-FDMAシンボル等) で構成されてもよい。無線フレーム、サブフレーム、スロット、およびシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、およびシンボルは、それぞれに対応する別の呼び方であってもよい。例えば、LTEシステムでは、基地局が各移動局に無線リソース (各移動局において使用することが可能な周波数帯域幅や送信電力等) を割り当てるスケジューリングを行う。スケジューリングの最小時間単位をTTI (Transmission Time Interval) と呼んでもよい。例えば、1サブフレームをTTIと呼んでもよいし、複数の連続したサブフレームをTTIと呼んでもよいし、1スロットをTTIと呼んでもよい。リソースブロック (RB) は、時間領域および周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域では1つまたは複数個の連続した副搬送波 (subcarrier) を含んでもよい。また、リソースブロックの時間領域では、1つまたは複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1サブフレーム、または1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームは、それぞれ1つまたは複数のリソースブロックで構成されてもよい。上述した無線フレームの構造は例示に過ぎず、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレームに含まれるスロットの数、スロットに含まれるシンボルおよびリソースブロックの数、および、リソースブロックに含まれるサブキャリアの数は様々に変更することができる。

【0069】

10

20

30

40

50

以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は上述した特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【0070】

本出願は、2016年3月31日に出願した日本国特許出願2016-073455号の優先権の利益に基づき、これを主張するものであり、2016-073455号の全内容を本出願に援用する。

【符号の説明】

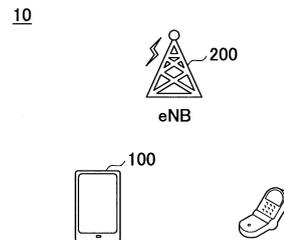
【0071】

- 10 無線通信システム
- 100 ユーザ装置
- 110 送受信部
- 120 スケジューリングリクエスト制御部
- 200 基地局

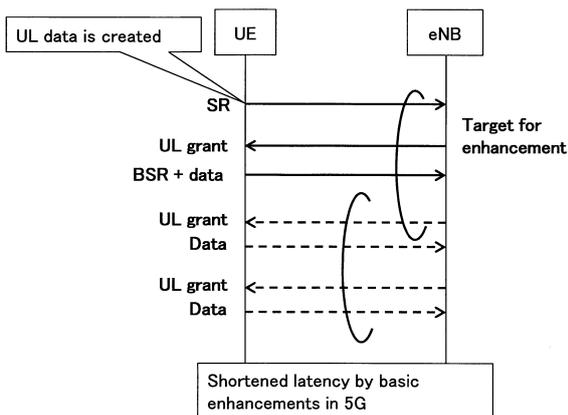
【図1】

	Reliability (%)	E2E latency (ms)	Data rate (Mbps)
Case 1	[99.999]	[1-10]	[1-5]
Case 2	[99.999]	[10-100]	[50-500]

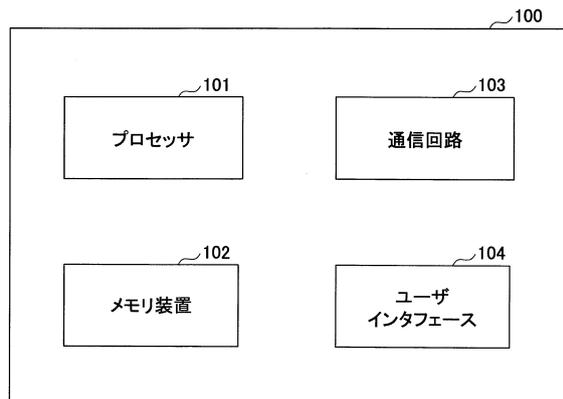
【図3】



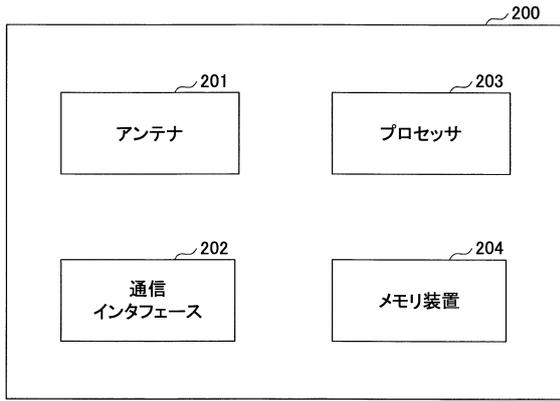
【図2】



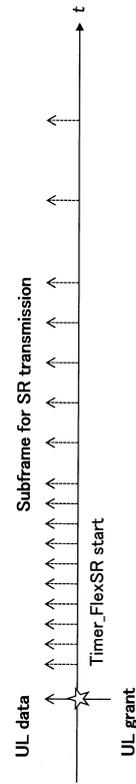
【図4】



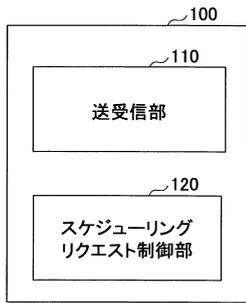
【図5】



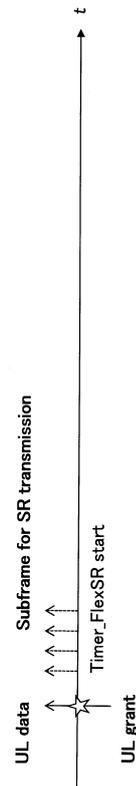
【図7】



【図6】



【図9】



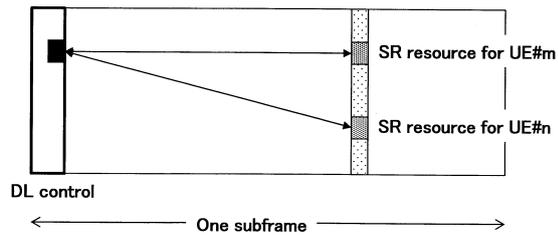
【図8】

Timer_FlexSR	0--N-1	N--2N-1	...	Max_t
t	1	2		

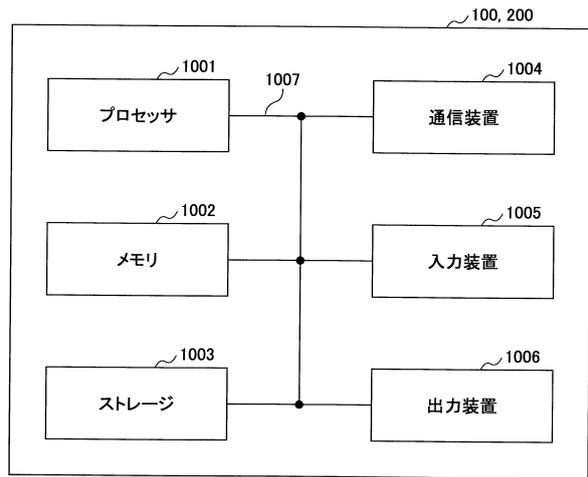
SR configuration Index I _{SR}	SR periodicity (TTI) SR _{period}	SR subframe offset N _{OFFSET,SR}
0-C1-1	5t	I _{SR}
C1-C2-1	10t	I _{SR} -C1
C2-C3-1	20t	I _{SR} -C2
C3-C4-1	40t	I _{SR} -C3
C4-C5-1	80t	I _{SR} -C4
C5-C6-1	2t	I _{SR} -C5
C6-C7-1	T	I _{SR} -C6

$$\left(10 \times n_f + \left\lceil \frac{n_s}{2} \right\rceil - N_{OFFSET,SR} + M\right) \bmod SR_{period} = 0$$

【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 永田 聡

東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部
内

審査官 阿部 圭子

(56)参考文献 特表2015-520533(JP,A)

米国特許出願公開第2013/0301446(US,A1)

米国特許出願公開第2013/0081026(US,A1)

米国特許第09210617(US,B2)

(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