

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7593924号
(P7593924)

(45)発行日 令和6年12月3日(2024.12.3)

(24)登録日 令和6年11月25日(2024.11.25)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	72/25 (2023.01)	H O 4 W	72/25
H O 4 W	28/02 (2009.01)	H O 4 W	28/02
H O 4 W	72/02 (2009.01)	H O 4 W	72/02
H O 4 W	72/40 (2023.01)	H O 4 W	72/40
H O 4 W	72/56 (2023.01)	H O 4 W	72/56
請求項の数 12 (全27頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2021-534800(P2021-534800)	(73)特許権者	594102418
(86)(22)出願日	令和1年12月10日(2019.12.10)		フラウンホーファー・ゲゼルシャフト
(65)公表番号	特表2022-513276(P2022-513276 A)		ツル フェルデルング デル アンゲヴァ
(43)公表日	令和4年2月7日(2022.2.7)		ンテン フォルシュング エー ファウ
(86)国際出願番号	PCT/EP2019/084379		Fraunhofer-Gesells
(87)国際公開番号	WO2020/126657		chaft zur Foerderun
(87)国際公開日	令和2年6月25日(2020.6.25)		g der angewandten F
審査請求日	令和4年10月12日(2022.10.12)		orschung e. V.
(31)優先権主張番号	18213058.3		ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ハンザシ
(32)優先日	平成30年12月17日(2018.12.17)		ュトラーセ 27ツェー
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		Hansastrasse 27c, D
前置審査		(74)代理人	100207837
			弁理士 小松原 寿美
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信ネットワークにおいて輻輳を制御する方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信ネットワークにおける輻輳を制御すべく、ユーザ機器（UE）（800）によって実行される方法であって、

1個以上のリソースプールに対してチャネル使用率及びチャネル占有率（CBR及びCR）測定を実行してCBR及びCR値を生成するステップ（701）であって、前記測定がネットワークノード及び／又は前記UEにより事前設定された検知期間にわたり実行され、前記1個以上のリソースプールが、1個以上のUEへのサイドリンク送信のための1個の帯域幅部分又は1個の要素キャリア向けに設定されている、前記ステップ（701）と、

1個のCBR及びCR値と、少なくとも1個のデータパケットを送信するための少なくとも1個のデータパケットの複数のサービス品質（QoS）要件とに基づいて前記1個以上のリソースプールのうちの1個のリソースプール内の少なくとも1個のリソースを選択するステップ（702）と、ここで、前記少なくとも1個のリソースは、適応的リソース選択ウィンドウ内の候補リソースの中から選択され、前記適応的リソース選択ウィンドウは、開始時刻および終了時刻を有する期間であり、前記終了時刻は、前記少なくとも1個のデータパケットの前記複数のQoS要件に基づいて適合されており、

前記少なくとも1個のデータパケットがQoSに関して高い優先度を有している場合、特定の閾値を下回るCBR及びCR値を有する前記1個以上のリソースプールのうちの1個のリソースプール内の複数のリソースを選択するステップと、

前記少なくとも1個のデータパケットの複数のQoS要件に基づいて、選択された前記少なくとも1個のリソース上で前記少なくとも1個のデータパケットを送信するステップと、を含む方法。

【請求項2】

前記CBR及びCR値に基づいて前記1個以上のリソースプールを分類するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

異なるQoSに関して前記CBR値をマッピングするステップを含む、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

前記データパケットが高QoS要件を有する低い最小通信範囲内で送信された場合、特定の閾値を下回るCBR及びCR値を有する1個のリソースプール内の複数のリソースを選択するステップを含み、前記データパケットがより大きい最小通信範囲内で送信された場合、前記QoS要件はより低い、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

前記データパケットが閾値を下回るレイテンシ要件を示すQoSプロファイルを有している場合、特定の閾値を下回るCBR及びCR値を有するリソースプールを選択するステップを含む、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】

前記データパケットが高い信頼性を有し、且つ複数のリソースプールが存在する場合、特定の閾値を下回るCBR及びCR値を有するリソースプールを選択するステップを含む、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】

低CBR及びCR（輻輳が少ない）から高CBR及びCR（高度に輻輳）の順に前記CBR及びCR値をソートするステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

複数のリソースプールが存在する場合、前記CBR及びCR値に基づいて降順に前記複数のリソースプールをソートし、前記データパケットが高QoSを有している場合、選択された最も低いCBR値を有する第1の利用可能なリソースプールを割り当てるか又は選択するステップを含む、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項9】

設定グラント及び／又は専用の設定グラント及び／又は事前設定されたリソースプールから自律的にリソースの選択を実行するステップを更に含む、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

QoSプロファイル又は少なくとも1個の受信データパケットのQoSフローに応じて検知持続期間を適合させるステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記UEが低QoSデータパケットの長い検知ウィンドウの持続期間中にCRB及びCR測定を実行している間に、前記UEが高QoSデータパケットを自身のバッファに受信した場合、短い検知ウィンドウの開始に基づいてより短い検知を起してバックオフタイマーを調整するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

無線通信ネットワークにおいて輻輳を制御するUE（800）であって、前記UE（800）は、1個以上のリソースプールから少なくとも1個のリソースを選択し、前記1個以上のリソースプールが、1個以上のUEへのサイドリンク送信のための1個の帯域幅部分又は1個の要素キャリア向けに設定されており、前記UE（800）がプロセッサ（810）及びメモリ（820）を含み、前記メモリ（820）が、前記UE（800）が請求項1乃至11のいずれか1項に記載の方法を実行すべく動作可能となる、前記プロセッサ（810）により実行可能な命令を含む、UE（800）。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本開示は、無線通信の分野に関し、特にサイドリンク方式の無線通信ネットワークにおける輻輳解消及びレイテンシ短縮に関する。

【背景技術】

【0002】

NR-Uuインターフェイスにおける受付制御は、5Gネットワークの第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP: Third Generation Partnership Project) ユーザ機器(3GPP UE)と5G-RAN(ラジオアクセスネットワーク)との間のニューラジオ無線インターフェイスとも呼ばれ、明示的なベアラ要求及び設定シグナリングに基づいて

10

【0003】

サイドリンク(SL: SideLink)がネットワーク制御モードにある場合、同様の先進技術機構をサイドリンクに利用することができる。この場合、何らかのV2X(車両からあらゆる物へ)サービスを起動させる前に、NR SL UEは無線基地局(別名5Gの1gNB)から対応するデータラジオベアラ(DRB: Data Radio Bearer)を要求すべく設定されている。無線基地局が要求を受理した場合、当該無線基地局は新たなベアラ設定をUEへ返送する。チャンネルが輻輳して新たなベアラ要求がある場合、無線基地局gNBは送信に優先順位を付けることができ、これに関して3GPPリリース16(Rel. 16)のNR V2X検討項目として現在検討中である。この状況において、URLLC(超高信頼性低遅延通信(Ultra-Reliable Low Latency Communication))機構の拡張、すなわち、例えば遅延、データ転送速度等の観点から要件が最も厳しいURLLCサービスとしてプリエンブションが提案されている。

20

【0004】

セルラV2X(C-V2X)は、車両同士及び周辺のあらゆる物との通信を可能にする基盤の役割を果たすことで、360°の見通し外認識、及びより高レベルの予測可能性を実現して道路の安全性及び自動運転の性能を向上させる。

【0005】

サイドリンクは、無線基地局又はeNB或いはgNBを経由せずに2個のLTE機器又は5G機器の間で直接通信を可能にする中核的3GPP長期的進化(LTE: Long Term Evolution)標準の適用である。サイドリンク通信はまた、機器間通信を略してD2D通信と呼ばれる場合がある。

30

【0006】

無線ネットワークが扱うべき課題の一つとして、多数の機器及びアプリケーションにより生じる輻輳である。3GPPは、チャンネル状態を特徴付けるために尺度を定義する。

CBR: (チャンネル使用率(Channel Busy Ratio))は、100msのCBR測定期間中に観察しているときに、あるリソースプール内で受信信号強度指標(RSSI)が(事前)設定された閾値を上回ったサブチャンネルの部分として定義される。CBRは従って、一定の期間100msにわたり検出することにより計算される。

【0007】

40

CR: (チャンネル占有率(Channel occupancy Ratio))はサブフレームnで評価され、UEにより送信に用いられるサブチャンネルの総数を送信プール内の設定されたサブチャンネルの総数で除算した値として定義される。すなわち、CRはUE毎に、当該UEが送信可能な時間/周波数のパーセンテージを定義する。

【0008】

既存のCBR測定は、無線基地局又はgNBが輻輳しているチャンネルへのリソースの割り当てを回避するのに役立つ場合がある。しかし、過去の3GPPリリースでは、輻輳状況に直面している間に、CBRに最適化の余地が無い自律的リソース割り当てモードを示してパフォーマンスを向上させることが提案されてきた。レガシーシステムは、特定の(事前選択された)CBR閾値及び対応するCRの事前設定することしかできない。これが

50

成功するのは、 gNB により制御されるモード1 $V2X$ 通信、又はネットワークシグナリング（例： RRC/SIB （無線リソース制御／システムブロック情報）等）を介して自律的にスケジューリング又は支援されたモード2 $V2X$ 通信の場合である。また、監視付自律的モード、すなわち3 $GPPV2X$ におけるモード2の場合はネットワークシグナリングからの逸脱も考えられる。モード1の $V2X$ 及びモード2の $V2X$ を以下に定義する。
【0009】

モード1：基地局（又は gNB ）は、 UE がサイドリンク送信に用いるサイドリンクリソースをスケジューリングすべく設定されている。

モード2： UE は、ネットワーク／基地局により設定されたサイドリンクリソース又は事前設定されたサイドリンクリソース内でサイドリンクリソースを決定すべく（すなわち基地局はスケジューリングしない）設定されている。

【0010】

自律的にスケジューリングされているモード2 $V2X$ 通信は、最新技術（ $SoTA$ ）による図1に示す検知プロシージャに従う。検知は、出力検知及び測定に基づく、及び／又はサイドリンク制御情報（ SCI ）の復号化予約情報に基づく処理である。検知はリソースの選択及び CBR の計算に用いることができる。

【0011】

図1に示すように、検知ウィンドウのサイズは1000サブフレーム（ sf ）である。 UE は、検知ウィンドウの持続期間中、連続的にサブフレームを監視する。 UE は、残りの送信を確認すべく復号化 SCI を確認する。 UE はまた、サイドリンク $RSSI$ 測定値を確認する。リソースが時点 n で（例えば上層からの着信パケットにより）起動された場合、 $n+T_1 \sim n+T_2$ までの潜在的リソース又は候補リソースを確認する。 $n+T_1 \sim n+T_2$ までの時間をリソース選択ウィンドウと呼ぶ。 P はリソース予約の周期である。

【0012】

リソース割り当て粒度は T_{slot} であり、 T_{slot} は NR スロット持続期間であり、すなわち数理神秘学及び1スロット内のシンボル数（すなわち1～14）に基づいている。 NR スロットの持続期間は必ずしも固定されている訳ではない。

【0013】

PHY 層の観点から、割り当て可能な最小エンティティは、1個のリソースブロック（ RB ）（及び例えば TDM （時分割多重）のように時間領域、又は例えば FDM （周波数分割多重）のように周波数領域のいずれかで展開できる制御情報）である。

【0014】

図1において、 L 個のサブチャネルは、 T_{slot} での送信に割り当てられたサブチャネルの個数である。 MAC 層が、スロット番号が n 番目の T_{slot} である下層からの検知報告を要求したならば、下層又は PHY 層は自身のチャネル記録バッファから検知ウィンドウを抽出する。

【0015】

- ・ PHY 層は $n+T_1$ （1～4個のスロット）未満の時間内で応答すべきである。
- ・ $n+T_1$ 内での第1の送信後、 $n+T_2$ 内に別のスケジューリング又は予約を行うことができる。

【0016】

T_2 は0～100 ms の値を取り得ることに注意されたい。 LTE において、 T_2 は20～100 T_{slot} である。

3 $GPP LTE$ 標準化及び ITS 標準802.11pから、且つ $ETSI$ （ $ITS103.175ver.1.1.1$ ）に記述されているように、チャネル負荷を特定のレベル未満に維持して輻輳を回避するのに必須の分散輻輳制御（ DCC ：Decentralized Congestion Control）フレームワークを設計することが提案された。 DCC アルゴリズムを用いて、送信電力、メッセージレート、変調及び符号化スキーム（ MCS ）、並びにデータ転送速度等の1個以上のパラメータを調整して輻輳を回避する。しかし、例えばメッセージレートと範囲のように、これら全てのパラメータ同士で各種のアプリケーション要件の

10

20

30

40

50

トレードオフが生じ、セキュリティ関連アプリケーション及び信頼性に悪影響を及ぼす恐れがある。

【0017】

例えば、送信電力が減少することで通信距離が短くなり、従って、遠方の地域にある車両の認識レベルが低下する。従って、DCCがアプリケーション要件を満たしながら、輻輳を回避することが重要である。

【0018】

メッセージレートを下げる等、他の種類のDCCがある。しかし、これにより送信側（UE側）で重要なメッセージの欠落（例：自己UETXバッファ輻輳）が生じる場合がある。別の任意選択として、同じ量のリソース内でより多くのデータを圧縮することである（より高いデータ転送速度／より高い符号化率で）。これはまた、受信SINR（信号対干渉雑音比（Signal to Interference Noise Ratio））がより低いUEの信頼性に影響を及ぼす。

【0019】

Rel. 15 LTE V2Xにおいてサイドリンク通信はブロードキャスト方式である。Rel. 16により、ニューラジオ（NR：New Radio）における先進ユースケースは、グループキャスト方式のサイドリンク通信を必要とする。先進ユースケースの例として、3GPP技術レポート（TR）22.886に開示する車両隊列化及び先進運転が含まれる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

先に開示した課題に鑑みて、本開示及びその実施形態は少なくとも以下の問題の解決策を提供する。

・レイテンシの増加を回避すべく輻輳解消機構により、高サービス品質（QoS）（例：遅延が許されないサービスすなわちURLLCサービス）を有するNRサイドリンク通信をどのようにサポートできるか？ Rel. 15において、輻輳解消機構はレイテンシの増大をもたらす。

【0021】

- ・アプリケーション要件を満たしながらどのように輻輳を回避するか？
- ・送信側（UE側）での重要メッセージの欠落をどのように回避するか？
- ・受信SINRがより低いUE側でどのように信頼性を保証するか？

従って上述の課題を解決する輻輳解消機構を提供することが本明細書における複数の実施形態の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0022】

本明細書における複数の実施形態の一態様によれば、請求項1乃至17のいずれか1項に記載のUEにより実行される輻輳制御方法を提供する。

複数の実施形態の一態様によれば、無線通信ネットワークにおける輻輳を制御すべくUEにより実行される本方法は、1個以上のリソースプールに対してCBR／CR測定を実行してCBR／CR値を生成するステップであって、当該測定がネットワークノード及び／又はUEにより事前設定された、或いは少なくとも1個のデータパケット又は少なくとも1個のサービスの少なくとも1個のQoSに基づいて適合された検知期間にわたり実行されるステップと、1個のCBR／CR値と、当該少なくとも1個のデータパケット又は少なくとも1個のサービスを送信するための前記少なくとも1個のデータパケット又は少なくとも1個のサービスの複数のQoS要件とに基づいて1個のリソースプール又は1個のリソースプール内の少なくとも1個のリソースを選択するステップを含む。

【0023】

一実施形態によれば、本方法はCBR／CR値に基づいてリソースプールを分類するステップを含む。本方法は更に、異なるQoSに関してCBR／CR値をマッピングするス

10

20

30

40

50

テップを含む。

【0024】

一実施形態によれば、本方法は、データパケットがQoSに関して高い優先度を有している場合、特定の閾値を下回るCBR及び／又はCR値を有する1個のリソースプール又は1個のリソースプール内の複数のリソースが選択されるステップを含む。

【0025】

一実施形態によれば、パケットが高QoS要件を有する低い最小通信範囲内で送信された場合、特定の閾値を下回るCBR及び／又はCR値を有する1個のリソースプール又は1個のリソースプール内の複数のリソースを選択し、パケットがより大きく且つ高い最小通信範囲内で送信された場合、QoS要件はより低い。

【0026】

一実施形態によれば、データパケットが閾値を下回るレイテンシ要件を示すQoSプロファイルを有している場合、特定の閾値を下回るCBR／CR値を有するリソースプールを選択する。

【0027】

一実施形態によれば、データパケットが高い信頼性を有し、複数のリソースプールが存在し、且つリソースプールが特定の閾値よりも高CBR／CR値を有している場合、複数のリソースプールに対してデータ複製を実行する。

【0028】

CBR／CR値は、低CBR／CR（輻輳が少ない）から高CBR／CR（高度に輻輳）の順にソートされていてもよい。

一実施形態によれば、UEが高CBR／CR値を有するリソースプールに割り当てられており、且つUEが高QoSを有するデータパケット又はメッセージの受信を開始した場合、複数のリソースプールに対応する1個のネットワークノードからサイドリンクリソース設定及びCBR報告を要求し、ソートされたCBR／CR値に従い、輻輳がより少ない1個以上のリソースプールに関する情報をネットワークノードに提供して、当該ネットワークノードがUEから提供された情報を受理した場合、当該ネットワークノードから、割り当てられたリソース（F）に関する情報、割り当て周期（P）に関する情報及び時間スロット又は送信時間（T）に関する情報を示す輻輳制御メッセージを受信することにより、輻輳制御機構を起動する。

【0029】

一実施形態によれば、本方法は、パケットのQoSに基づいて、及び／又はQoSフローに基づいて割り当て周期Pを延長し、送信機会毎に複数のスロットが割り当てられる場合、送信時間Tを短縮し、QoSがサポートされている場合、変調及び符号化スキーム（MSC）又は搬送ブロックサイズ（TBS）を増やすことにより、割り当てられたリソースFに割り当てられた帯域を減らすべく、タイマーを起動するステップを含む。

【0030】

一実施形態によれば、複数のリソースプールが存在する場合、本方法は、CBR／CR値に基づいてリソースプールを降順にソートし、データパケットが高QoSを有している場合、選択された最も低いCBR値を有する第1の利用可能なリソースプールを割り当てるか又は選択するステップを含む。

【0031】

一実施形態によれば、本方法は、設定グラント及び／又は専用の設定グラント及び／又は事前設定されたリソースプールから自律的にリソースの選択を実行するステップを含む。

【0032】

一実施形態によれば、本方法は、QoSプロファイル又は少なくとも1個の受信データパケットのQoSフローに応じて検知持続期間を適合させるステップを含む。

一実施形態によれば、UEが低QoSデータパケットの長い検知ウィンドウの持続期間中にCBR／CR測定を実行している間に、UEが高QoSデータパケットを自身のバッファに受信した場合、短い検知ウィンドウの開始に基づいてより短い検知を起動してバッ

10

20

30

40

50

クオフタイマーを調整する。

【0033】

一実施形態によれば、本方法は、データパケットの送信に際して、データパケット送信用の媒体が使用中であるか否かを判定し、使用中の場合、データパケット及び少なくとも1個のC B R / C R 値のQ o S に応じてバックオフタイマーを計算し、最小のC B R / C R 値を有するリソースプールへ切り替え、Q o S 及びC B R / C R 値に応じて媒体へのアクセス持続確率P を計算し、持続確率の確率変数 (P _ v a l) を生成し、P が P _ v a l に等しければデータパケットを送信し、さもなければ100%に等しい持続確率でデータパケットを送信するステップを含む。

【0034】

一実施形態によれば、リソースプールは、1個以上のUEへのサイドリンク送信のため1個以上の帯域幅部分又は1個以上の要素キャリア向けに設定されている。

本明細書における複数の実施形態の別の態様によれば、請求項18に記載のUEの形式で装置が提供され、当該UEはプロセッサにより実行可能な命令を含み、当該UEは、当該UEが本方法の請求項1乃至17の主題のいずれをも実行すべく動作可能となる、前記プロセッサにより実行可能な命令を含むメモリを含む。

【0035】

請求項18に記載のUEの少なくとも1個のプロセッサ上で実行された場合、少なくとも1個の前記プロセッサに、請求項1乃至17のいずれか1項に記載の方法を実行させる命令を含むコンピュータプログラムも提供する。

【0036】

コンピュータプログラムを含むキャリアであって、当該キャリアは計算機可読記憶媒体、電子信号、光信号、又は無線信号のうち一つである。

無線ネットワークノード（又は無線基地局或いはgNB）により実行される方法及び輻輳制御を行うための無線ネットワークノードの形式の装置も提供し、gNBは、UEが添付の請求項のいくつかにおけるステップを実行できるようにUEにリソースを割り当てるべく設定されている。gNBは、以下の記述の詳細部分に詳述するように、RRCシグナリング又は他の特定のシグナリングを用いて、リソース情報その他の情報の割り当てを含む、必要な情報を提供することができる。

【0037】

従って、本開示は、リソースの割り当てがUEにより行われるか、ネットワーク又はgNB或いは任意の適当なネットワークノードにより事前設定された両方の実施形態を含む。当業者には本開示から、記述する解決策が請求項に開示する主題に限定されないことが容易に理解されよう。

【0038】

本明細書における複数の実施形態に伴う利点は、レイテンシを短縮するか又は少なくともレイテンシの増大を回避して、少なくとも3GPP Rel. 15及びRel. 16に定義された例えば先進V2Xユースケースに対する要件が厳しい信頼性サービスをサポートする。

【0039】

本明細書における複数の実施形態がもたらす別の利点は、QoSの観点からアプリケーション要件を満たしながら輻輳を回避することである。

本明細書における複数の実施形態がもたらす別の利点は、例えば送信側（UE側）での重要なメッセージの欠落を回避することである。

【0040】

本明細書における複数の実施形態がもたらす別の利点は、受信SINRがより低いUE側でどのように信頼性を保証することである。

複数の実施形態及び当該複数の実施形態の利点の複数の例を、添付の図面を参照しながら以下により詳細に記述する。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

【図 1】 報告及び送信を行う S o T A 検知プロシーダを示す。

【図 2】 本明細書のいくつかの実施形態による、輻輳制御用の C B R / C R リソースソーティングの一例を表す。

【図 3】 輻輳解消用の Q o S ソーティングの一例において異なる通信範囲を示す。

【図 4】 発生日時と長さの観点からの適応的輻輳制御のリソースプールアクセスの一例において各々の関与する U E により C B R が g N B にフィードバックされる様子を示す。

【図 5】 いくつかの実施形態による、報告及び送信の適応的検知の一例を示す。

【図 6】 いくつかの実施形態による、送信のためリソースプールへのアクセスを継続する確率に関わるフロー図を示す。

【図 7】 本明細書におけるいくつかの例示的实施形態に従い U E により実行される方法のフロー図を示す。

【図 8】 本明細書における例示的实施形態による U E を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 4 2 】

以下において、本明細書における解決策をより容易に理解できるよう図 2 ～ 8 を参照しながら複数の例示的实施形態について詳細に記述する。本明細書において以下の省略のいくつかを用いる。

【 0 0 4 3 】

【表 1】

NR	ニューラジオ
DSRC	専用短距離通信
SLR	サービスレベル要件
CAM	協調認識メッセージ
DENM	分散環境通知
PSCCH	物理サイドリンク制御チャネル
SCI	サイドリンク制御情報
HARQ	ハイブリッド自動反復要求
ACK/NACK	肯定応答/ 否定応答
DMRS	復調基準信号
S-RSRP	サイドリンク-受信信号強度
SL	サイドリンク
SFCI	サイドリンクフィードバック-制御情報

上述のように、3 G P P R e l . 1 6 において、車両隊列化、先進運転、及び拡張センサ等、本明細書における複数の実施形態による輻輳制御機構の利点を享受する先進ユースケースが N R に定義されている。

【 0 0 4 4 】

N R V 2 X に対して定義された先進 V 2 X サービスのユースケースのいくつかは、厳格なレイテンシ、信頼性及びデータ転送速度を要求する。輻輳制御機構を用いて高密度シナリオにおけるシステム性能を維持する。U E で測定して輻輳制御機構に使用可能なトラフィック負荷を導く尺度としてチャネル使用率 (C B R) を用いる。C B R が大きいほどリソースがより輻輳している。C B R は輻輳尺度又は輻輳レベルの一例である。

【0045】

本明細書における複数の実施形態による輻輳制御機構は、UEに支援されても、又は例えばモード1関連でネットワーク又はgNB（利用可能ならば）により制御されてもよい。

【0046】

複数の例示的实施形態は以下のようにE1及びE2に分割することができる。

1. (E1) 一実施形態によれば、リソースは異なる輻輳レベルを有する1個以上のリソースプールに割り当てられ、ここで、

a. (E1.1) QoSを用いて異なる輻輳レベル／パラメータ(CBR／CR又は他の輻輳尺度)を有する異なるリソースプールのうちから選択することができる。

【0047】

異なるQoSプロファイル又はQoS値／レベルに基づいて、データに優先順位を付けて利用可能なリソースプール内でソートすることができる。QoSプロファイルの例として、3GPP TS 23.501の条項5.7.4、すなわちQoSフローのQoS転送処理を制御するアクセスノード固有パラメータに定義された5G QoS特徴の基準として用いられるスカラーとして定義された5QIが含まれる。3GPP TS 23.501のセクション5.7.4において、異なるQoS特徴への標準化5QIの1対1マッピングを表5.7.4-1に示している。

【0048】

サービスの異なる例の異なるQoS特徴への5QI値の1対1マッピングを表す表5.7.4-1の一部の一例を以下に示す。

【0049】

10

20

30

40

50

【表 2】

5QI 値	リソース種類	既定優先レベル	パケット遅延見込み	パケットエラー率	既定最大データバースト量 (注 2)	既定平均化ウィンドウ	サービスの例
3 (注 14)		30	50 ミリ秒 (注 11, 注 13)	10^{-3}	N/A	2000 ミリ秒	リアルタイムゲーム, V2X メッセージ 電気分布 - 中間電圧, 処理 自動化 - モニタリング
69 (注 9, 注 12)		5	60 ミリ秒 (注 7, 注 8)	10^{-6}	N/A	N/A	ミッションクリティカル遅延敏感シグナリング (例, MC-PTT シグナリング)
70 (注 12)		55	200 ミリ秒 (注 7, 注 10)	10^{-6}	N/A	N/A	ミッションクリティカルデータ (例, サービスの例は 5QI 6/8/9 と同じ)
79		65	50 ミリ秒 (注 10, 注 13)	10^{-2}	N/A	N/A	V2X メッセージ
80		68	10 ミリ秒 (注 5, 注 10)	10^{-6}	N/A	N/A	低レイテンシ eMBB アプリケーション拡張現実
82	遅延臨界 GBR	19	10 ミリ秒 (注 4)	10^{-4}	255 バイト	2000 ミリ秒	分散自動化 (TS 22.261 [2] 参照)
83		22	10 ミリ秒 (注 4)	10^{-4}	1354 バイト (注 3)	2000 ミリ秒	分散自動化 (TS 22.261 [2] 参照)
84		24	30 ミリ秒 (注 6)	10^{-5}	1354 バイト (注 3)	2000 ミリ秒	知的交通システム (TS 22.261 [2] 参照)

QoS フローは、以下の QoS プロファイル又は QoS フィールド尺度を含んでいてもよい。

【0050】

I. 通信範囲は、ステップ単位、メートル単位又は dB (デシベル) 単位の無線距離

II. パケット優先度、パケット遅延、パケット信頼性

III. リンク品質 → CSI / CQI (チャネル状態情報 / チャネル品質情報)、RSSI、RSRP (受信信号受信強度、RSRQ (受信信号受信品質)、UE リンク確立品質 (ベンダーに基づく)、ベアラリンク品質 (ネットワークに基づく)、統計リンク品質履歴等。

【0051】

10

20

30

40

50

本明細書に開示するリソースプールがあらゆる種類のキャスト、すなわちブロードキャスト、グループキャスト又はユニキャストに有効であることに注意されたい。

b. (E 1. 2) 事前設定 (又はネットワークが搬送する設定) の場合、QoS プロファイルに関して CBR 値を変更することにより輻輳状況に適合された CBR 値を用いる輻輳制御／解消に 1 個以上のリソースプールを用いてもよい。従って、測定された CBR が CBR 閾値を上回った場合、1 個以上のリソースプールを輻輳解消に用いることができる。送信のため UE からのアクセスがグラントされる対応 CBR は、UE がバッファに有するデータパケットに関連付けられた QoS プロファイルに依存する場合がある。

【0052】

2. (E. 2) 一実施形態によれば、QoS に基づく検知方式を用いて輻輳測定値を生成するか又は輻輳測定値報告を生成することができる。ここで、

適応的検知ウィンドウ及び／又は選択／再選択ウィンドウが QoS 用のパラメータ及び／又はリソースプール輻輳パラメータとして設計されている。従って、例えば優先度等の 5 QI パラメータに基づく全ての QoS クラスに対して、検知ウィンドウ (CBR 測定ウィンドウ) が関連付けられており、当該ウィンドウに特定の CBR 値が関連付けられている。例えば、所与の CBR 値で送信する場合、高 QoS により例えば送信前受信チェック (LBT) 方式を用いて速い (短い) 検知を実行することができる。CBR 測定ウィンドウは、少なくとも QoS プロファイルに基づいてネットワークにより設定されてもよい。速度、以前の CBR 測定履歴等、他の要因も考慮してもよい。CBR 測定ウィンドウは事前設定されていてもよい。

【0053】

以下に説明するように、適応的サイズを有する短検知機構用の適応的バックオフウィンドウは、QoS 及び／又はリソースプール輻輳パラメータの関数であってもよい。

また、CBR に基づくリソースプールのスケールリングを用いてもよい。適応的送信又はリソースプール定義スケールリングは、QoS 及び／又はリソースプール輻輳パラメータの関数であってもよい。従って、輻輳が識別されたならば、UE は識別されたリソース時間／周波数リソースをスケールダウンすべく設定されて短送信を維持する。リソースプールは従って、時間及び周波数に関して固定されていない。リソースプールは、QoS に応じて時間及び／又は周波数を拡張することができ、リソースプールが輻輳している場合、短送信が維持され、周波数は拡張できるが時間は制約される。

【0054】

適応的持続送信確率は、QoS 及び／又はリソースプール輻輳パラメータの関数であってもよい。

以下の仮定を考慮する。

【0055】

UE は送信するデータパケットを生成するため、UE は 1 個以上のパケットを自身のバッファに有している。

UE は gNB からパケットを受信することができ、これらのパケットはサイドリンク通信を用いて別の UE へ (リレーとして、又はアプリケーション層要件に応じて) ルーティングすることができる。

【0056】

UE は、無線リソース制御 (RRC) シグナリングを介して gNB からの少なくとも 1 個の設定グラントを有している。設定は、1 個以上のリソースプール上のパターンでの送信を示している。

【0057】

UE は、1 個以上のリソースプールに応じて自律的に送信すべく設定されている。

UE は事前設定に従い、1 個以上の事前設定されたリソースプールに応じて自律的に送信する。

【0058】

利用可能なリソースプールのうち、1 個以上のリソースプールが輻輳制御専用であって

10

20

30

40

50

もよい。

本明細書における複数の実施形態によれば、輻輳制御は、NR V 2 Xに対して現在定義されているサイドリンク通信の動作モード 1 又は動作モード 2 のいずれかで扱われてもよい。モード 1 では上で述べたように、無線基地局又は無線ネットワークノードはサイドリンクリソースがUEによりサイドリンク送信に用いられるようスケジューリングすべく設定されている。モード 2 では、UE は基地局又はネットワークにより設定されたサイドリンクリソース内でサイドリンク送信リソースを決定すべく（すなわち基地局がスケジューリングをしないよう）設定されているか、又はこれらのリソースは事前設定されていてもよい。

【0059】

E 1 : (E 1 . 1) QoS リソースプール選択

当該実施形態によれば、リソースプール選択は輻輳レベルに基づいて分類されて輻輳制御機構を有効にする。輻輳レベルの一例がリソースプールの CBR 及び CR 測定である。

【0060】

別の実施形態によれば、リソースプールはネットワーク / gNB により識別されても、又はリソースプールは輻輳解消を扱うべく UE に事前設定されていてもよい。

送信のため 1 個以上のリソースプールが存在し、UE は各リソースプールに対して CBR / CR 測定を別々に実行すると仮定する。更に、1 個以上のリソースプールが輻輳解消のために設定 / 事前設定されていると仮定する。

【0061】

リソースプールは、1 個以上の帯域幅部分 (BWP) 又は 1 個以上の要素キャリアにサイドリンク動作を行わせるべく設定されていてもよい。

当該実施形態によれば、UE (又は gNB がリソース割り当てを制御する場合は gNB) は、例えば各送信スロット内で P 1、P 2、P 3、P 4、P 5、P 6、... n と表記するパケットを示す図 2 の例のように CBR / CR 測定値に基づいて 1 個以上の BWP 内のリソース又はリソースプールを昇順又は降順のいずれかでソートすべく設定されていてもよい。図 2 もまた、リソースプール R-Pool 1、R-Pool 2、... R-Pool-K を示す。帯域幅部分 BWP-1 内で設定された R-Pool 1 を示し、BWP-2 内で設定された R-Pool、及び BWP-K で設定された R-Pool-n を示している。CBR / CR → 値 1 / A は、リソースプール R-Pool 1 に対して実行された CBR / CR 測定に対応し、CBR / CR → 値 2 / A は R-Pool 2 に対して実行された CBR / CR 測定に対応する値であり、CBR / CR → 値 K / X は R-Pool-K に対して実行された CBR / CR 測定に対応している。K 及び X は任意の値をとることができ、設計パラメータ / 値であってもよい。

【0062】

データパケットが UE バッファに到達したならば、且つ当該データパケットの QoS 種類に応じて、適切な CBR 及び / 又は CR 値を有する適当なリソースプールが送信のため選択される。UE (UE が分散輻輳制御を実行する場合) 又は gNB (gNB が集中化輻輳制御を実行する場合) は、いくつかの実施形態によれば、以下に尺度に従い正しいリソース又はリソースプールを選択又は割り当てるべく設定されている。

【0063】

1. 低 CBR を選択 : 当該実施形態において、データパケットが高 QoS (例 : 重要な 5 QI 又は優先度が高いパケット又は最小通信範囲) を有している場合、データパケットは早期に送信すべく識別子を取得する。

【0064】

高 QoS データパケットは最小 CBR / CR 値を有する第 1 の利用可能なリソースプールに割り当てられ、CR は QoS 及び CBR に基づいて選択されている。マッピングが必要とされるが、上層により定義されていても、又は事前設定されていてもよい。一例として、CBR_high_priority と表記する閾値以下の CBR 値がリソースプールに割り当てられていてもよい。CBR_high_priority は 65% 以上に設

10

20

30

40

50

定されていてもよい。従って、一実施形態によれば、データパケットが高QoSを有している場合、特定の閾値を下回るCBR/CR値を有するリソースプールが選択される。

【0065】

2. より高CBRを選択：当該実施形態において、データパケットが低/超低レイテンシサービス用のQoSプロファイルを有するか、又はデータが低レイテンシのため5QIを有している場合、特定の閾値を上回るCBR/CR値を有する任意の又は全てのリソースプールが例えば選択される。一例として、65%以上（又は70以上或いは80以上）のCBR/CR値が選択され、CRは高い送信確率を取り得る。レイテンシ要件は、各々5ms未満又は1ms或いは2ms未満であってもよい。

【0066】

このため、異なるレイテンシ要件に対して1個以上のCBR値及び1個以上のCR値を定義することができる。可能な値の一例として、例えば以下であり得る。

— CBR_Latency_1ms → CR1

— CBR_Latency_2ms → CR2

— . . .

これによりUEが送信機会を利用できることが保証される。異なるCR値へのCBRのマッピングは、異なるレイテンシ要件を満たす高い粒度を保証し、UE間でチャネルアクセスがより公平に分散又は分割されるようになる。

【0067】

例えば、レイテンシ要件が例えば1msであるURLLCサービスに対して、UEはチャネルをxmsにわたり利用することができる（例：CR1）。レイテンシが最重要でなければUEはymsにわたりチャネルにアクセスすることができる（例：CR2）。

【0068】

レイテンシ要件は例えばパケット遅延見込みに依存する。

3. 重複に備えて複数数のプール/キャリアを選択：本実施形態において、データパケットが高い信頼性を有している場合、以下を適用してもよい。

【0069】

a. 既定値として、閾値よりも低CBR/CR値を有するリソースプールを選択してもよい。CBR/CR閾値値の一例として60%である。

b. リソースプールが特定の閾値よりも高CBR/CR値、例えば必要以上に高CBR/CR値を有している場合、複数のリソースプール/キャリアに対してデータ複製は実行してもよい。例えば、CBR値が閾値、例えば80%よりも高い場合、リソースプールはほぼ過剰予約されており、従って当該リソースプールに応じた更なる送信は不可能であろう。これにより他のリソース又は他のキャリアに対するパケットデータ複製が生起する場合がある。データ複製は異なるキャリア/プールで同時に又は逐次的に生起し得る。

【0070】

c. データ複製の場合、リソース（プール）の一連の選択は上述の3. a及び3. bのようにCBR/CR選択基準に従ってもよい。これは、複製が生起した他のリソースプールと比較してより低CBRを有するリソースプールを選択することを意味する。

【0071】

4. 最小通信範囲において、QoSに基づく段階的輻輳制御アルゴリズムの一例を以下に示す。

以下のステップの順序はネットワークにより設定されても、又は事前設定されていてもよい。更に、CBR及び対応CRに関連付けられた値はUEにより計算されても、又はネットワークにより設定されても、或いはUEに事前設定されていてもよい。

【0072】

輻輳制御において、先に示したQoSリソースプール選択E1は、以下のアルゴリズムIに示すようにQoSに基づいて段階的に実行される。

UEが送信対象のデータパケットを生成すると仮定する。従って、UEは自身のバッファに1個以上のデータパケットを有している。

10

20

30

40

50

【0073】

アルゴリズム I :

一実施形態によれば、

1. UE は全ての TX リソースプール 1 ~ K (図 2 参照) に対して CBR / CR 測定を実行すべく設定されていてもよい。当該ステップが事前設定されていても、又は gNB / ネットワークにより生起されてもよいことに注意されたい。

【0074】

2. UE は 1 個以上のデータパケットの QoS 情報を分析すべく設定されていてもよく、UE は後の送信を支援すべく上述の QoS カテゴリのパケットをソートすべく設定されていてもよい。QoS フィールド尺度を含む QoS カテゴリは、通信範囲、メートル単位のステップ又はメートル dB 単位の無線距離；パケット優先度；パケット遅延、パケット信頼性；CSI / CQI、RSSI、RSRP、RSRQ に関するリンク品質；UE リンク確立品質；バリア品質及び統計的リンク品質履歴を含む。

【0075】

a. データパケットが高い信頼性又は低いレイテンシ或いは高い優先度を有する、すなわちパケットが低パケット遅延見込みを有することを意味する場合、UE は、特に QoS カテゴリの E1 に従いリソースプールを選択すべく設定されていてもよい。

【0076】

b. パケットが宛先アドレスを有するか、又は高 QoS 値が付与されたデジタル無線ベアラ (DRB) に割り当てられているか、或いは高 QoS 値が付与されたサイドリンク無線ベアラ (SLRB) に割り当てられている場合、UE は、アルゴリズム I の a と同様に高優先度送信の場合と同じ方法を用いてリソースプール輻輳解消を選択すべく設定されていてもよい。

【0077】

c. UE がアプリアリな情報に基づいて QoS を分類できない場合、UE は、表 1 に関して以下のように、特定の通信範囲内の宛先 UE 向けにパケット選択を分類すべく設定されていてもよい。

【0078】

【表 3】

表 1 : 最小通信範囲及び優先度の例

パケット宛先 ID:	パケット Src (ソース)-ID: (UE0)	Phy/無線距離 < L [m] (最小通信範囲)	QoS-優先度
RX-UE1	TX-UE0	< L1 [m] (近)	高 (0)
RX-UE2	TX-UE0	< L2 [m] (中距離)	中間 (1)
RX-UE3	TX-UE0	< L3 [m] (遠)	低 (2)
...	...	...	...

表 1 に示すように、同一 UE (TX-UE0) が複数の RX-UE (UE1、UE2、UE3、...) に送信してもよい。TX-UE0 のバッファ内に異なる QoS を有する複数のパケットが存在すると仮定する。より高 QoS パケットの送信が最も近い UE (RX-UE1) (最短最小通信範囲) に送信され、中程度の QoS を有するパケットが RX-UE2 (中距離最小通信範囲) に送信され、低い QoS を有するデータパケットがより高い最小通信範囲の RX-UE3 に送信される。

【0079】

図 3 に、4 個の UE、TX-UE0、RX-UE1、RX-UE2 及び RX-UE3 を含むネットワークシナリオを示す。通信範囲も示している。図 3 はまた、輻輳制御の Qo

Sソーティングを示しており、当該UE（例：TX-UE0）が送信対象パケット（P1、P2、P3、P4、P5、P6、...）に関連付けられたQoSを用いることを意味する。TX-UE0は関連付けられたQoSと輻輳レベル（CBR）を比較し、次いでTX-UE0が高い優先度から低い優先度の順にパケットを送信する。

【0080】

従って、図3及び表1を参照するに、データパケットが低最小通信範囲内でTX-UE0により送信され、且つ当該データパケットが高QoSを有している場合、特定の閾値を下回るCBR及び／又はCR値を有する1個のリソースプール又は1個のリソースプール内の複数のリソースが選択される。さもなければ、データパケットがより高い最小通信範囲内で送信された場合、QoS要件はより低い（例：中間又は低い）。

【0081】

リソースプール選択は上述のE1に従い実行されてもよい。

3. 送信パケット持続期間及び周期の選択は、輻輳を減らすリソースプールアクセス機構を開示する以下の方法に従い選択され、リソースは異なる周期でUEに周期的に割り当てられ、時間スロット及びリソースのサイズは後述するようにQoSフローに依存する。

【0082】

輻輳を減らすリソースプールアクセス機構

少なくとも1個のリソースプールを用いてデータを送信するように1個以上のリソースプールが設定されていてもよく、任意選択的に1個以上のリソースプールが輻輳を解消すべく設定されていてもよい。一例示的实施形態において、2個のプールは送信及び／又は輻輳解消用に1個ずつのプールであってもよい。

【0083】

一実施形態によれば、UEは、各々の利用可能なリソースプールに応じてCBR及び／又はCRを測定すべく設定されており、UEはこれらを低CBR／CR（輻輳が少ない）から高CBR／CR（高度に輻輳）の順にソートすべく設定されている。

【0084】

UEが高CBRリソースプールに割り当てられており、且つUEが高／優先QoS及び／又は低レイテンシ（低パケット遅延見込み）データパケット又はメッセージの受信を開始した場合、UEは（これらの新たに着信するパケットに起因して）以下のように輻輳制御機構を開始すべく設定されていてもよい。

【0085】

・モード1及び／又はモード2の場合、ネットワーク支援輻輳解消は、

－ サイドリンク有効TX-UEが、（例えばCBR／CR輻輳閾値を用いて）低から高の順にソートされた複数のリソースプールについてのCBR報告を有する新たなサイドリンク（SL）リソース設定をネットワークから要求することができる。

【0086】

－ UEは、識別された／指定された／（事前）設定された閾値を下回るか又は超えるCBR／CR／任意の輻輳閾値を有するリソースプールを識別することにより、輻輳がより少ないリソースプールに関する情報をネットワークに提案するか又はネットワークノードに提供することができる。ネットワークノード（又はgNB）が新たなリソースプール示唆制御結果を受理した、すなわちgNBがUEから提供された情報を受理した場合、gNBは以下のように輻輳制御機構を実行する。

【0087】

－ リソースはUEに異なる周期（P）、時間スロット（T）及びリソース（F）として周期的に割り当てられてもよい。P、T及びFのサイズはQoSフローに依存する。Pは割り当て周期であり、Tは時間スロット又は送信時間に関する情報を含み、Fは割り当てられたリソースに関する情報を示す。

【0088】

－ UEが新たな輻輳制御メッセージを、すなわちP、T及びFを示すダウンリンク制御チャネル情報を受信したならば、UEはタイマーを起動して以下を行うべく設定されて

10

20

30

40

50

いてもよい。

【0089】

ー パケット／UE QoS及びQoSフロー（ベアラ概念）に基づいて周期Pを、例えば非GBR（非保証ビットレート）又はより低いGBR値だけ延長し、ここで、GBRはQoSパラメータである。従って、UEはパケットのQoSに基づいて、及び／又はQoSフローに基づいて割り当てPの周期を延長すべく設定されている。

【0090】

ー 送信機会（TO）毎に複数のスロット、例えば信頼性尺度が許せばK回受信のウィンドウ送信が割り当てられているならば、送信時間Tを短縮する。

ー 参照記号設計が適している限り、QoSが依然としてサポートされている（例：GBR）ならば、例えばMCS（変調及び符号化スキーム）を増やし、且つTBS（トランスポートブロックサイズ）を減らすことにより、割り当てられたリソースFに割り当てられた帯域を減らす。

【0091】

・ UE支援された輻輳制御／解消策を有するモード2において（RRC支援された（有効（無効）又はUEが圏外）、UEは既存のリソースプールに応じて検知及び／又は送信前受信チェック（LBT）を実行すべく設定されているともよく、且つUEはCBR／CR値に従いパケットをソートすべく設定されているともよい。

【0092】

図4に、発生日時と長さの観点からの適応的輻輳制御のリソースプールアクセスを示す。

図4は、送信対象パケットのQoSに基づいて、時間及び周波数領域でリソースプールのサイズを適合させ得ることを示している。CBRレベルが高い場合、UEは周波数領域で占有するリソースが少ないため送信の機会が少ないであろう。送信に利用できる機会が少ないため優先度の高いパケットが主に送信される。CBRレベルが低下したならば、パケットは周波数領域でより多くの空間を占有できるため、より頻繁に送信することができる。

【0093】

E2：輻輳制御のためのQoSに基づく検知及びバックオフ（グラントが設定された／グラント不要のモード2又はモード1）

ー実施形態によれば、設定グラント及び／又は設定された専用のプール及び／又は事前設定されたリソースプールからUEが自律的にリソースの選択を実行している場合、以下が成り立つ。

【0094】

QoSに基づくCBR測定値の検知は、長検知ウィンドウと短検知ウィンドウに分割（LBTリソースの選択）することができる。検知ウィンドウ及び検知間隔の選択は、先に示したQoSプロファイル／フロー／フィールド尺度の関数であってもよい。一例として、UEが低QoSデータパケットの長検知ウィンドウの持続期間中にCBR／CR測定を実行している間にUEが高QoSデータパケットを自身のバッファに受信した場合、UEはより短い検知を起動して、短検知ウィンドウの開始に基づいてバックオフタイマーを調整してもよい。

【0095】

検知の種類（長又は短）は識別されたQoSプロファイル／フロー／フィールドの関数であってもよい。

提案する検知機構によれば、例示的な実施形態による検知ウィンドウは異なるQoS毎に異なっている、すなわちウィンドウサイズ又は検知持続期間はQoSの関数であり、例えば低レイテンシの場合、検知ウィンドウは小さい。これは例えば、トラフィックが非周期的、又はDENM（分散環境メッセージ（Decentralized Environmental Messages））等のメッセージにより起動されたイベントである場合に成り立つ。信頼性を高めるべく、例えば近隣の車両間で周期的に循環されるCAM（協調認識メッセージ（Cooperative Awareness Messages））等のメッセージによりトラフィックが周期的に反復又は起動

10

20

30

40

50

される場合、検知ウィンドウは大きくなる。異なるリソースプール毎に、リソースプールの優先度、及び輻輳リソースプールであるか否かに基づいて検知も異なる。

【0096】

以下のアルゴリズムは、報告及び送信のための適応的検知を示す図5を参照しながら、検知機構についてより詳細に記述する。検知ウィンドウ及び選択ウィンドウを示す。

アルゴリズム2：

制御情報を含むデータパケットがQoS要件を伴って着信したならば、以下が生起する。

【0097】

－ $T_sensing_window$ と表記する検知ウィンドウが次式で与えるようにQoS及びリソースプール輻輳パラメータに応じて定義される。

$T_sensing_window = f(QoS, \text{リソースプール輻輳パラメータ})$ 、ここで、 f は関数を表し、 $T_sensing_window \in [0 \dots 1000] T_slots$ である。

【0098】

－ $T1$ (図5参照) は送信の開始であり、すなわち、ミニスロットに基づくサポートを行う場合、選択ウィンドウの開始はスロットよりも短くてもよい。

－ $T2$ は選択ウィンドウの終了であり、 K 回の反復及びパケットのQoSが要求する周期境界 P に基づいて適合されていてもよい。すなわち

$T2 = f(QoS [\text{例：遅延／持続}], CBR [\text{アルゴリズム1のリソースプールアクセス機構と同様}])$ である。

【0099】

－ 検知ウィンドウの持続期間中にCBRが測定又は検知され、且つデータ送信の(再)選択が実行／起動されたならば、以下が生起する。

－ 媒体又はシステムが使用中且つバックオフ時間が提案されていれば、以下で与えられる式 XX に基づいて BF_T に等しいバックオフタイマーが計算される。

【0100】

$BF_T = f(QoS, CBR/CR, Pool(x) _ Congestion_Parameters)$ 式 XX

さもなければ XYZ ラベル(以下に提示)へ進む。

【0101】

－ システム又は媒体が使用中ならば、 UE は測定された最低リソースプールの CBR/CR 輻輳閾値に切り替わる(すなわち、最低 CBR/CR 値を有するリソースプールに切り替わる)。

【0102】

－ システムが空いている、すなわち CBR/CR 輻輳閾値が特定の閾値($f(QoS)$)を下回る場合、 XYZ ラベルへ進む。

XYZ ラベルは以下の通りである。

【0103】

－ 媒体へのアクセス確率が(式 XY のように) P に設定されていれば、確率 P で送信が実行され、ここで、 P は次式で与えられる。

$P(of_TX_on_Pool(x)) = f(QoS, CBR/CR, Pool(x) _ Congestion_Parameters)$ 式 XY

さもなければ確率 $P = 100\%$ で送信を実行する。

【0104】

$Pool(x)$ のバックオフ及びアクセス確率について以下に説明する。

上述のようにバックオフタイマーは、以下に繰り返す式 XX で与えるように計算することができる。

【0105】

$BF_T = f(QoS, CBR/CR, Pool(x) _ Congestion_Parameters)$ 式 XX

10

20

30

40

50

例えば、レイテンシが極めて長い場合、バックオフタイマーは $0 \sim 0.5$ の $ms * P$ であったよく、ここで、 P は送信のためリソースプールにアクセスする持続確率であり、 P は各々確率 25% で 0.25、0.5、0.75 又は 1 であり得る。バックオフ時間は UE がリソースプールにアクセスする確率 P に基づいている。

【0106】

サービスが要求する異なる QoS 毎のバックオフタイマー BF_T (ミリ秒単位) を以下に示す。

【0107】

【表4】

バックオフ (ミリ秒単位)	サービスが要求する QoS
≥ 0	超低レイテンシ (PDB T_{p_0})
T1	低レイテンシサービス (PDB T_{p_1})
T2	高優先度サービス (優先度, PPPP #x)
T3	短通信範囲 (範囲 M メートル)
T4	高信頼性サービス (BLER, PPPR #x)
...	...

10

異なる CBR / CR 値のバックオフタイマー BF_T (ミリ秒単位) を以下に示す。

【0108】

【表5】

バックオフ (ミリ秒単位)	CBR/CR 値等
≥ 0	低 CBR/CR の場合
T1	中間 CBR/CR の場合
T2	高の場合
...	...

20

リソースプール輻輳パラメータに基づくバックオフタイマー BF_T (ミリ秒単位) を以下に示す。

【0109】

【表6】

バックオフ (ミリ秒単位)	リソースプール輻輳パラメータ
T_{max}	残留無輻輳プール
T_{normal}	通常リソースプール
T_{min}	輻輳解消プール
...	...

30

上述のように、リソースプールにアクセスする確率は以下のように決定又は計算することができる。

【0110】

$P(of_TX_on_Pool(x)) = f(QoS, CBR/CR, Pool(x) _ Congestion_Parameters)$ 式XY

40

例：PER (パケットエラー率) が高いパケットは、リソースプールの CR が高い (すなわち、リソースプール占有の履歴情報に基づいて収集されている) 場合、送信されることが少ない。持続送信確率 (P) が定義されているか又は定義されていない場合における P の計算を含む図6の例示的なフロー図を参照されたい。同図に示すように、 P が 601 で定義されている場合、持続確率 P が 602 で式XYと同様に計算/算出される。次いで、603において、均一な分布に基づいて確率変数 P_val が生成される。604において、 P_val が P に等しい場合、605で送信が実行され、さもなければ新たな P_val が生成される。従って、 P_val が P に等しければ送信が実行される。従って、ここではチャネルは競合が無く、従って輻輳が生じないため、 P_val が P に等しけれ

50

ばパケットの送信が可能である。

【0111】

図7を参照するに、上述の実施形態による、無線通信ネットワーク内で輻輳を制御すべくUEにより実行される方法のフロー図を示す。UEには1個以上のリソースプールが割り当てられていて、本方法は、

(701) 前記1つ又は複数のリソースプールに対してCBR/CR測定を実行してCBR/CR値を生成するステップであって、測定は、ネットワークノード(例:無線基地局)により(事前)設定されているか、或いは少なくとも1個のデータパケット又は少なくとも1個のサービスの少なくとも1個のQoSに基づいて適合された検知ウィンドウにわたり実行されるステップと、

10

(702) 1個のCBR/CR値と、少なくとも1個のデータパケット又は少なくとも1個のサービスを送信するための前記少なくとも1個のデータパケット又は少なくとも1個のサービスの複数のQoS要件とに基づいてリソースプール又はリソースプール内の少なくとも1個のリソースを選択するステップを含む。

【0112】

リソースの選択は、設定グラント及び/又は設定された専用のグラント及び/設定された専用のグラント及び/又は事前設定されたリソースプールから自律的に実行されてもよい。

【0113】

一実施形態によれば、本方法は更に、CBR/CR値に基づいてリソースプールを分類するステップを含む。一実施形態によれば、本方法は異なるQoS値に関してCBR値をマッピングするステップを含む。

20

【0114】

上述のように、データパケットがQoSに関して高い優先度を有している場合、特定の閾値を下回るCBR及び/又はCR値を有する1個のリソースプール又は1個のリソースプール内の複数のリソースが選択される。高QoS要件を有する低い最小通信範囲内でデータパケットが送信された場合、本方法は、特定の閾値を下回るCBR及び/又はCR値を有する1個のリソースプール又は1個のリソースプール内の複数のリソースを選択するステップを含み、さもなければ、パケットがより大きい、又はより高い通信範囲内で送信された場合、QoS要件はより低い。データパケットが、閾値を下回るレイテンシ要件を示すQoSプロファイルを有している場合、本方法は、特定の閾値を下回るCBR/CR値を有するリソースプールを選択するステップを含む。閾値の複数の例が既に提示されている。

30

【0115】

データパケットが高い信頼性を有し、且つ複数のリソースプールが割り当てられていて当該リソースプールが特定の閾値よりも高CBR/CR値を有している場合、本方法は複数のリソースプールに対しデータ複製を実行又は起動するステップを含む。

【0116】

一実施形態によれば、本方法は低CBR/CR(輻輳が少ない)から高CBR/CR(高度に輻輳)の順にCBR/CR値をソートするステップを含む。

40

一実施形態によれば、UEが高CBR/CR値を有するリソースプールに割り当てられており、且つUEが高QoSを有するデータパケット又はメッセージの受信を開始した場合、本方法は、複数のリソースプールに対応する1個のネットワークノードからサイドリンクリソース設定及びCBR報告を要求し、ソートされたCBR/CR値に応じて輻輳がより少ない1個以上のリソースプールに関する情報をネットワークノードに提供して、ネットワークノードがUEから提供された情報を受理した場合、割り当てられたリソース(F)に関する情報、割り当て周期(P)に関する情報及び時間スロット又は送信時間(T)に関する情報を示す輻輳制御メッセージをネットワークノードから受信することにより、輻輳制御機構を開始するステップを含む。

【0117】

50

一実施形態によれば、本方法は更に、パケットのQoSに基づいて、及び／又はQoSフローに基づいて割り当て周期Pを延長すべくタイマーを起動するステップと、送信機会毎に複数のスロットが割り当てられていれば送信時間Tを短縮するステップと、QoSがサポートされている場合、変調及び符号化スキーム(MSC)又は搬送ブロックサイズ(TBS)を増やすことにより、割り当てられたリソースFの割り当てられた帯域を減らすステップとを含む。

【0118】

一実施形態によれば、複数のリソースプールが存在する場合、本方法は、CBR/CR値に基づいてリソースプールを降順にソートし、データパケットが高QoSを有している場合、選択された最も低いCBR値を有する第1の利用可能なリソースプールを割り当てるか又は選択するステップを含む。

10

【0119】

一実施形態によれば、本方法は、少なくとも1個のデータパケット又は少なくとも1個のサービスのQoSプロファイル又はQoSフローに応じて検知持続期間又は検知ウィンドウのサイズを適合させるステップを含む。

【0120】

上述のように、低QoSデータパケットの長い検知ウィンドウの持続期間中にUEがCBR/CR測定を実行している間にUEが高QoSデータパケットを自身のバッファに受信した場合、本方法は、より短い検知を起動して、短い検知ウィンドウの開始に基づいてバックオフタイマーを調整するステップを含む。

20

【0121】

上述のように、データパケットを送信すべくUEにより実行される本方法は、データパケットを送信するための媒体が使用中であるか否かを判定し、使用中の場合、データパケットのQoS及び少なくとも1個のCBR/CR値に応じてバックオフタイマーを計算するステップと、最小CBR/CR値を有するリソースプールへ切り替えるステップと、QoS及びCBR/CR値に応じて媒体へのアクセス持続確率Pを計算するステップと、持続確率の確率変数P_valを生成するステップと、PがP_valに等しい場合、データパケットを送信し、さもなければ100%に等しい持続確率でデータパケットを送信するステップとを含む。

【0122】

一実施形態によれば、送信が開始されたならば、適応的送信を実行すべく、QoS値の支援による、送信レート/周期、電力の制御、通信範囲の削減のうち一つ以上を含む輻輳関係機構を用いて少なくとも1個の輻輳閾値(例: CBR/CR閾値)を監視又は監督する。

30

【0123】

UEに関する上述の処理又は方法ステップを実行すべく、本明細書のいくつかの実施形態は、無線通信ネットワークにおいて輻輳を制御するUE800(図8参照)を含み、UE800には1個以上のリソースプールへの／からの少なくとも1個のリソースプールが割り当てられており、UE800はプロセッサ810と、前記UE800は継続中の方法請求項1乃至17の主題の任意のものを実行すべく動作可能となる、前記プロセッサ810により実行可能な命令を含むメモリ820とを含む。

40

【0124】

図8に示すように、UE800はプロセッサ810又は処理回路或いは処理モジュール若しくはプロセッサ又は手段810と、受信機回路又は受信機モジュール840と、送信機回路又は送信機モジュール850と、メモリモジュール820、トランシーバ回路又は送信機回路850及び受信機回路840を含んでいてもよいトランシーバモジュール830とを含む。UE800は更に、少なくともgNBへ／から信号を送受信するアンテナ回路を含んでいてもよいアンテナシステム860を含む。UE800は、例えば機器間(M2M)又はV2Xシナリオ或いはサイドリンク通信を用いる任意のシナリオにおいて、オブジェクト又はUEとのサイドリンク又はD2D通信が可能である。

50

【0125】

UE 800は、少なくともサイドリンク通信をサポートする2G、3G、4G又はLTE、LTE-A、5G、WLAN及びWiMax等を含む任意の無線アクセス技術で動作可能である。

【0126】

処理モジュール／回路810は、プロセッサ、マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラム可能ゲートアレイ（FPGA）等を含み、「プロセッサ810」と称する場合がある。プロセッサ810はUE 800及びその要素の動作を制御する。メモリ（回路又はモジュール）820は、プロセッサ810が使用してもよいデータ及び命令を保存するランダムアクセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、及び／又は他の種類のメモリを含む。一般に、1個以上の実施形態におけるネットワークノード800が、本明細書に開示する複数の実施形態の任意のもので動作を実行すべく設定された固定又はプログラムされた回路を含むことが理解されよう。

【0127】

そのような少なくとも1個の例において、UE 800は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSP、ASIC、FPGA、又は処理回路内の又は処理回路にアクセス可能な非一時的コンピュータ可読媒体に保存されたコンピュータプログラムからのコンピュータプログラム命令を実行すべく設定された他の処理回路を含む。ここで「非一時的」は必ずしも永久又は不変の記憶を意味する訳ではなく、作業用又は揮発性メモリ内の記憶を含んでいてもよいが、当該用語は少なくともある程度持続性を有する記憶を含意している。プログラム命令の実行は、特に、方法請求項1乃至17の任意のものを含む本明細書に開示する動作を実行すべく処理回路を適合又は設定する。更に、UE 800が図8に示していない追加的な要素を含んでいてもよいことが認識されよう。

【0128】

上述のように、UE 800は、1個以上のリソースプールに対してCBR／CR測定を実行してCBR／CR値を生成すべく動作可能であり、測定は、ネットワークノード及び／又はUEにより事前設定されている、或いは少なくとも1個のデータパケット又は少なくとも1個のサービスの少なくとも1個のQoSに基づいて適合された検知期間にわたり実行される。UEは更に、1個のCBR／CR値と、当該少なくとも1個のデータパケットを送信するための、又は当該少なくとも1個のサービスのための前記少なくとも1個のデータパケット又は少なくとも1個のサービスの複数のQoS要件とに基づいてリソースプール又はリソースプール内の少なくとも1個のリソースを選択すべく動作可能である。

【0129】

UEは更に、CBR／CR値に基づいてリソースプールを分類すべく動作可能であるか又は設定されている。UEは更に、低レベルCBR／CR（輻輳が少ない）から高CBR／CR（高度に輻輳）の順に、且つ異なるサービス品質QoS値又はレベルに基づいて、前記CBR／CR測定値をソートすべく設定されている。

【0130】

別の実施形態によれば、前記異なるQoS値に基づいて、UE 800は、利用可能なリソース又はリソースプール内のリソースに優先順位を付けてソートすべく動作可能である。UEは更に、異なるQoSに関してCBR／CR値をマッピングすべく設定されている。

【0131】

データパケット又はサービスがQoSに関して高い優先度を有している場合、UE 800は、特定の閾値を下回るCBR値及び／又はCR値を有する1個のリソースプール又は1個のリソースプール内の複数のリソースを選択すべく設定されている。

【0132】

上述のように、データパケットがQoSに関して高い優先度を有している場合、特定の閾値を下回るCBR及び／又はCR値を有する1個のリソースプール又は1個のリソースプール内の複数のリソースが選択される。データパケットが高い信頼性を有し、且つ複数のリソースプールが存在する場合、UE 800は、特定の閾値を下回るCBR及び／又は

10

20

30

40

50

C R 値を有するリソースプールを選択すべく設定されている。U E 8 0 0 は更に、低 C B R / C R (輻輳が少ない) から高 C B R / C R (高度に輻輳) の順に C B R / C R 値をソートすべく設定されている。U E 8 0 0 が高 C B R / C R 値を有するリソースプールに割り当てられており、且つ U E が高 Q o S を有するデータパケット又はメッセージの受信を開始した場合、U E 8 0 0 は、複数のリソースプールに対応する 1 個のネットワークノードからサイドリンクリソース設定及び C B R 報告を要求し、ソートされた C B R / C R 値に応じて輻輳がより少ない 1 個以上のリソースプールに関する情報をネットワークノードに提供して、ネットワークノードが U E から提供された情報を受理した場合、割り当てられたリソース (F) に関する情報、割り当て周期 (P) に関する情報、及び時間スロット又は送信時間 (T) に関する情報を示す輻輳制御メッセージをネットワークノードから受信することにより、輻輳制御機構を開始すべく設定されている。U E 8 0 0 は、データパケット (又はサービス) の Q o S に基づいて、及び / 又は Q o S フローに基づいて P を延長すべくタイマーを起動すべく設定されている。U E 8 0 0 は更に、送信機会毎に複数のスロットが割り当てられていれば送信時間 T を短縮し、Q o S がサポートされている場合、M S C 又は T B S を増やすことにより、割り当てられたリソース F の割り当てられた帯域を減らすべく設定されている。

10

【0133】

U E 8 0 0 が実行する追加的な機能は既に開示しているため繰り返す必要は無い。

請求項 17 に記載の U E の少なくとも 1 個のプロセッサ 8 1 0 上で実行されるときに、少なくとも前記 1 個のプロセッサ 8 1 0 に請求項 1 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の方法を実行させる命令を含むコンピュータプログラムも提供される。

20

【0134】

コンピュータプログラムを含むキャリアも提供されており、キャリアは計算機可読記憶媒体、電子信号、光信号又は無線信号のうち一つである。

輻輳を制御すべく無線ネットワークノード又は無線基地局或いは g N B により実行される方法も提供されており、g N B は、添付の請求項のいくつかにおけるステップを U E が実行できるようにすべく U E にリソースを割り当てる。g N B は、R R C シグナリング又は他のより高い層に固有のシグナリング等を用いて、リソースの割り当て情報及び他の情報を含む必要な情報を提供することができる。

【0135】

30

従って、本開示は、リソースの割り当てが U E により実行されたか又は事前設定されている実施形態、及び / 又割り当てが g N B 又は任意の適当なネットワークノードにより実行された実施形態の両方を含む。当業者には記述する解決策が請求項に開示されている主題に限定されないことが本開示から容易に理解されよう。

【0136】

ネットワークノード又は g N B の少なくとも 1 個のプロセッサに実行されたならば、g N B により実行される方法ステップを前記少なくとも 1 個のプロセッサに実行させて、U E が上述のように例えば適応的リソースプールアクセス / 利用を用いてサイドリンク通信の輻輳制御を支援できるようにする命令を含むコンピュータプログラムも提供する。

【0137】

40

当該コンピュータプログラムを含むキャリアも提供し、当該キャリアは計算機可読記憶媒体、電子信号、光信号又は無線信号のうちの一つである。

詳細な記述から明らかなように、いくつかの利点が以下に繰り返すように開示する実施形態により実現される。

【0138】

本明細書に記述する実施形態の利点は、レイテンシを減らすか又は少なくともレイテンシの増大を回避して、例えば、少なくとも 3 G P P R e l . 15 及び R e l . 16 に定義された先進 V 2 X ユースケースの高度な要件を有する信頼性の高いサービスをサポートすることである。

【0139】

50

本明細書に記述する実施形態の別の利点は、アプリケーション要件を満たしながら輻輳を回避することである。

本明細書に記述する実施形態の別の利点は、例えば送信側（UE側）で重要なメッセージの欠落を回避することである。

【0140】

本明細書に記述する実施形態の別の利点は、より低いSINR受信を有するUE側での信頼性を保証することである。

本開示全体を通じて、「含む」又は「含んでいる」という語句は非限定的な意味、すなわち「少なくとも含む」の意味で用いられている。本明細書において特定の用語を用いる場合があるが、これらは一般的且つ説明目的のみで用いられ、限定目的では用いられていない。本明細書に記述する複数の実施形態は、サイドリンク通信を採用していてもよいGSM（登録商標）、3G又はWCDMA（登録商標）、LTE又は4G、LTE-A（又はLTE-Advanced）、5G、D2D、サイドリンク、WiMAX、Wi-Fi、衛星通信、TV放送等を含む任意の無線システムに適用されてもよい。

10

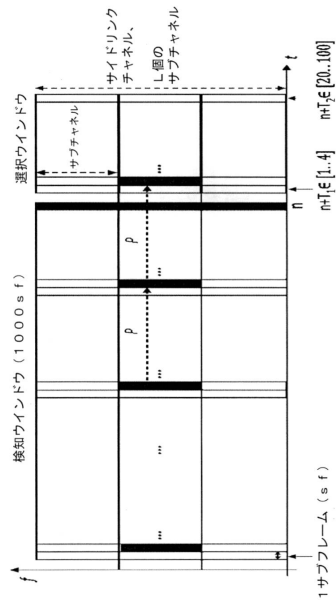
20

30

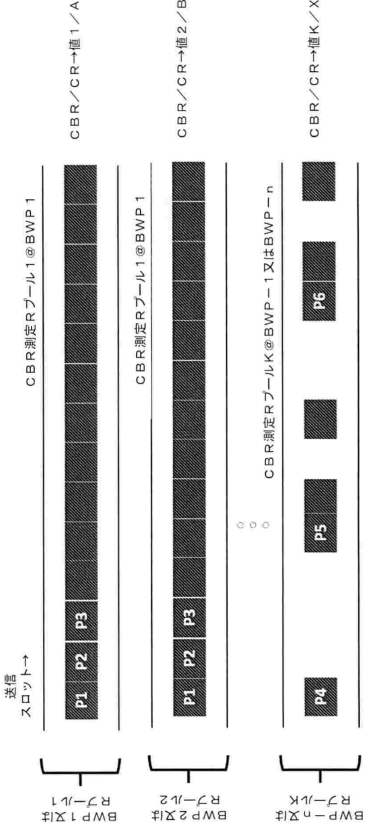
40

50

【図面】
【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

【図 3】

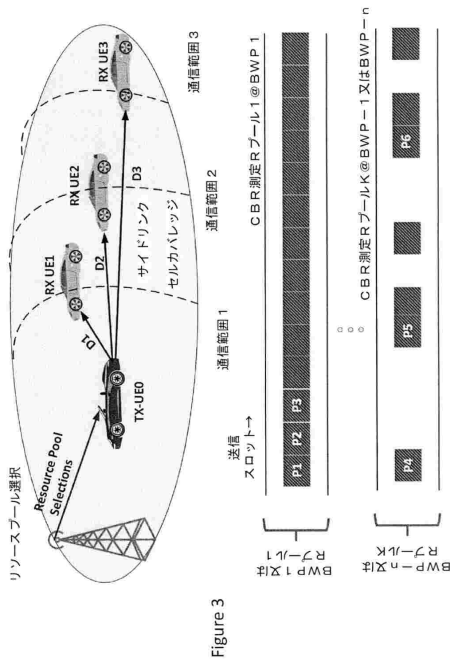


Figure 3

【図 4】

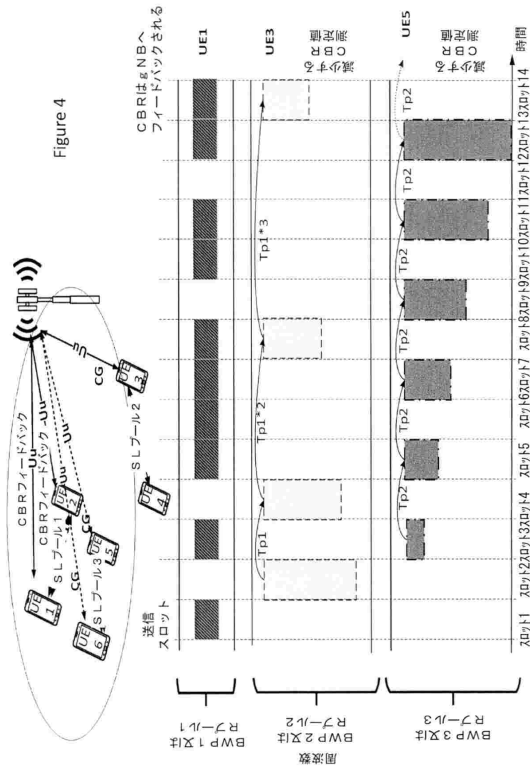


Figure 4

【図 5】

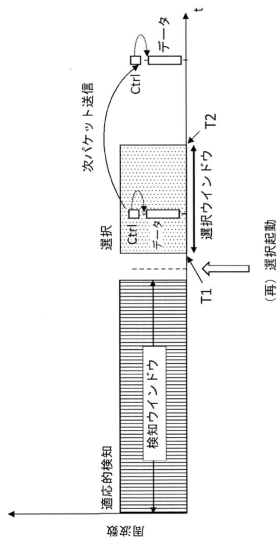


Figure 5

【図 6】

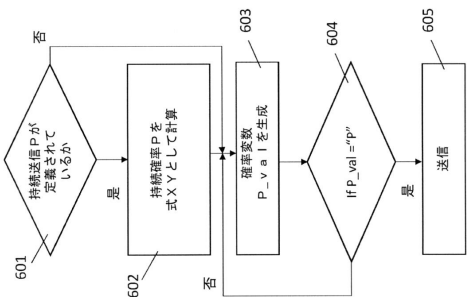


Figure 6

【図 7】

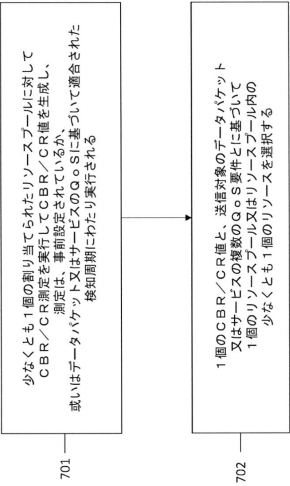


Figure 7

【図 8】

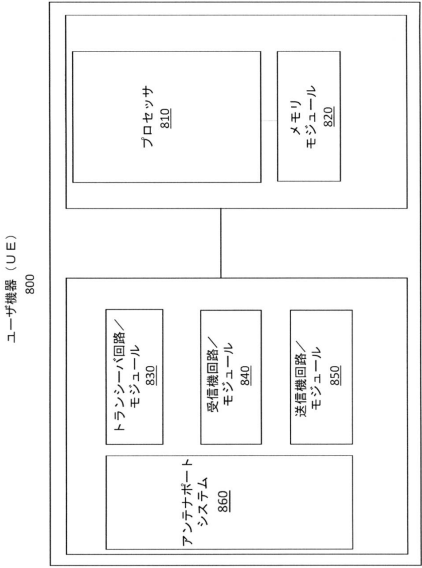


FIGURE 8

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 4 W 92/18 (2009.01)

F I

H 0 4 W 92/18

(74)代理人 100214640

弁理士 立山 千晶

(72)発明者 ハッサン、カーレド

ドイツ連邦共和国 9 1 0 5 8 エルランゲン ロートカップペンヴェーク 2

(72)発明者 バダウリア、シュバンギ

ドイツ連邦共和国 9 1 0 5 8 エルランゲン アム ヴォルフスマンテル 3 3 フラウンホーファー
ーインスティトゥート フュア インテグリアテ シャルトウンゲン イーイーエス内

(72)発明者 ロートマンドウツツ、エルケ

ドイツ連邦共和国 9 1 0 5 8 エルランゲン アム ヴォルフスマンテル 3 3 フラウンホーファー
ーインスティトゥート フュア インテグリアテ シャルトウンゲン イーイーエス内

(72)発明者 レイ、マルティン

ドイツ連邦共和国 9 1 0 5 8 エルランゲン アム ヴォルフスマンテル 3 3 フラウンホーファー
ーインスティトゥート フュア インテグリアテ シャルトウンゲン イーイーエス内

審査官 伊東 和重

(56)参考文献

ZTE, Sanechips, Discussion on NR V2X mode 2 alternatives[online], 3GPP TSG RAN WG2 #104, 3GPP, 2018年11月16日, R2-1816990, [検索日 2023.09.14],インターネット: [〈URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_104/Docs/R2-1816990.zip〉](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_104/Docs/R2-1816990.zip)

3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); Physical layer; Measurements (Release 15), 3GPP TS36.214, V15.3.0, 3GPP, 2018年09月, p.18

InterDigital Inc., Resource Allocation for NR V2X[online], 3GPP TSG RAN WG1 #95, 3GPP, 2018年11月16日, R1-1813164, [検索日 2024.10.21],インターネット: [〈URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1813164.zip〉](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1813164.zip)

InterDigital, Inc., QoS Management for NR V2X[online], 3GPP TSG RAN WG1 #95, 3GPP, 2018年11月16日, R1-1813165, [検索日 2023.09.14],インターネット: Internet [〈URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1813165.zip〉](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1813165.zip)

Intel Corporation, Further considerations on packet duplication for CA based eV2X[online], 3GPP TSG RAN WG2 #100, 3GPP, 2017年12月01日, R2-1712629, [検索日 2023.09.14],インターネット: [〈URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_100/Docs/R2-1712629.zip〉](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_100/Docs/R2-1712629.zip)

ITL, Further consideration on Tx carrier (re)selection in NR V2X[online], 3GPP TSG RAN WG2 #104, 3GPP, 2018年11月16日, R2-1818207, [検索日 2023.09.14],インターネット: [〈URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_104/Docs/R2-1818207.zip〉](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_104/Docs/R2-1818207.zip)

Xinwei, Discussion on latency reduction of resource selection[online], 3GPP TSG RAN WG1 #89, 3GPP, 2017年05月19日, R1-1707107, [検索日 2023.09.14],インターネット: [〈URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1707107.zip〉](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1707107.zip)

Huawei, HiSilicon, On relationship between SL BWP and Uu BWP[online], 3GPP TSG RAN WG1 #95, 2018年11月16日, R1-1814304, [検索日 2023.09.14],インターネット: [〈URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1814304.zip〉](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_95/Docs/R1-1814304.zip)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 , 4