

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6983216号

(P6983216)

(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 I
HO 4W 72/02 (2009. 01) HO 4W 72/02
HO 4W 92/18 (2009. 01) HO 4W 92/18
HO 4W 4/46 (2018. 01) HO 4W 4/46
HO 4W 80/12 (2009. 01) HO 4W 80/12
HO 4W 80/06 (2009. 01) HO 4W 80/06

請求項の数 7 (全 55 頁)

(21) 出願番号 特願2019-500598 (P2019-500598)
(86) (22) 出願日 平成29年5月15日 (2017. 5. 15)
(65) 公表番号 特表2019-522430 (P2019-522430A)
(43) 公表日 令和1年8月8日 (2019. 8. 8)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/018128
(87) 国際公開番号 W02018/016157
(87) 国際公開日 平成30年1月25日 (2018. 1. 25)
審査請求日 令和2年3月10日 (2020. 3. 10)
(31) 優先権主張番号 16179995. 2
(32) 優先日 平成28年7月18日 (2016. 7. 18)
(33) 優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 514136668
パナソニック インテレクチュアル プロ
パティ コーポレーション オブ アメリ
カ
Panasonic Intellectual
ual Property Corpora
tion of America
アメリカ合衆国 90504 カリフォル
ニア州, トーランス, スイート 450,
ウエスト 190 ストリート 2050
(74) 代理人 110002952
特許業務法人鷲田国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信装置、方法および集積回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための送信装置であって、前記送信装置が、前記サイドリンクインタフェースを介して前記車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行い、前記送信装置が、

動作の際、1 つまたは複数のサービス品質構成を、無線基地局によってその無線セルでブロードキャストされるシステム情報または個別シグナリングによって受信し、または予め設定し、

動作の際、前記車両データを生成し、前記サイドリンクインタフェースを介する前記車両データの送信の役割を担う送信レイヤに指示と共に前記生成した車両データを転送するアプリケーションレイヤと、

動作の際、前記車両データと共に受け取った前記指示に応じて、前記 1 つまたは複数のサービス品質構成の 1 つを決定する前記送信レイヤであって、動作に際して、前記決定した 1 つのサービス品質構成に基づいて前記自律無線リソース割当てを行う前記送信レイヤとを備え、

前記送信レイヤが、動作に際して、前記行った自律無線リソース割当てに従って前記 1 つまたは複数の受信装置に前記サイドリンクインタフェースを介して前記車両データを送信し、

前記送信レイヤが、前記車両データを送信するに際して、異なるサイドリンク論理チャネルの前記車両データが 1 つのトランスポートブロック (TB) に多重化される場合、前

10

20

記異なるサイドリンク論理チャネルのうち、最高優先度を有するサイドリンク論理チャネルに関連付けられた前記サービス品質構成に基づいて、前記サイドリンクインタフェースを介して前記TBを送信する、

送信装置。

【請求項2】

前記1つまたは複数のサービス品質構成の各々が、

ー パケット遅延バジェット：送信のために利用可能になってから前記車両データを送信するために許容される上限時間を示す

ー パケット誤り損失率：損失車両データの許容率を示す

ー リソース型：保証ビットレートを有するまたは有しない、の少なくとも1つを示す

10

、
請求項1に記載の送信装置。

【請求項3】

前記送信レイヤに前記車両データと共に送られた前記指示が優先度指示であり、前記車両データの優先度を示し、

前記送信レイヤが、前記受け取った優先度指示、および前記1つまたは複数のサービス品質構成の各々を優先度指示値と関連づける、前記送信装置に記憶されるマッピングを使用して前記1つのサービス品質構成を決定し、前記マッピングが、前記無線基地局によってその無線セルでブロードキャストされる、前記アプリケーションレイヤによって提供される前記システム情報で受け取られる、または事前設定される、

20

請求項1または2に記載の送信装置。

【請求項4】

前記アプリケーションレイヤが、どのサービス品質構成を使用すべきかを決定し、前記決定した1つのサービス品質構成を示すサービス品質クラス指示を生成し、前記送信レイヤに前記車両データと共に送られた前記指示が、前記生成したサービス品質クラス指示であり、

前記送信レイヤに前記車両データと共に優先度指示が送られ、前記優先度指示が、前記車両データの優先度を示す、

請求項1～3のいずれか一項に記載の送信装置。

【請求項5】

30

送信装置から1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための方法であって、前記送信装置が、前記サイドリンクインタフェースを介して前記車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行い、前記方法が、前記送信装置によって行われる以下の、

1つまたは複数のサービス品質構成を、無線基地局によってその無線セルでブロードキャストされるシステム情報または個別シグナリングによって受信する、または予め設定するステップと、

前記車両データをアプリケーションレイヤで生成し、前記サイドリンクインタフェースを介する前記車両データの送信の役割を担う送信レイヤに指示と共に前記生成した車両データを転送するステップと、

40

前記送信レイヤによって、前記車両データと共に受け取った前記指示に応じて、前記1つまたは複数のサービス品質構成の1つを決定し、前記送信レイヤによって、前記決定した1つのサービス品質構成に基づいて前記自律無線リソース割当てを行うステップと、

前記行った自律無線リソース割当てに従って前記1つまたは複数の受信装置に前記サイドリンクインタフェースを介して前記車両データを送信するステップと、

を含み、

前記車両データを送信するステップでは、異なるサイドリンク論理チャネルの前記車両データが1つのトランスポートブロック(TB)に多重化される場合、前記異なるサイドリンク論理チャネルのうち、最高優先度を有するサイドリンク論理チャネルに関連付けられた前記サービス品質構成に基づいて、前記サイドリンクインタフェースを介して前記T

50

Bを送信する、
方法。

【請求項 6】

前記 1 つまたは複数のサービス品質構成の各々が、

- ー パケット遅延バジェット：送信のために利用可能になってから前記車両データを送信するために許容される上限時間を示す
- ー パケット誤り損失率：損失車両データの許容率を示す
- ー リソース型：保証ビットレートを有するまたは有しない、の少なくとも 1 つを示す

、
請求項 5 に記載の方法。

10

【請求項 7】

送信装置から 1 つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信する前記送信装置の処理を制御する集積回路であって、前記送信装置が、前記サイドリンクインタフェースを介して前記車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行い、前記処理が、前記集積回路によって制御される以下の、

1 つまたは複数のサービス品質構成を、無線基地局によってその無線セルでブロードキャストされるシステム情報または個別シグナリングによって受信する、または予め設定するステップと、

前記車両データをアプリケーションレイヤで生成し、前記サイドリンクインタフェースを介する前記車両データの送信の役割を担う送信レイヤに指示と共に前記生成した車両データを転送するステップと、

20

前記送信レイヤによって、前記車両データと共に受け取った前記指示に応じて、前記 1 つまたは複数のサービス品質構成の 1 つを決定し、前記送信レイヤによって、前記決定した 1 つのサービス品質構成に基づいて前記自律無線リソース割当てを行うステップと、

前記行った自律無線リソース割当てに従って前記 1 つまたは複数の受信装置に前記サイドリンクインタフェースを介して前記車両データを送信するステップと、

を含み、

前記車両データを送信するステップでは、異なるサイドリンク論理チャネルの前記車両データが 1 つのトランスポートブロック (TB) に多重化される場合、前記異なるサイドリンク論理チャネルのうち、最高優先度を有するサイドリンク論理チャネルに関連付けられた前記サービス品質構成に基づいて、前記サイドリンクインタフェースを介して前記 TB
Bを送信する、

30

集積回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための改善された QoS サポートに関する。本開示は、対応する (車両) 移動端末、基地局および対応する方法を提供している。

【背景技術】

40

【0002】

<ロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution)>

WCDMA (登録商標) 無線アクセス技術に基づく第 3 世代移動システム (3G) が世界中至る所で広範に展開されつつある。この技術を強化または進化させる際の第 1 段階は、競争力の高い無線アクセス技術をもたらす、HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access) および、HSUPA (High Speed Uplink Packet Access) とも称される強化型アップリンクを導入することを伴う。

【0003】

さらに増加するユーザ需要に備え、かつ新たな無線アクセス技術に対して競争力があるために、3GPP は、LTE と呼ばれる新たな移動通信システムを導入した。LTE は、

50

次の10年間、高速データおよびメディア転送の他に大容量音声サポートの通信事業者要求を満たすように設計されている。高ビットレートを提供できる能力がLTEにとっての主要な方策である。

【0004】

Evolved UTRA (UMTS Terrestrial Radio Access) およびUTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) と呼ばれるLTEに関する作業項目(WI:work item)仕様がRelease 8 (LTE Rel. 8)として完成されている。LTEシステムは、低遅延および低コストでフルIPベースの機能性を提供する効率的なパケットベースの無線アクセスおよび無線アクセスネットワークを表している。LTEでは、所与のスペクトルを用いて柔軟なシステム展開を達成するために、1.4、3.0、5.0、10.0、15.0および20.0MHzなどのスケーラブルな複数の送信帯域幅が設定される。ダウンリンクでは、直交周波数分割多重(OFDM:Orthogonal Frequency Division Multiplexing)ベースの無線アクセスが、低シンボルレートによるマルチパス干渉(MPI)に対するその固有の耐性、サイクリックプレフィックス(CP:Cyclic Prefix)の使用、および異なる送信帯域幅の配置に対するその親和性のために採用された。ユーザ機器(UE:User Equipment)の制限される送信電力を考慮すると、ピークデータレートの向上よりも広域カバレッジを備えることが優先されるため、アップリンクではシングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA:Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)ベースの無線アクセスが採用された。LTE Rel. 8/9では、多くの主要なパケット無線アクセス技法が、MIMO (Multiple Input Multiple Output) チャンネル送信技術を含めて利用され、高効率の制御シグナリング構造が達成される。

【0005】

<LTEアーキテクチャ>

全体的なLTEアーキテクチャを図1に示す。E-UTRANはeNodeBから構成され、ユーザ機器(UE)に向けたE-UTRAユーザプレーン(PDCP/RLC/MAC/PHY)プロトコルの終端および制御プレーン(RRC)プロトコルの終端を提供する。eNodeB(eNB)は、物理(PHY)、メディアアクセス制御(MAC)、無線リンク制御(RLC)および、ユーザプレーンヘッダ圧縮および暗号化の機能を含むパケットデータ制御プロトコル(PDCP)レイヤをホストする。eNodeBは、制御プレーンに対応する無線リソース制御(RRC:Radio Resource Control)機能も提供する。eNodeBは、無線リソース管理、アドミッションコントロール、スケジューリング、ネゴシエートされたアップリンクサービス品質(QoS:Quality of Service)の実施、セル情報ブロードキャスト、ユーザおよび制御プレーンデータの暗号化/解読、ならびにダウンリンク/アップリンクユーザプレーンパケットヘッダの圧縮/解凍を含む多くの機能を行う。eNodeBは、X2インタフェースを用いて相互接続される。

【0006】

eNodeBはまた、S1インタフェースを用いてEPC(Evolved Packet Core)に、より詳細には、S1-MMEを用いてMME(Mobility Management Entity)に接続され、S1-Uを用いてサービングゲートウェイ(SGW:Serving Gateway)に接続される。S1インタフェースは、MME/サービングゲートウェイとeNodeBとの間の多対多の関係をサポートする。SGWは、ユーザデータパケットをルーティングおよび転送する一方で、eNodeB間でのハンドオーバー中にユーザプレーンのためのモビリティアンカとして、および、(S4インタフェースを終端し、2G/3GシステムとPDN GWとの間のトラフィックを中継する)LTEと他の3GPP技術との間のモビリティのためのアンカとして機能する。アイドル(Idle)状態のユーザ機器に対しては、SGWはダウンリンクデータを終端し、ユーザ機器に対してダウンリンクデータが到着するとページングをトリガする。SGWはユーザ機器コンテキスト、例えば、IPベアラサービスのパラメータ、またはネットワーク内部ルーティング情報を管理および記憶する。SGWは、合法的傍受の場合にはユーザトラフィックの複製も行う。

【0007】

MM Eは、L T Eアクセスネットワークにとって主要な制御ノードである。MM Eは、再送を含むアイドルモードのユーザ機器のトラッキングおよびページング手順に対する役割を担う。MM Eはベアラアクティブ化／非アクティブ化プロセスに参与し、かつ初期アタッチ時およびコアネットワーク（C N：Core Network）ノード再配置を伴うL T E内ハンドオーバー時にユーザ機器に対するS G Wを選択する役割も担う。MM Eは、（H S Sと対話することによって）ユーザを認証する役割を担う。非アクセス層（N A S：Non-Access Stratum）シグナリングはMM Eで終端し、MM Eは一時的な識別子の生成およびユーザ機器への割当ての役割も担う。MM Eは、サービスプロバイダのP L M N（Public Land Mobile Network）にキャンプするためにユーザ機器の認証を確認し、ユーザ機器のローミング制限を実施する。MM Eは、N A Sシグナリングに対する暗号化／整合性保護のためのネットワークにおける終端点であり、セキュリティキー管理を扱う。シグナリングの合法的傍受もMM Eによってサポートされる。MM Eは、S 3インタフェースがS G S NからMM Eで終端して、L T Eおよび2 G／3 Gアクセスネットワーク間のモビリティのための制御プレーン機能も提供する。MM Eは、ローミングユーザ機器に対してホームH S Sに向けたS 6 aインタフェースも終端する。

10

【0008】

<L T Eにおけるコンポーネントキャリア構造>

3 G P P L T Eシステムのダウンリンクコンポーネントキャリアは、時間一周波数領域で、いわゆるサブフレームに分割される。3 G P P L T Eでは、図2に図示するように、各サブフレームは2つのダウンリンクスロットに分割され、ここでは第1のダウンリンクスロットは第1のO F D Mシンボル内に制御チャネル領域（P D C C H領域）を備える。各サブフレームは時間領域で所与の数のO F D Mシンボル（3 G P P L T E（R e l e a s e 8）では12または14個のO F D Mシンボル）から成り、ここでは各O F D Mシンボルはコンポーネントキャリアの帯域幅全体に渡る。O F D Mシンボルは、したがって各々、それぞれのサブキャリアで送信されるいくつかの変調シンボルから成る。L T Eでは、各スロットでの送信信号は、 $N^{D L}_{R B} \times N^{R B}_{S C}$ 個のサブキャリアと $N^{D L}_{s y m b}$ 個のO F D Mシンボルのリソースグリッドによって描写される。 $N^{D L}_{R B}$ は帯域幅内のリソースブロックの数である。量 $N^{D L}_{R B}$ はセルに構成されるダウンリンク送信帯域幅に依存し、

20

$N^{m i n, D L}_{R B} \leq N^{D L}_{R B} \leq N^{m a x, D L}_{R B}$ を満たすものとし、式中、 $N^{m i n, D L}_{R B} = 6$ および $N^{m a x, D L}_{R B} = 110$ はそれぞれ、仕様の現行バージョンによってサポートされる最小および最大ダウンリンク帯域幅である。 $N^{R B}_{S C}$ は1つのリソースブロック内のサブキャリアの数である。通常サイクリックプレフィックスサブフレーム構造の場合、 $N^{R B}_{S C} = 12$ および $N^{D L}_{s y m b} = 7$ である。

30

【0009】

例えば、3 G P P L T Eに使用されるような、O F D Mを利用するマルチキャリア通信システムを前提とすると、スケジューラによって割り当てられることができるリソースの最小単位は1つの「リソースブロック」である。物理リソースブロック（P R B：Physical Resource Block）は、時間領域では連続するO F D Mシンボル（例えば7つのO F D Mシンボル）、および、周波数領域では図2に例示するように連続するサブキャリア（例えばコンポーネントキャリアとして12個のサブキャリア）として定義される。3 G P P L T E（R e l e a s e 8）では、物理リソースブロックはリソースエレメントから成り、時間領域では1つのスロットに、かつ周波数領域では180 k H zに対応する（ダウンリンクリソースグリッドに関するさらなる詳細については、例えばh t t p：／／www. 3 g p p. o r gで入手可能であり、かつ参照により本明細書に援用される非特許文献1の6. 2節を参照のこと）。

40

【0010】

1つのサブフレームは2つのスロットから成り、その結果、いわゆる「通常（normal）」

50

」CP（サイクリックプレフィックス）が使用されるときにはサブフレームに14個のOFDMシンボルがあり、いわゆる「拡張（extended）」CPが使用されるときにはサブフレームに12個のOFDMシンボルがある。専門用語のために、以下では、サブフレーム全体に渡る同じ連続するサブキャリアに相当する時間一周波数リソースを、「リソースブロックペア」または同意義の「RBペア」もしくは「PRBペア」と呼ぶ。

【0011】

「コンポーネントキャリア」という用語は、周波数領域でのいくつかのリソースブロックの組合せを指す。LTEの将来のリリースでは、「コンポーネントキャリア」という用語はもはや使用されず、代わりに専門用語は、ダウンリンクおよび任意選択でアップリンクリソースの組合せを指す「セル」に変更される。ダウンリンクリソースのキャリア周波数とアップリンクリソースのキャリア周波数との間の関連づけ（リンキング）は、ダウンリンクリソースで送信されるシステム情報に示される。

【0012】

コンポーネントキャリア構造に対する同様の前提が、後のリリースにも当てはまることになる。

【0013】

＜より広帯域幅のサポートのためのLTE-Aでのキャリアアグリゲーション＞

IMT-Advancedのための周波数スペクトルがWRC-07（World Radio communication Conference 2007）で決定された。IMT-Advancedのための全周波数スペクトルが決定されたとは言え、実際に利用可能な周波数帯域幅は各地域または国によって異なる。しかしながら、利用可能な周波数スペクトル概要に関する決定に続いて、無線インタフェースの標準化が第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP: 3rd Generation Partnership Project）で始まった。3GPP TSG RAN#39会合で、「E-UTRAに対するさらなる向上（LTE-Advanced）」に関する検討項目明細が承認された。検討項目は、例えばIMT-Advancedに関する要件を満たすために、E-UTRAの進化に対して考慮すべき技術要素を包含する。

【0014】

LTE-Advancedシステムがサポートすることができる帯域幅が100MHzである一方で、LTEシステムは20MHzしかサポートすることができない。最近では、電波スペクトルの不足がワイヤレスネットワークの発展のボトルネックになっており、結果として、LTE-Advancedシステムのために十分に広いスペクトル帯を見つけることは困難である。結果的に、より広い電波スペクトル帯を得る方法を見つけることが急務であり、ここで考え得る解答がキャリアアグリゲーション機能である。

【0015】

キャリアアグリゲーションでは、100MHzまでのより広い送信帯域幅をサポートするために、2つ以上のコンポーネントキャリアがアグリゲートされる。LTEシステムでのいくつかのセルがアグリゲートされて、たとえLTEでのこれらのセルが異なる周波数帯にあるとしても、100MHzに対して十分に広いLTE-Advancedシステムでの1つのより広いチャネルになる。

【0016】

すべてのコンポーネントキャリアは、少なくともコンポーネントキャリアの帯域幅がLTE Rel. 8/9セルのサポートされる帯域幅を超えない場合、LTE Rel. 8/9互換性があるように構成されることができる。ユーザ機器によってアグリゲートされるすべてのコンポーネントキャリアが必ずしもRel. 8/9互換性があるわけではなくてもよい。現存のメカニズム（例えば禁止（barrier））を使用して、Rel-8/9ユーザ機器がコンポーネントキャリアにキャンプすることを回避してもよい。

【0017】

ユーザ機器は、その能力に応じて1つまたは複数のコンポーネントキャリア（複数のサービングセルに対応する）を同時に受信または送信してもよい。キャリアアグリゲーションのための受信および/または送信能力を持つLTE-A Rel. 10ユーザ機器は、

10

20

30

40

50

複数のサービングセルで同時に受信および／または送信することができる一方で、LTE Release 8/9 ユーザ機器は、コンポーネントキャリアの構造がRelease 8/9 仕様に従うとの条件で、単一のサービングセルのみで受信および送信することができる。

【0018】

キャリアアグリゲーションは連続および非連続コンポーネントキャリア両方に対してサポートされるが、各コンポーネントキャリアは(3GPP LTE (Release 8/9) のニューメロロジー (numerology) を用いて) 周波数領域で最大で110個のリソースブロックに制限される。

【0019】

3GPP LTE-A (Release 10) 互換のユーザ機器を、同じeNodeB (基地局) から発信し、かつ場合によりアップリンクおよびダウンリンクで異なる帯域幅の異なる数のコンポーネントキャリアをアグリゲートするように構成することが可能である。構成することができるダウンリンクコンポーネントキャリアの数はUEのダウンリンクアグリゲーション能力に依存する。反対に、構成することができるアップリンクコンポーネントキャリアの数はUEのアップリンクアグリゲーション能力に依存する。移動端末をダウンリンクコンポーネントキャリアよりアップリンクコンポーネントキャリアが多くなるように構成することは、現在、可能でなくてもよい。典型的なTDD展開では、アップリンクおよびダウンリンクでのコンポーネントキャリアの数および各コンポーネントキャリアの帯域幅は同じである。同じeNodeBから発信するコンポーネントキャリアが同じカバレッジを提供する必要はない。

【0020】

連続してアグリゲートされるコンポーネントキャリアの中心周波数間隔は300 kHzの倍数であるものとする。これは、3GPP LTE (Release 8/9) の100 kHz 周波数ラスタ (raster) と互換性があり、かつ同時に15 kHz 間隔を持つサブキャリアの直交性を保持するためである。アグリゲーションシナリオに応じて、 $n \times 300$ kHz 間隔は、連続したコンポーネントキャリア間への少数の未使用サブキャリアの挿入によって容易にされることができる。

【0021】

複数のキャリアのアグリゲーションの性質は、MACレイヤまでしか明らかにされていない。アップリンクおよびダウンリンク両方に関して、各アグリゲートされるコンポーネントキャリアごとにMACで1つのHARQエンティティが必要とされる。(アップリンクに対するSUMIMOの不在下では) コンポーネントキャリア当たり多くとも1つのトランスポートブロックがある。トランスポートブロックおよびその潜在的なHARQ再送信は同じコンポーネントキャリアにマッピングされる必要がある。

【0022】

キャリアアグリゲーションが構成されるとき、移動端末は、ネットワークとは1つのRRC接続しか有しない。RRC接続確立／再確立時に、1つのセルが、LTE Release 8/9と同様に、セキュリティ入力(1つのECGI、1つのPCIおよび1つのARFCN)ならびに非アクセス層モビリティ情報(例えばTAI)を提供する。RRC接続確立／再確立後に、そのセルに対応するコンポーネントキャリアはダウンリンクプライマリセル(PCell: Primary Cell)と称される。接続状態のユーザ機器当たり常に1つであり、1つだけのダウンリンクPCell(DL PCell)および1つのアップリンクPCell(UL PCell)が構成される。構成された一組のコンポーネントキャリア内で、他のセルはセカンダリセル(SCell: Secondary Cell)と称され、SCellのキャリアはDL SCC (Downlink Secondary Component Carrier) およびUL SCC (Uplink Secondary Component Carrier) である。PCellを含めて最大5つのサービングセルが1つのUEに対して構成されることができる。

【0023】

<MACレイヤ／エンティティ、RRCレイヤ、物理レイヤ>

LTEレイヤ2 ユーザプレーン／制御プレーンプロトコルスタックは、4つのサブレイ

10

20

30

40

50

ヤ（R R C、P D C P、R L CおよびM A C）を備える。M A C（Medium Access Control）レイヤはL T E無線プロトコルスタックのレイヤ2アーキテクチャにおける最下位サブレイヤであり、例えば非特許文献2によって規定される。下位の物理レイヤへの接続はトランスポートチャネルを通じてであり、上位のR L Cレイヤへの接続は論理チャネルを通じてである。M A Cレイヤはしたがって、論理チャネルとトランスポートチャネルとの間の多重化および逆多重化を行い、送信側のM A Cレイヤは、論理チャネルを通じて受け取られるM A C S D Uから、トランスポートブロックとして知られるM A C P D Uを構築し、受信側のM A Cレイヤは、トランスポートチャネルを通じて受け取られるM A C P D UからM A C S D Uを復元する。

【0024】

10

M A Cレイヤは、制御データ（例えばR R Cシグナリング）を通知する制御論理チャネルか、またはユーザプレーンデータを通知するトラヒック論理チャネルかである論理チャネルを通じてR L Cレイヤにデータ転送サービス（参照により本明細書に援用される非特許文献2の5.4および5.3項を参照のこと）を提供する。他方で、M A Cレイヤからのデータは、ダウンリンクまたはアップリンクと分類されるトランスポートチャネルを通じて物理レイヤと交換される。データは、それがどのように無線で送信されるかに応じてトランスポートチャネルに多重化される。

【0025】

物理レイヤはエアーインタフェースを介するデータおよび制御情報の実際の送信の役割を担う、すなわち、物理レイヤは、送信側のエアーインタフェースを通じてM A Cトランスポートチャネルからのすべての情報を通知する。物理レイヤによって行われる重要な機能のいくつかは、符号化および変調、リンク適合（A M C）、電力制御、（初期同期およびハンドオーバー目的の）セルサーチ、ならびにR R Cレイヤに対する（L T Eシステム内およびシステム間の）他の測定を含む。物理レイヤは、変調方式、符号化率（すなわち変調および符号化方式（M C S：Modulation and Coding Scheme））、物理リソースブロックの数などといった送信パラメータに基づいて送信を行う。物理レイヤの機能に関するさらなる情報は、参照により本明細書に援用される非特許文献3に見られることができる。

20

【0026】

無線リソース制御（R R C）レイヤは、無線インタフェースでのU Eとe N Bとの間の通信、およびいくつかのセルを渡って移動するU Eのモビリティを制御する。R R CプロトコルはN A S情報の転送もサポートする。R R C _ I D L EのU Eに対して、R R Cは、着呼のネットワークからの通知をサポートする。R R C接続制御は、ページング、測定構成および報告、無線リソース構成、初期セキュリティアクティブ化、ならびにシグナリング無線ベアラ（S R B：Signaling Radio Bearer）の、およびユーザデータを通知する無線ベアラ（データ無線ベアラ（D R B：Data Radio Bearer））の確立を含む、R R C接続の確立、修正および解除に関連したすべての手順を包含する。

30

【0027】

無線リンク制御（R L C）サブレイヤは、主にA R Q機能性を構成し、データセグメント化および連結をサポートする、すなわち、R L Cレイヤは、R L C S D Uのフレーミングを行って、それらをM A Cレイヤによって示されるサイズに収める。後者の2つは、データレートから独立してプロトコルオーバーヘッドを最小化する。R L Cレイヤは論理チャネルを介してM A Cレイヤに接続される。各論理チャネルは異なる種類のトラヒックを搬送する。R L Cレイヤより上位のレイヤは典型的にP D C Pレイヤであるが、いくつかの場合には、それはR R Cレイヤである、すなわち、論理チャネルB C C H（Broadcast Control Channel：ブロードキャスト制御チャネル）、P C C H（Paging Control Channel：ページング制御チャネル）およびC C C H（Common Control Channel：共通制御チャネル）で送信されるR R Cメッセージはセキュリティ保護を必要とせず、したがって、P D C Pレイヤをバイパスして直接R L Cレイヤに向かう。

40

【0028】

< L T Eのためのアップリンクアクセス方式>

50

アップリンク送信に関して、カバレッジを最大化するのに電力効率的なユーザ端末送信が必要である。動的帯域幅割当てを伴うFDMAと合成されるシングルキャリア送信が進化型UTRAアップリンク送信方式として選択されている。シングルキャリア送信の選好の主な理由は、マルチキャリア信号(OFDMA)と比較して低いピーク対平均電力比(PAPR:Peak-to-Average Power Ratio)、ならびに対応する改善された電力増幅器効率および改善されたカバレッジ(所与の端末ピーク電力に対して高いデータレート)である。各時間間隔中に、eNodeBがユーザに、ユーザデータを送信するための固有の時間/周波数リソースを割り当て、それによってセル内直交性を保証する。アップリンクでの直交アクセスは、セル内干渉を排除することによって上昇したスペクトル効率を約束する。マルチパス伝搬による干渉は、送信信号へのサイクリックプレフィックスの挿入によって補助されつつ、基地局(eNodeB)で処理される。

10

【0029】

データ送信のために使用される基本的な物理リソースは、1つの時間間隔、例えばサブフレームの間のサイズBWgrantの周波数リソースから成り、その上に符号化情報ビットがマッピングされる。送信時間間隔(TTI:Transmission Time Interval)とも称されるサブフレームがユーザデータ送信のための最小時間間隔であることに留意すべきである。しかしながら、サブフレームの連結によってユーザに1つのTTIより長い時限に渡って周波数リソースBWgrantを割り当てることが可能である。

【0030】

<レイヤ1/レイヤ2制御シグナリング>

20

スケジュールされたユーザに彼らの割当て状況、トランスポートフォーマットおよび他の送信関連情報(例えばHARQ情報、送信電力制御(TPC:transmit power control)指令)について通知するために、L1/L2制御シグナリングがデータと共にダウンリンクで送信される。L1/L2制御シグナリングはサブフレームでダウンリンクデータと多重化され、ユーザ割当てがサブフレームごとに変化することができることを前提とする。ユーザ割当てがTTI(Transmission Time Interval:送信時間間隔)ベースで行われることもあり、ここでTTI長がサブフレームの倍数であることができることに留意すべきである。TTI長は、すべてのユーザに対するサービス範囲で固定されてもよいし、異なるユーザに対して異なってもよいし、または各ユーザに対して動的であってさえよい。概して、L1/L2制御シグナリングはTTI当たり一度送信されさえすればよい。

30

一般性を失うことなく、以下はTTIが1つのサブフレームに相当することを前提とする。

【0031】

L1/L2制御シグナリングは物理ダウンリンク制御チャネル(PDCH)で送信される。PDCHはダウンリンク制御情報(DCI)としてのメッセージを通知し、それはほとんどの場合、移動端末またはUEのグループに対するリソース割当ておよび他の制御情報を含む。いくつかのPDCHが1つのサブフレームで送信されることができる。

【0032】

一般に、アップリンクまたはダウンリンク無線リソース(特にLTE(-A)Release10)を割り当てするためのL1/L2制御シグナリングで送られる情報は以下の項目に分類することができる。

40

— ユーザ識別情報であり、割り当てられるユーザを示す。これは典型的に、ユーザ識別情報でCRCをマスキングすることによって、チェックサムに含まれる。

— リソース割当て情報であり、ユーザが割り当てられるリソース(例えばリソースブロック(RB))を示す。代替的に、この情報はリソースブロック割当て(RBA:Resource Block Assignment)と名付けられる。ユーザが割り当てられるRBの数が動的であることができることに留意されたい。

— キャリアインジケータであり、第1のキャリアで送信される制御チャネルが第2のキャリアに関係するリソース、すなわち第2のキャリア上のリソースまたは第2のキャリアに関連したリソースを割り当てする場合に使用される。(クロスキャリアスケジューリン

50

グ)

- ー 利用される変調方式および符号化率を決定する変調および符号化方式
- ー H A R Q 情報であり、データパケットまたはその一部の再送信に特に有用である新たなデータインジケータ (N D I : New Data Indicator) および／または冗長バージョン (R V : Redundancy Version) など
- ー 割り当てられるアップリンクデータまたは制御情報送信の送信電力を調節する電力制御指令
- ー 適用される巡回シフトおよび／または直交カバークードインデックスなどの参照信号情報であり、割当てに関連した参照信号の送信または受信のために利用されることになる。
- ー 割当ての順序を識別するために使用されるアップリンクまたはダウンリンク割当てインデックスであり、T D D システムで特に有用である。
- ー ホッピング情報であり、例えば周波数ダイバーシチを増強するためにリソースホッピングを適用するかどうか、およびその仕方の指標
- ー C S I 要求であり、割り当てられたリソースでのチャネル状態情報の送信をトリガするために使用される。
- ー マルチクラスタ情報であり、送信が単一のクラスタ (R B の連続した集合) で発生するか、複数のクラスタ (連続した R B の少なくとも 2 つの不連続集合) で発生するかを示し、かつ制御するために使用されるフラグである。マルチクラスタ割当ては 3 G P P L T E - (A) R e l e a s e 1 0 によって導入されている。

10

20

【0033】

上記リストが非網羅的であり、使用される D C I フォーマットに応じて、すべての言及した情報項目が各 P D C C H 送信に存在する必要があるわけではないことに留意すべきである。

【0034】

ダウンリンク制御情報は、上述したように、全体サイズが、かつそれらのフィールドに含まれる情報も異なるいくつかのフォーマットで出現する。L T E のために現在規定されている異なる D C I フォーマットは以下の通りであり、非特許文献 4 の 5 . 3 . 3 . 1 節に詳細に記載される (<http://www.3gpp.org> で入手可能であり、かつ参照により本明細書に援用される)。参照により本明細書に援用される非特許文献 4 は、

30

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0035】

【非特許文献 1】 3GPP TS 36.211、version 13.1.0

【非特許文献 2】 3GPP TS 36.321、version 13.1.0

【非特許文献 3】 3GPP TS 36.213、version 13.1.1

【非特許文献 4】 3GPP TS 36.212、version v13.1.0

【非特許文献 5】 3GPP TS 23.203、version 14.0.0

【非特許文献 6】 3GPP TR 23.713、version v13.0.0

40

【非特許文献 7】 3GPP TS 36.300、version 13.3.0

【非特許文献 8】 3GPP TS 23.303、version 13.4.0

【非特許文献 9】 3GPP TR 21.905、version 13.0.0

【非特許文献 10】 ETSI EN 302 637-2 v1.3.1

【非特許文献 11】 ETSI EN 302 637-3 v 1.2.1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0036】

非限定的かつ例証的な実施形態が、車両データを送信するための、およびサービス品質要件を適切に考慮するための改善された送信装置および対応する方法を提供する。独立請

50

求項が非限定的かつ例示的な実施形態を提供する。有利な実施形態は従属請求項に従う。

【課題を解決するための手段】

【0037】

いくつかの態様が、特にUEが無線リソース割当ての役割を担うときに、サイドリンクインタフェースを介する車両通信の特定のサービス品質要件をサポートする仕方に関して提供される。根底のシナリオは、送信装置（車両UEなど）が他の装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するものとするということである。車両UEは、UE自律リソース割当ての他に基地局制御リソース割当てをサポートするものとする。

【0038】

対応して、第1の態様によれば、必要なサービス品質パラメータが、車両データの送信の役割を担う下位レイヤに車両データと共に送信される。サービス品質パラメータは次いで、サービス品質要件を実施しようとすると同時に車両データの送信のために使用されることになる適切な送信パラメータを得るように車両UEによって行われるUE自律リソース割当てに使用される。車両データは次いで、得られた送信パラメータに従って送信される。

10

【0039】

第2の態様によれば、異なるサービス品質構成（それぞれサービス品質パラメータを持つ）が規定され、車両UEは、サービス品質構成の1つに従ってリソース割当ておよび車両データの送信を行う。特に、アプリケーションレイヤが、車両データの他にQoS構成指示を生成し、両方とも役割を担う送信レイヤに転送する。次に、送信レイヤは、対応するサービス品質構成およびサービス品質パラメータを決定し、それに基づいて、必要な送信パラメータを得るようにUE自律無線リソース割当てを行う。次いで、送信レイヤは、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信する。

20

【0040】

第3の態様によれば、UE自律リソース割当てまたは基地局制御リソース割当てを行うことは、送信されることになるデータに依存してなされる。対応して、車両UEは、サイドリンクインタフェースに提供される両リソース割当てモードをサポートするが、しかしながら、送信されることになるデータに応じて2つのうちの1つを行う。サービス品質が基地局制御リソース割当てによってのみサポートされることを前提とする。特に、アプリケーションレイヤは、車両データを生成し、例えば対応するサービス品質サポート指示を生成して、サービス品質が下位レイヤによってサポートされるべきか否かを示してもよい。サービス品質指示は車両UEの対応する送信レイヤに車両データと共に転送されることができ、車両UEは次いで、サービス品質指示によって示されるようにリソース割当てを行う。このようにして得られた送信パラメータ（サービス品質要件を考慮するまたは考慮しない）は次いで、車両データを実際に送信するために使用される。

30

【0041】

第4の態様によれば、サイドリンクインタフェースを介して車両UEによって送信される車両データの最大スループットを示す、車両UEに対する総最大ビットレートを追加的に考慮することによって、サイドリンク論理チャネル優先順位付け手順が改善される。この追加パラメータは、サイドリンクインタフェースを介して送信装置によって送信されることになる車両データのスループットを制限する。

40

【0042】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技術は、1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための送信装置を特徴とする。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行う。送信装置のアプリケーションレイヤが、車両データを生成し、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに優先度指示および1つまたは複数のサービス品質パラメータと共に車両データを転送する。送信レイヤは、受け取った優先度指示および1つまたは複数のサービス品質パラメータに基づいて自律無線リソース割当てを行う。送信レイヤは、行った自律無線リソース

50

割当てに従って1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信する。対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技術は、送信装置から1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための方法の特徴とする。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行う。方法は、送信装置によって行われる以下のステップを含む。車両データは、アプリケーションレイヤで生成され、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに優先度指示および1つまたは複数のサービス品質パラメータと共に転送される。送信レイヤは、受け取った優先度指示および1つまたは複数のサービス品質パラメータに基づいて自律無線リソース割当てを行う。送信レイヤは、行った自律無線リソース割当てに従って1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信する。

10

【0043】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技術は、1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための送信装置の特徴とする。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行う。送信装置の受信器が、無線基地局によってその無線セルでブロードキャストされるシステム情報を受信し、システム情報は1つまたは複数のサービス品質構成から成る。送信装置のアプリケーションレイヤが、車両データを生成し、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに指示と共に生成した車両データを転送する。送信レイヤは、車両データと共に受け取った指示に応じて、受け取った1つまたは複数のサービス品質構成の1つを決定する。送信レイヤは、決定した1つのサービス品質構成に基づいて自律無線リソース割当てを行う。送信レイヤは、行った自律無線リソース割当てに従って1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信する。

20

【0044】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技術は、送信装置から1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための方法の特徴とする。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行う。方法は、送信装置によって行われる以下のステップを含む。無線基地局によってその無線セルでブロードキャストされるシステム情報が送信装置によって受信され、システム情報は1つまたは複数のサービス品質構成から成る。車両データは、アプリケーションレイヤで生成され、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに指示と共に転送される。送信レイヤは、車両データと共に受け取った指示に応じて、受け取った1つまたは複数のサービス品質構成の1つを決定し、決定した1つのサービス品質構成に基づいて自律無線リソース割当てを行う。車両データは、行われた自律無線リソース割当てに従って1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して送信される。

30

【0045】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技術は、1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための送信装置の特徴とする。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行う。送信装置に対して総最大ビットレートが規定され、サイドリンクインタフェースを介する送信装置の最大許容総車両データスループットを示す。送信装置のアプリケーションレイヤが、車両データを生成し、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに車両データを転送する。送信レイヤは、周波数-時間無線リソースの選択を含む、車両データのための自律無線リソース割当てを行う。送信レイヤは、選択した周波数-時間無線リソースを割り当てて、車両データを通知するデータパケットを生成するためのサイドリンク論理チャネル優先順位付け手順を行い、サイドリンク論理チャネル手順は総最大ビットレートを、サイドリンクインタフェースを介して送信装置によって送信されることになる車両データのスループット

40

50

に対する制限として考える。送信レイヤは、割り当てた周波数－時間無線リソースを使用して1つまたは複数の受信装置に、車両データを通知する生成したデータパケットを送信する。

【0046】

対応して、1つの一般的な第1の態様では、ここで開示する技術は、送信装置から1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための方法を特徴とする。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行う。送信装置に対して総最大ビットレートが規定され、サイドリンクインタフェースを介する送信装置の最大許容総車両データスループットを示す。方法は、送信装置によって行われる以下のステップを含む。アプリケーションレイヤが車両データを生成し、それはサイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに向かう。送信レイヤは、周波数－時間無線リソースの選択を含む、車両データのための自律無線リソース割当てを行う。送信レイヤは、選択した周波数－時間無線リソースを割り当てて、車両データを通知するデータパケットを生成するためのサイドリンク論理チャネル優先順位付け手順を行い、サイドリンク論理チャネル手順は総最大ビットレートを、サイドリンクインタフェースを介して送信装置によって送信されることになる車両データのスループットに対する制限として考える。送信レイヤは、割り当てた周波数－時間無線リソースを使用して1つまたは複数の受信装置に、車両データを通知する生成したデータパケットを送信する。

10

【0047】

開示した実施形態の追加の利益および利点は本明細書および図から明らかだろう。利益および／または利点は、明細書および図面の開示の様々な実施形態および特徴によって個々に提供されてもよく、同利益および／または利点の1つまたは複数を得るためにすべて提供される必要があるわけではない。

20

【0048】

これらの一般的なおよび特定の態様はシステム、方法およびコンピュータプログラム、ならびにシステム、方法およびコンピュータプログラムの任意の組合せを使用して実装されてもよい。

【0049】

以下では、例示的な実施形態が添付の図および図面を参照しつつより詳細に記載される。

30

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】3GPP LTEシステムの例示的なアーキテクチャを示す図である。

【図2】3GPP LTE (Release 8/9) に定義されるサブフレームのダウンリンクスロットの例示的なダウンリンクリソースグリッドを示す図である。

【図3】ProSe通信のためのPC5上のレイヤ2リンクの確立のさせ方を概略的に示す図である。

【図4】オーバーレイ (LTE) およびアンダーレイ (D2D) システムのための送信／受信リソースの使用を示す図である。

40

【図5】2つのUEに対するスケジューリング割当ておよびD2Dデータの送信を示す図である。

【図6】UE自律スケジューリングモード2のためのD2D通信タイミングを示す図である。

【図7】eNBスケジューリングモード1のためのD2D通信タイミングを示す図である。

【図8】非ローミングシナリオについてのProSeのための例示的なアーキテクチャモデルを示す図である。

【図9】車両の送信UEの動作を示す、第1の実施形態のための図である。

【図10】車両の送信UEの動作を示す、第2の実施形態のための図である。

50

【図 1 1】車両の送信UEの動作を示す、第 3 の実施形態のための図である。

【発明を実施するための形態】

【0051】

＜本開示の基礎＞

＜サービス品質＞

いかなる時にもUEで複数のアプリケーションが走っていてもよく、各1つがそのサービス品質の異なる要件を有する。例えば、UEは、ウェブページを閲覧する、またはFTPファイルをダウンロードすると同時にVoIP（ボイスオーバーIP）通話に係わることができる。VoIPがウェブ閲覧およびFTPより遅延および遅延ジッタの点でサービス品質の厳しい要件を有する一方で、後者は非常に低いパケット損失率を必要とする。複数のQoS要件をサポートするために、進化型パケットシステム内に異なるベアラが設定されて、例えばQoSと関連づけられる。

10

【0052】

一般に、ベアラは、それらが提供するサービス品質、最低保証ビットレート（GBR：Guaranteed Bit Rate）ベアラおよび非GBRベアラの性質に基づいて2つのカテゴリに分類することができる。GBRベアラは、ボイスオーバーIPなどのアプリケーションのために使用されることができ、個別送信リソースが永久に割り当てられる（例えばeNodeBにおけるアドミッションコントロール機能によって）関連するGBR値を有する。リソースが利用可能であれば、GBRベアラに対してGBRより高いビットレートが許容されてもよい。そのような場合、最大ビットレート（MBR：Maximum Bit Rate）パラメータが、GBRベアラから期待することができるビットレートに上限を設定する。非GBRベアラは、いかなる特定のビットレートも保証せず、ウェブ閲覧またはFTP転送などのアプリケーションのために使用されることができ、これらのベアラに関して、帯域幅リソースはベアラに永久には割り当てられない。

20

【0053】

アクセスネットワークでは、無線インタフェースを通じてベアラに必要なQoSを保証することはeNodeBの責任である。新たなベアラが確立されるとき、MMEはeNodeBにベアラ設定要求（EPSベアラ識別情報、EPSベアラQoS、セッション管理要求、S-TID）メッセージをシグナリングし、eNodeBは次いで無線ベアラQoSにEPSベアラQoSをマッピングする。eNodeBは次にUEにRRC接続再構成（無線ベアラQoS、セッション管理要求、EPS RB識別情報）メッセージをシグナリングする。

30

【0054】

EPSベアラQoSプロファイルはパラメータQCI（QoS Class Identifier：QoSクラス識別子）、ARP（Allocation and Retention Priority：割当ておよび保持優先度）、GBR（保証ビットレート）ならびにMBR（最大ビットレート）を含む。各EPSベアラ（GBRおよび非GBR型の）は以下のベアラレベルQoSパラメータと関連づけられる：

- － QoSクラス識別子（QCI）；
- － 割当ておよび保持優先度（ARP）。

40

【0055】

QCIは、LTEノードによって行われることになるベアラレベルパケット転送処理（例えばスケジューリング重み、アドミッション閾値、待ち行列管理閾値、リンクレイヤプロトコル構成など）を制御し、かつアクセスノード（例えばeNodeB）を所有する事業者によって予め設定されているアクセスノード特定パラメータへの参照として使用されるスカラである。標準化特性への標準化QCI値の1対1マッピングが、非特許文献5における表6. 1. 7に基づく以下の表に示すように非特許文献5に表される。

【0056】

【表 1】

QCI	リソース 型	優先度 レベル	パケット遅延 バジェット	パケット誤り 損失率(注2)	サービス例
1	GBR	2	100 ms	10^{-2}	会話音声
2		4	150 ms	10^{-3}	会話映像(ライブストリーミング)
3		3	50 ms	10^{-3}	リアルタイムゲーム
4		5	300 ms	10^{-6}	非会話映像(バッファストリーミング)
65		0.7	75 ms	10^{-2}	ミッションクリティカルユーザ プレーンプッシュツートーク音声 (例えば、MCPTT)
66		2	100 ms	10^{-2}	非ミッションクリティカルユーザ プレーンプッシュツートーク 音声
5	非GBR	1	100 ms	10^{-6}	IMSシグナリング
6		6	300 ms	10^{-6}	TCPベースの映像(バッファストリーミング)(例えば、www、 電子メール、チャット、FTP、 P2P、ファイル共有、プログレ ッシブ映像など)
7		7	100 ms	10^{-3}	音声、映像(ライブストリーミング)インタラクティブゲーム
8		8	300 ms	10^{-6}	TCPベースの映像(バッファストリーミング)(例えば、www、 電子メール、チャット、FTP、 P2P、ファイル共有、プログレ ッシブ映像など)
9		9			
69		0.5	60 ms	10^{-6}	ミッションクリティカル遅延機 微シグナリング(例えば、MC-P TTシグナリング)
70		5.5	200 ms	10^{-6}	ミッションクリティカルデータ (例えばサービス例はQCI6/8/9 と同じ)

【0057】

明らかなように、各QCIは、リソース型（GBRまたは非GBR）、優先度（1～9；低い値ほど高い優先度を意味する）、パケット遅延バジェット（50msから300msに及ぶ許容パケット遅延）、パケット誤り損失率（ 10^{-2} から 10^{-6} の許容パケット損失）などの標準化特性を含む。各QCI値の性能特性を予め規定および標準化することによって、ネットワーク事業者は、いくつかのベンダーからの様々なノードから成るLTEネットワークで使用される異なるサービス／アプリケーションに、必要とされる同じ最小レベルのQoSが提供されることを保証することができる。

【0058】

QCIからの優先度およびパケット遅延バジェット（およびある程度、許容パケット損失率）は、RLCモード構成（すなわち透過的、未承認、了承済）を、およびMACにおけるスケジューラが（例えばスケジューリングポリシー、待ち行列管理ポリシーおよびレートシェーピングポリシーの点で）ベアラを通じて送信されるパケットをどのように扱うかを決定する。

【0059】

＜論理チャネル優先順位付け（LCP: Logical Channel Prioritization）手順＞

アップリンクについて、UEが、割り当てられた無線リソースを使用して送信されることになるMAC PDUを作成するプロセスは完全に標準化されるが、LCP手順は、最適でかつ異なるUE実装間で一貫した方途でUEが各構成された無線ベアラのQoSを充足することを保証するように設計される。PDCHでシグナリングされるアップリンク

送信リソースグラントメッセージに基づいて、UEは、新たなMAC PDUに含まれるべき各論理チャネルに対するデータ量を決定しなければならず、必要ならば、MAC制御要素のためにスペースも割り当てなければならない。

【0060】

複数の論理チャネルからのデータでMAC PDUを構築する際、最も単純かつ最も直観的な方法は絶対優先度ベースの方法であり、この方法ではMAC PDUスペースは論理チャネル優先度の降順に論理チャネルに割り当てられる。つまり、最高優先度の論理チャネルからのデータがMAC PDUで最初に扱われ、次の最高優先度の論理チャネルからのデータが後続し、MAC PDUスペースが尽きるまで続く。絶対優先度ベースの方法はUE実装の点で非常に単純であるとは言え、その方法は時には低優先度の論理チャネルからのデータの枯渇につながる。枯渇は、高優先度の論理チャネルからのデータがすべてのMAC PDUスペースを占めるために低優先度の論理チャネルからのデータが送信されることができないことを意味する。

10

【0061】

LTEでは、重要性の順にデータを送信するが、しかしより低い優先度を持つデータの枯渇を回避もするために、優先ビットレート（PBR：Prioritized Bit Rate）が各論理チャネルに対して規定される。PBRは、論理チャネルに対して保証される最小データレートである。たとえ論理チャネルが低優先度を有するとしても、PBRを保証するために、少なくとも小量のMAC PDUスペースが割り当てられる。したがって、PBRを使用することによって、枯渇の問題は回避されることができる。

20

【0062】

論理チャネル優先順位付けは、例えば参照によって本明細書に援用される非特許文献2の5.4.3.1項に標準化される。論理チャネル優先順位付け（LCP：Logical Channel Prioritization）手順は、新たな送信が行われるときに適用される。

【0063】

<LTEデバイスツーデバイス（D2D：Device to Device）近接サービス（ProSe：Proximity Services）>

近接ベースのアプリケーションおよびサービスが、新興の社会的技術的傾向を表している。特定される領域は、事業者およびユーザにとって関心がある商用サービスおよび公衆安全（Public Safety）に関連したサービスを含む。LTEへの近接サービス（ProSe）能力の導入は、3GPP業界がこの発展市場に対応するのを許容し、同時に、LTEに共同で関与するいくつかの公衆安全地域の急務を満たすであろう。

30

【0064】

デバイスツーデバイス（D2D：Device to Device）通信は、セルラネットワークに対するアンダーレイとしてのD2Dがスペクトル効率を上昇させるのを許容するLTE-Rel. 12により導入される技術要素である。例えば、セルラネットワークがLTEであれば、すべてのデータ通知用物理チャネルはD2DシグナリングのためにSC-FDMAを使用する。D2D通信では、ユーザ機器は、無線基地局を通しての代わりにセルラリソースを使用する直接リンクを通じて互いにデータ信号を送信する。本開示を通して、「D2D」、「ProSe」および「サイドリンク」という用語は交換可能である。

40

【0065】

LTEでのD2D通信は2つの領域：発見および通信に重点を置いている。

【0066】

ProSe（近接ベースのサービス）直接発見（Direct Discovery）が、ProSe対応UEによって、PC5インタフェースを介してE-UTRA直接無線信号を使用してその近接の他のProSe対応UEを発見するために使用される手順として規定される。

【0067】

D2D通信では、UEは、基地局（BS：Base Station）を通しての代わりにセルラリソースを使用する直接リンクを通じて互いにデータ信号を送信する。D2Dユーザは、BS下で制御されたまま、すなわち少なくともeNBのカバレッジにいるときに直接通信す

50

る。したがって、D 2 Dは、セルラリソースを再使用することによってシステム性能を向上させることができる。

【0068】

D 2 Dは、(F D Dの場合) アップリンク L T E スペクトル、または、(カバレッジ外の場合を除き、T D Dの場合) カバレッジを与えるセルのアップリンクサブフレームで動作することを前提とする。さらには、D 2 D送信／受信は所与のキャリアで全二重を使用しない。個々のU Eの観点から、所与のキャリアで、D 2 D信号受信およびL T E アップリンク送信は全二重を使用しない、すなわちD 2 D信号受信およびL T E U L送信の同時は不可能である。

【0069】

D 2 D通信では、1つの特定のU E 1が送信の役割を有するとき(送信ユーザ機器または送信端末)、U E 1はデータを送信し、別のU E 2(受信ユーザ機器)がそのデータを受信する。U E 1およびU E 2はそれらの送信および受信役割を交換することができる。U E 1からの送信は、U E 2のような1つまたは複数のU Eによって受信されることができる。

【0070】

< P r o S e 直接通信レイヤ2リンク >

要するに、2つのU E間にP C 5上の安全なレイヤ2リンクを確立することによって、P r o S e 直接1対1通信が実現される。各U Eは、それがレイヤ2リンクで送信するあらゆるフレームのソースレイヤ2 I Dフィールドに、およびそれがレイヤ2リンクで受信するあらゆるフレームの宛先レイヤ2 I Dに含まれるユニキャスト通信のためのレイヤ2 I Dを有する。U Eは、ユニキャスト通信のためのレイヤ2 I Dが少なくともローカルで一意であることを保証する必要がある。そこで、U Eは、不特定のメカニズムを使用して隣接するU Eとのレイヤ2 I D競合を取り扱う(例えば、競合が検出されると、ユニキャスト通信のための新たなレイヤ2 I Dを自己割り当てする) 備えができていべきである。P r o S e 1対1直接通信のためのレイヤ2リンクは、2つのU Eのレイヤ2 I Dの組合せによって識別される。これは、U Eが、同じレイヤ2 I Dを使用してP r o S e 1対1直接通信のための複数のレイヤ2リンクに係わることができることを意味する。

【0071】

P r o S e 1対1直接通信は、参照により本明細書に援用される非特許文献6の7. 1 . 2節に詳細に説明される以下の手順で構成される。

- ー P C 5上の安全なレイヤ2リンクの確立。
- ー I Pアドレス／プレフィックス割当て。
- ー P C 5上のレイヤ2リンク維持。
- ー P C 5上のレイヤ2リンク解除。

【0072】

図3は、P C 5インタフェース上の安全なレイヤ2リンクの確立のさせ方を例示する。

1. U E - 1が、相互認証をトリガするためにU E - 2に直接通信要求(Direct Communication Request) メッセージを送信する。リンクイニシエータ(U E - 1)は、ステップ1を実行するためにピア(U E - 2)のレイヤ2 I Dを知る必要がある。例として、リンクイニシエータは、最初に発見手順を実行することによって、またはピアを含むP r o S e 1対多通信に関与したことによってピアのレイヤ2 I Dを学習してもよい。

2. U E - 2が、相互認証のための手順を開始する。認証手順の完了成功が、P C 5上の安全なレイヤ2リンクの確立を完了する。

【0073】

絶縁(非リレー) 1対1通信に係わるU Eはリンクローカルアドレスも使用してもよい。P C 5シグナリングプロトコル(Signaling Protocol)は、U EがP r o S e通信距離にない時を検出するために使用されるキープアライブ機能をサポートするものとし、その結果U Eは非明示的なレイヤ2リンク解除に移ることができる。P C 5上のレイヤ2リンク解除は、他方のU Eに送信される切断要求(Disconnect Request) メッセージを使用す

10

20

30

40

50

ることによって行われることができ、これはすべての関連するコンテキストデータも削除する。切断要求メッセージの受信に応じて、他方のUEは、切断応答(Disconnect Response)メッセージで応答し、レイヤ2リンクと関連づけられるすべてのコンテキストデータを削除する。

【0074】

＜ProSe直接通信関連識別情報＞

非特許文献7の現行バージョン13.3.0が、ProSe直接通信のために使用する以下の識別情報を8.3項に規定する：

－ SL-RNTI：ProSe直接通信スケジューリングのために使用される固有の識別；

－ ソースレイヤ2ID：サイドリンクProSe直接通信でデータの送信側を識別する。ソースレイヤ2IDは長さ24ビットであり、受信側でのRLC UMエンティティおよびPDCPエンティティの識別のためのProSeレイヤ2宛先IDおよびLCIDと共に使用される；

－ 宛先レイヤ2ID：サイドリンクProSe直接通信でデータのターゲットを識別する。宛先レイヤ2IDは長さ24ビットであり、MACレイヤで2つのビット列に分割される：

－ 1つのビット列は宛先レイヤ2IDのLSB部(8ビット)であり、サイドリンク制御レイヤ1IDとして物理レイヤに転送される。これはサイドリンク制御の意図されたデータのターゲットを識別し、物理レイヤでパケットフィルタリングのために使用される。

－ 第2のビット列は宛先レイヤ2IDのMSB部(16ビット)であり、MACヘッダ内で通知される。これはMACレイヤでパケットフィルタリングのために使用される。

【0075】

アクセス層シグナリングは、グループ形成のために、ならびにUEでソースレイヤ2ID、宛先レイヤ2IDおよびサイドリンク制御L1IDを設定するために必要とされない。これらの識別情報は上位レイヤによって提供されるか、または上位レイヤによって提供される識別情報から導出されるかいずれかである。グループキャストおよびブロードキャストの場合には、上位レイヤによって提供されるProSe UE IDはソースレイヤ2IDとして直接使用され、上位レイヤによって提供されるProSeレイヤ2グループIDはMACレイヤで宛先レイヤ2IDとして直接使用される。1対1通信の場合には、上位レイヤがソースレイヤ2IDおよび宛先レイヤ2IDを提供する。

【0076】

＜近接サービスのための無線リソース割当て＞

送信UEの観点から、近接サービス対応UE(ProSe対応UE)は、リソース割当てのための2つのモードで動作することができる。

【0077】

モード1はeNBスケジューリングリソース割当てモードを指し、ここでUEがeNB(またはリリース10中継ノード)に送信リソースを要求し、eNodeB(またはリリース10中継ノード)は次いで直接データおよび直接制御情報を送信するためにUEによって使用されるリソースをスケジューリングする(例えばスケジューリング割当て)。UEは、データを送信するためにRRC_CONNECTEDである必要がある。特に、UEはeNBにスケジューリング要求(D-SRまたはランダムアクセス)を送信し、通例のようにサイドリンクバッファ状況報告(BSR: Buffer Status Report)が後続する(以下の章「D2D通信のための送信手順」も参照のこと)。BSRに基づいて、eNBは、UEがProSe直接通信送信のためのデータを有すると判定することができ、送信のために必要とされるリソースを推定することができる。

【0078】

他方では、モード2はUE自律リソース選択モードを指し、ここでUEが、直接データ

10

20

30

40

50

および直接制御情報を送信するためにリソースプールからリソース（時間および周波数）を単独で選択する（すなわちSA）。少なくとも1つのリソースプールが、例えばSIB18の内容によって、すなわちフィールドcommTxPoolNormalCommonによって規定され、これらの特定の1つまたは複数のリソースプールはセルでブロードキャストされ、次いでなおRRC_IDLE状態のセルにおけるすべてのUEに共通に利用可能である。實際上、eNBは、上記プールの4つまでの異なるインスタンス、それぞれSAメッセージおよび直接データの送信のための4つのリソースプールを規定してもよい。しかしながら、たとえ複数のリソースプールを設定されたとしても、Rel-12においてUEは列記に規定される第1のリソースプールを常に使用するものとする。この制約はRel-13に関しては取り払われた、すなわちUEは一SC周期内で構成されたリソースプールのうちの複数で送信することができる。UEが送信のためのリソースプールをどのように選択するかは以下にさらに概説される（非特許文献2にさらに明記される）。

10

【0079】

代替策として、別のリソースプールがeNBによって規定され、SIB18で、すなわちフィールドcommTxPoolExceptionalを使用することによってシグナリングされることができ、そのリソースプールは例外的な場合にUEによって使用されることができる。

【0080】

UEがどのリソース割当てモードを使用する予定かは、eNBによって設定可能である。さらには、UEがD2Dデータ通信のためにどのリソース割当てモードを使用する予定かは、また、RRC状態、すなわちRRC_IDLEまたはRRC_CONNECTED、およびUEのカバレッジ状態、すなわちカバレッジ内、カバレッジ外に依存してもよい。UEは、それがサービングセルを有する（すなわちUEがRRC_CONNECTEDであるかまたはRRC_IDLEのセルにキャンプしている）とすれば、カバレッジ内と考えられる。

20

【0081】

図4は、オーバーレイ（LTE）およびアンダーレイ（D2D）システムのための送信／受信リソースの使用を例示する。

【0082】

基本的に、eNodeBは、UEがモード1またはモード2送信を適用してもよいかどうかを制御する。一旦UEが、それがD2D通信を送信（または受信）することができるそのリソースを知ると、UEは対応する送信／受信のための対応するリソースのみを使用する。例えば、図4で、D2Dサブフレームは、D2D信号を受信または送信するためにのみ使用されることになる。D2DデバイスとしてのUEは半二重モードで動作するであろうから、UEは任意の時点でD2D信号を受信かまたは送信かいずれかすることができる。同様に、図4に例示するその他のサブフレームは、LTE（オーバーレイ）送信および／または受信のために使用することができる。

30

【0083】

<D2D通信のための送信手順>

40

Rel-12/13によるD2Dデータ送信手順は、リソース割当てモードに応じて異なる。モード1について上記したように、eNBは、UEからの対応する要求後、スケジューリング割当ておよびD2Dデータ通信のためのリソースを明示的にスケジュールする。特に、UEは、D2D通信が通常許容されるが、しかしモード2リソース（すなわちリソースプール）は提供されないことをeNBによって通知されてもよく；これは、例えばUEによるD2D通信関心インジケーションおよび対応する応答（D2D通信応答）の交換で行われてもよく、ここで、対応する例示的なProseCommConfig情報要素はcommTxPoolNormalCommonを含まないであろうから、送信を伴う直接通信を開始したいUEがE-UTRANに各個々の送信のためのリソースを割り当てるように要求しなければならないことを意味する。したがって、そのような場合に、U

50

Eは各個々の送信のためのリソースを要求しなければならず、以下に要求／グラント手順の異なるステップがこのモード1リソース割当てに関して例示的に列記される：

- － ステップ1：UEがPUCCHを介してeNBにSR（スケジューリング要求）を送信する；
- － ステップ2：eNBがPDCCHを介して（UEがサイドリンクBSRを送信するための）ULリソースを、C-RNTIによってスクランブルして許可する；
- － ステップ3：UEがPUSCHを介してバッファ状況を示すD2D／サイドリンクBSRを送信する；
- － ステップ4：eNBがPDCCHを介して（UEがデータを送信するための）D2Dリソースを、D2D-RNTIによってスクランブルして許可する。
- － ステップ5：D2D Tx UEがステップ4で受信したグラントに従ってSA／D2Dデータを送信する。

10

【0084】

SCI（Sidelink Control Information：サイドリンク制御情報）とも名付けられるスケジューリング割当て（SA：Scheduling Assignment）は、制御情報、例えば対応するD2Dデータ送信のための時間／周波数リソースへのポインタ、変調および符号体系ならびにグループ宛先ID（Group Destination ID）を含むコンパクトな（低ペイロード）メッセージである。SCIは、1つの（ProSe）宛先IDに対するサイドリンクスケジューリング情報を搬送する。SA（SCI）の内容は基本的に、上記ステップ4で受信したグラントに従う。D2DグラントおよびSA内容（すなわちSCI内容）は、参照により本明細書に援用される非特許文献4の5. 4. 3項に規定され、特にSCI format 0を規定する（上記SCI format 0の内容を参照のこと）。

20

【0085】

他方では、モード2リソース割当てに関して、上記ステップ1～4は基本的に必要でなく、UEは、eNBによって設定および提供される送信リソースプールからSAおよびD2Dデータ送信のための無線リソースを自律的に選択する。

【0086】

図5は、2つのUE（UE-1およびUE-2）に対するスケジューリング割当ておよびD2Dデータの送信を例示的に示し、ここでスケジューリング割当てを送信するためのリソースは周期的であり、D2Dデータ送信のために使用されるリソースは対応するスケジューリング割当てによって示される。

30

【0087】

図6は、SC周期（Sidelink Control period：サイドリンク制御周期）としても知られる一SA／データ周期間のモード2（自律スケジューリング）のD2D通信タイミングの1つの具体例を示す。図7は、一SA／データ周期間のモード1（eNBスケジューリング割当て）のD2D通信タイミングを示す。Rel. 13で、3GPPはSC周期を、スケジューリング割当ておよびその対応するデータの送信から成る時限であるとして定義した。図6から分かるように、UEはSAオフセット時間後に、モード2のスケジューリング割当てのための送信プールリソース（SA_Mode2_Tx_pool）を使用してスケジューリング割当てを送信する。SAの1回目の送信に、例えば同じSAメッセージの3回の再送信が後続する。次いで、UEは、（SA_offsetによって与えられる）SAリソースプールの第1のサブフレーム後いくらかの設定したオフセット（Mode2_data_offset）で、D2Dデータ送信、すなわちより詳しくはT-RPTビットマップ／パターンを開始する。MAC PDU（すなわちトランスポートブロック）の1つのD2Dデータ送信はその1回目の初期送信および数回の再送信から成る。図6の（および図7の）例について、3回の再送信が行われること（すなわち同じMAC PDUの2回目、3回目および4回目の送信）を前提とする。Mode2 T-RPTビットマップ（送信の時間リソースパターン（T-RPT））は基本的に、MAC PDU送信（1回目の送信）ならびにその再送信（2回目、3回目および4回目の送信）のタイミングを規定する。SAパターンは基本的に、SAの初期送信ならびにその再送信（2回目、3

40

50

回目および4回目の送信)のタイミングを規定する。

【0088】

現在規格に明記されているように、例えばeNBによって送信されるか、またはUE自体によって選択されるいずれかの1つのサイドリンクグラントに対して、UEは、1つのProSe宛先グループだけであるが複数のトランスポートブロック(MAC PDU)を(サブフレーム(TTI)当たり1つだけ、すなわち次々と)送信することができる。また、1つのトランスポートブロックの再送信は、次のトランスポートブロックの1回目の送信が開始する前に終了されなければならない、すなわち複数のトランスポートブロックの送信のためにサイドリンクグラント当たり1つのHARQプロセスしか使用されない。さらには、UEはSC周期当たりいくつかのサイドリンクグラントを有して使用することができ、それらの各々に対して異なるProSe宛先が選択される。したがって、一SC周期で、UEは1つのProSe宛先に1度しかデータを送信することができない。

10

【0089】

図7から明らかなように、eNBスケジューリングリソース割当てモード(モード1)に関して、D2Dデータ送信、すなわちより詳しくはTRPTパターン/ビットマップは、SAリソースプールでの最後のSA送信繰返し後、次のULサブフレームで開始する。図6に関して既に説明したように、Mode1 TRPTビットマップ(送信の時間リソースパターン(TRPT))は基本的に、MAC PDU送信(1回目の送信)ならびにその再送信(2回目、3回目および4回目の送信)のタイミングを規定する。

20

【0090】

サイドリンクデータ送信手順は、参照により本明細書に援用される非特許文献2の5.14節に見られることができる。同文献では、モード2自律リソース選択が詳細に記載され、単一の無線リソースプールまたは複数の無線リソースプールが設定されることを区別している。

【0091】

上記がD2D通信についての3GPP規格の現状である。しかしながら、D2D通信をさらに改善および強化する仕方に関する検討が継続中であり、おそらく将来のリリースでD2D通信に多少の変更が導入されるという結果になることに留意すべきである。本開示は、後述するように、それらの後のリリースにも適用可能であるものとする。

30

【0092】

例えば、現在作成中である3GPP Rel. 14に関して、3GPPは、もはや上記したSC周期に基づくのではなく、異なる(例えばUuインタフェース送信と同じ/同様のサブフレームに基づく)ように送信タイミングを変えることに決定する可能性がある。対応して、サイドリンク(PC5)インタフェース上の送信がどのように行われることができるかに関する上記の詳細な例は単に例示的であり、Rel. 13に当てはまっても、場合により対応する3GPP規格の後のリリースには当てはまらないかもしれない。

【0093】

<ProSeネットワークアーキテクチャおよびProSeエンティティ>

図8は、それぞれのUE AおよびBにおける異なるProSeアプリケーションの他に、ネットワークにおけるProSeアプリケーションサーバおよびProSe機能を含む、非ローミングケースについての高レベルの例示的なアーキテクチャを例示する。図8のアーキテクチャ例は、参照により本明細書に援用される非特許文献8のバージョン13.2.0の4.2章「Architectural Reference Model」から取られている。

40

【0094】

機能エンティティは、参照により本明細書に援用される、上記引用した非特許文献8の4.4項「Functional Entities」に詳細に提示および説明されている。ProSe機能は、ProSeのために必要とされるネットワーク関連行動のために使用される論理機能であり、ProSeの特徴の各々のための異なる役割を果たす。ProSe機能は3GPPのEPCの一部であり、近接サービスに関連した、許可、認証、データ操作などのよう

50

なすべての関連するネットワークサービスを提供する。ProSe直接発見および通信に関して、UEは、PC3基準点を通じてProSe機能から、特定のProSe UE識別情報、他の構成情報の他に許可を得てもよい。ネットワークには複数のProSe機能を展開することができるが、例解の容易さのために、単一のProSe機能を提示する。ProSe機能は、ProSe特徴に応じて異なる役割を行う3つの主な副機能：直接供給機能（DPF：Direct Provision Function）、直接発見名管理機能およびEPCレベル発見機能から成る。DPFは、ProSe直接発見およびProSe直接通信を使用するために、UEに必要なパラメータを供給するために使用される。

【0095】

上記関連で使用される用語「UE」は、以下などのProSe機能性をサポートするProSe対応UEを指す：

- PC3基準点を通じたProSe対応UEとProSe機能との間のProSe制御情報の交換。

- PC5基準点を通じた他のProSe対応UEの公開ProSe直接発見のための手順。

- PC5基準点を通じた1対多ProSe直接通信のための手順。

- ProSe UE-ネットワークリレー（UE-to-Network Relay）として作用する手順。リモートUEはPC5基準点を通じてProSe UE-ネットワークリレーと通信する。ProSe UE-ネットワークリレーはレイヤ3パケット転送を使用する。

- 例えばUE-ネットワークリレー検出およびProSe直接発見のための、PC5基準点を通じたProSe UE間の制御情報の交換。

- PC3基準点を通じた別のProSe対応UEとProSe機能との間のProSe制御情報の交換。ProSe UE-ネットワークリレーの場合には、リモートUEはPC5ユーザプレーンを通じてこの制御情報を送信し、ProSe機能に向けてLTE-Uuインタフェースを通じて中継されることになる。

- パラメータ（例えばIPアドレス、ProSeレイヤ2グループID、グループセキュリティ事柄、無線リソースパラメータを含む）の設定。これらのパラメータは、UEに予め設定されるか、またはカバレッジ内であれば、ネットワークにおけるProSe機能にPC3基準点を通じてシグナリングによって供給されることができる。

【0096】

ProSeアプリケーションサーバは、EPC ProSeユーザIDおよびProSe機能IDの記憶、ならびにアプリケーションレイヤユーザIDおよびEPC ProSeユーザIDのマッピングをサポートする。ProSeアプリケーションサーバ（AS：Application Server）は3GPPの範囲外のエンティティである。UEにおけるProSeアプリケーションは、アプリケーションレイヤ基準点PC1を介してProSe ASと通信する。ProSe ASはPC2基準点を介して3GPPネットワークに接続される。

【0097】

<D2D（サイドリンク）論理チャネルのためのLCP手順>

Rel. 13によるD2DのためのLCP手順は、Uuインタフェースで送信される「通常の」アップリンクLTEデータのための以上提示したLCP手順とは異なることになる。以下の情報は、非特許文献2の、ProSeのためのLCP手順を記載する5.14.1.3.1項から取られており、それは参照によりその全体が本明細書に援用される。

【0098】

論理チャネル優先順位付け手順は新たな送信が行われるときに適用される。各サイドリンク論理チャネルは、PPPP（ProSe Per Packet Priority：ProSeパケット毎優先度、後に説明する）であることができる、関連する優先度を有する。複数のサイドリンク論理チャネルが同じ関連する優先度を有してもよい。優先度とLCIDとの間のマッピングはUE実装次第である。

【0099】

MACエンティティは、SC周期に送信される各SCIに対して以下の論理チャネル優先順位付け手順を行うものとする：

－ MACエンティティは、以下のステップでサイドリンク論理チャネルにリソースを割り当てるものとする：

－ ステップ0：送信のために利用可能なデータを有するサイドリンク論理チャネルの中で最高優先度を持つサイドリンク論理チャネルを有する、このSC周期に対して既に選択されていないProSe宛先を選択する。

－ ステップ1：選択したProSe宛先に帰属し、かつ送信のために利用可能なデータを有するサイドリンク論理チャネルの中で、最高優先度を持つサイドリンク論理チャネルにリソースを割り当てる。

－ ステップ2：いずれかのリソースが残れば、どちらが先にせよサイドリンク論理チャネルのためのデータかまたはSLグラントがいずれかが尽きるまで、選択したProSe宛先に帰属するサイドリンク論理チャネルが優先度の降順に扱われる。等しい優先度が設定されるサイドリンク論理チャネルは等しく扱われるべきである。

－ UEは、以上のスケジューリング手順の間、以下の規則にも従うものとする：

UEは、以下の規則に従ってサイドリンク論理チャネルにリソースを割り当てるものとする：

－ UEは、全体のSDU（または部分的に送信されるSDU）が残りのリソースに収まれば、RLC SDU（または部分的に送信されるSDU）をセグメント化すべきでない。

－ UEがサイドリンク論理チャネルからのRLC SDUをセグメント化する場合、UEは、可能な限りグラントを満たすようにセグメントのサイズを最大化するものとする。

－ UEはデータの送信を最大化すべきである。

－ MACエンティティが、送信のために利用可能なデータを有しつつ、10バイト以上であるサイドリンクグラントサイズを与えられれば、MACエンティティは、パディングのみを送信することはしないものとする。

注：以上の規則は、サイドリンク論理チャネルが扱われる順序がUE実装次第であることを暗示する。

【0100】

概して、1つのMAC PDUのために、MACは同じソースレイヤ2 ID宛先レイヤ2 ID対を持つ論理チャネルのみを考えるものとし、すなわち1つのMAC PDUのために、UEにおけるMACエンティティは同じProSe宛先グループの論理チャネルのみを考えるものとし、これは基本的に、UEがLC P手順の間にProSe宛先を選択することを意味する。Rel-13では、SC周期内に2つ以上のサイドリンクグラントを有することが許容される。各サイドリンクグラントに対して、UEは、Rel-12のように、1つのProSe宛先グループのデータしか送信することができない。しかしながら、UEが1つのSC周期内に2つ以上の有効なサイドリンクグラントを有するように構成されることができるので、送信UEは異なるProSe宛先にデータを送信することができる、すなわち各SLグラントは異なるProSe宛先にデータを送信しなければならない。

【0101】

＜ProSeのためのQoSサポート＞

Rel-13では、概してProSe一対多通信のためにQoSがサポートされる。その理由で、例えば非特許文献8の5.4.6節で、いわゆるProSeパケット毎優先度（PPPP）が導入された。ProSeパケット毎優先度は、プロトコルデータユニット、例えばIPパケットと関連づけられ、そのプロトコルデータユニットの送信に適用されることになる優先度処理、すなわちPC5インタフェース上の送信のための優先度処理を規定するスカラ値である。言い換えると、ProSe PPPは、ProSe UE-UEのため、およびProSeリレーのためも含むProSe直接通信を使用するとき

10

20

30

40

50

ケットの優先順位付けを許容するために使用されるメカニズムである。

【0102】

ProSe上位レイヤ（すなわちPC5アクセス層より上位）がPC5アクセス層に送信のためのプロトコルデータユニットを渡すとき、ProSe上位レイヤは8つの可能な値の範囲からProSeパケット毎優先度を提供する。

【0103】

ProSeパケット毎優先度は宛先レイヤ2IDから独立しており、1対1および1対多の両方のProSe直接通信に適用される。ProSeパケット毎優先度は、例えば本明細書の範囲外である様々な判定基準（音声パケット送信のようなサービスまたはフロア制御関連シグナリングのような制御シグナリングの遅延要件など）に基づいて、アプリケーションレイヤによって選択される。

10

【0104】

ProSeパケット毎優先度は、UEがメディアにアクセスするモード、すなわちProSe通信のために使用されるリソース割当てモードがeNBスケジューラまたはUE自律か、から独立している。アプリケーションレイヤは、ProSe-UEの下位レイヤによってどちらの割当てモードが使用されているかを知らない。ProSeアクセス層は、上位のレイヤから受け取られるプロトコルデータユニットと関連づけられたProSeパケット毎優先度を使用して、他のUE内送信（すなわち同じUE内部で送信を待っている、異なる優先度と関連づけられたプロトコルデータユニット）およびUE間送信（すなわち異なるUE内部で送信を待っている、異なる優先度と関連づけられたプロトコルデータユニット）に関して送信に優先順位を付ける。

20

【0105】

優先順位付き待ち行列（UE内およびUE間の両方）は厳密な優先度順に扱われるものとされる、すなわちUEまたはeNBは、ProSeパケット毎優先度Nと関連づけられたすべてのパケットを扱ってから優先度N+1と関連づけられたパケットを扱う（低い数ほど高い優先度を意味する）。

【0106】

PC5インタフェース自体への優先度処理は非特許文献2、すなわち論理チャネル優先順位付け（LCP）手順に明記されることになる。各サイドリンク論理チャネルに対して、例えばレガシーLTE UL動作での論理チャネル優先度と同様の関連する優先度があることになる。サイドリンク論理チャネルの作成はUE実装次第であることになり、Rel-12と同様である。論理チャネルを作成するときにパケットのソース／宛先IDを考慮することに加えて、UEはパケットの優先度も考慮することになる。本質的に、同じPPPP値（および同じソース／宛先ID）を有するプロトコルデータユニットは、PPPPと同じである一定の関連する論理チャネル優先度を持つ1つのサイドリンク論理チャネルによって扱われることになる。

30

【0107】

以上説明したように、論理チャネル優先順位付け手順の間、UEがSLグラントを受信すると、UEは、SLデータを有するサイドリンク論理チャネルの中で最高PPPPを持つサイドリンク論理チャネルを有するProSeグループを選択し、次いで選択したProSe宛先グループに帰属するすべてのサイドリンク論理チャネルを優先度降順に扱う。

40

【0108】

<車両通信-V2Xサービス>

近接サービス（ProSe）およびLTEベースのブロードキャストサービスを含め、自動車業界への新たなLTE特徴の有用性を考慮するためにRel-14で3GPPに新たな検討項目が設定された。ProSe機能性は、したがって、V2Xサービスの良好な基礎を提供すると考えられる。車両シナリオにおける協調サービスが、ITS（Intelligent Transportation Systems：高度道路交通システム）研究分野内の将来の接続車両のために重要になっている。それらのサービスは、道路死者数を減少させ、道路の容量を改善し、道路輸送のカーボンフットプリントを低減させ、走行中のユーザ体験を強化するもの

50

とされる。

【0109】

V2X通信は、車両からその車両に作用することができる任意のエンティティへの、およびその逆への情報の伝達である。この情報交換は、安全性、移動性および環境適用を改善して、運転者支援車両安全性、速度適応および警報、緊急応答、走行情報、ナビゲーション、交通運用、商用運行計画ならびに支払取引を含めるために使用されることができる。

【0110】

V2XサービスのためのLTEサポートは、以下である3種類の異なるユースケースを含む：

- － V2V：車両間のLTEベースの通信をカバーする。
- － V2P：車両と個人によって携行されるデバイス（例えば歩行者、サイクリスト、運転者または乗客によって携行されるハンドヘルド端末）との間のLTEベースの通信をカバーする。
- － V2I：車両と路側ユニットとの間のLTEベースの通信をカバーする。

【0111】

これらの3種類のV2Xは「協調認識」を使用して、エンドユーザにより高度なサービスを提供することができる。これは、車両、路側インフラおよび歩行者などの輸送エンティティがそれらの局所環境についての知識（例えば、近接の他の車両またはセンサ機器から受信される情報）を収集して、協調衝突警報または自律運転など、より高度なサービスを提供するために、その知識を処理および共有することができることを意味する。

【0112】

V2V通信に関して、E-UTRANは、互いの近接にあるような（車両）UEが、容認、許可および近接判定基準が満たされる場合にE-UTRANを使用してV2V関連情報を交換するのを許容する。近接判定基準はMNO（Mobile Network Operator：移動通信事業者）によって設定されることができる。しかしながら、V2VサービスをサポートするUEは、V2XサービスをサポートするE-UTRANによって対応されているとき、または対応されていないときに、そのような情報を交換することができる。

【0113】

V2Vアプリケーションをサポートするデバイス（車両UE）はアプリケーションレイヤ情報（例えばV2Vサービスの一部としてのその場所、動態および属性について）を送信する。V2Vペイロードは、異なる情報内容を収容するために柔軟でなければならず、情報は、MNOによって提供される構成に従って周期的に送信されることができる。

【0114】

V2Vは主にブロードキャストベースであり、V2Vは、直接異なったデバイス間のV2V関連アプリケーション情報の交換、および／またはV2Vの限られた直接通信距離のため、V2Xサービスをサポートするインフラ、例えば、RSU、アプリケーションサーバなどを介する異なったデバイス間のV2V関連アプリケーション情報の交換を含む。

【0115】

V2I通信に関して、V2Iアプリケーションをサポートするデバイスは路側ユニット（Road Side Unit）にアプリケーションレイヤ情報を送信し、路側ユニットは次いで、V2Iアプリケーションをサポートする一群のデバイスまたは単一のデバイスにアプリケーションレイヤ情報を送信することができる。

【0116】

V2N（車両ネットワーク（eNB/CN））も導入され、ここでは一方の当事者がUEであり、他方の当事者がサービングエンティティであり、両方ともV2Nアプリケーションをサポートし、LTEネットワークを介して互いと通信する。

【0117】

V2P通信に関して、E-UTRANは、互いの近接にあるようなUEが、容認、許可および近接判定基準が満たされる場合にE-UTRANを使用してV2P関連情報を交換

10

20

30

40

50

するのを許容する。近接判定基準はMNOによって設定されることができる。しかしながら、V2PサービスをサポートするUEは、V2XサービスをサポートするE-UTRANによって対応されていないときでも、そのような情報を交換することができる。

【0118】

V2PアプリケーションをサポートするUEはアプリケーションレイヤ情報を送信する。そのような情報は、V2Xサービス（例えば、歩行者への警報）をサポートするUEを持つ車両によって、および／またはV2Xサービス（例えば、車両への警報）をサポートするUEを持つ歩行者によってブロードキャストされることができる。

【0119】

V2Pは、直接異なったUE（一方が車両のため、他方が歩行者ため）間のV2P関連アプリケーション情報の交換、および／またはV2Pの限られた直接通信距離のため、V2Xサービスをサポートするインフラ、例えば、RSU、アプリケーションサーバなどを介する異なったUE間のV2P関連アプリケーション情報の交換を含む。

【0120】

この新たな検討項目V2Xに関して、3GPPは、非特許文献9で特定の用語および定義を提供しており、それを本出願のために再使用することができる。

【0121】

路側ユニット（RSU）：V2Iアプリケーションを使用するUEに送信およびUEから受信することができる、V2Iサービスをサポートするエンティティ。RSUはeNBまたは固定UEに実装されることができる。

【0122】

V2Iサービス：V2Xサービス的一种であって、一方の当事者がUEであり、他方の当事者がRSUであり、両方ともV2Iアプリケーションを使用する。

【0123】

V2Nサービス：V2Xサービス的一种であって、一方の当事者がUEであり、他方の当事者がサービングエンティティであり、両方ともV2Nアプリケーションを使用し、LTEネットワークエンティティを介して互いと通信する。

【0124】

V2Pサービス：V2Xサービス的一种であって、通信の両当事者がV2Pアプリケーションを使用するUEである。

【0125】

V2Vサービス：V2Xサービス的一种であって、通信の両当事者がV2Vアプリケーションを使用するUEである。

【0126】

V2Xサービス：3GPP搬送を介してV2Vアプリケーション使用する送信または受信UEを伴う一種の通信サービス。通信に関与する他方の当事者に基づいて、V2Xサービスは、V2Vサービス、V2Iサービス、V2PサービスおよびV2Nサービスにさらに分割されることができる。

【0127】

多くのITSサービスが共通の通信要件を有する：

－ 周期的状況交換。ITSサービスは典型的に、車両または路側端末の状況について知る必要がある。これは、場所、速度、識別子などについての情報を持つデータパケットの周期的交換を暗示する。

－ 非同期通知。この種類のメッセージは特定のサービスイベントについて通知するために使用される。先の状況メッセージとは対照的に、これらのメッセージの単一または一群の端末への確実な配信が通常主要な要件である。

【0128】

第1の通信型の使用法の例は、車両から周期状況データを集める、遠隔車両監視などの交通効率サービス、または周囲車両についての運動情報を必要として潜在的な衝撃を検出する、協調衝突回避などの安全サービスに見られることができる。非同期通知は主に、滑

10

20

30

40

50

り易い舗装または衝突後警報などの安全サービスに見られる。

【0129】

異なる種類のメッセージがV2V通信のために規定されており、かつ規定されることになる。2つの異なる種類のメッセージが高度道路交通システム（ITS）のためにETSIによって既に規定されており、対応する非特許文献10および非特許文献11を参照のこと：

- － 協調認識メッセージ（CAM：Cooperative Awareness Message）であって、車両動態によって連続的にトリガされて車両状況を反映する。
- － 分散環境通知メッセージ（DENM：Decentralized Environmental Notification Message）であって、車両関連安全イベントが発生する場合にだけトリガされる。

10

【0130】

V2VおよびITS標準化がむしろ始めのうちであるので、将来に他のメッセージが規定される可能性があると预期される。

【0131】

CAMは、ITS局（ITS-S）によって連続的（周期的）にブロードキャストされて他のITS-Sと状況情報を交換し、したがってイベントトリガ型（非周期）DENMメッセージよりトラヒック負荷への影響が大きい。本質的に、CAMメッセージは、各車両によってその隣接物に周期的にブロードキャストされて存在、位置、温度および基本状況の情報を提供する一種のハートビートメッセージである。逆に、DENMは、ブロードキャストされて道路ユーザに危険イベントについて警告するイベントトリガ型メッセージである。この理由で、ITSのためにETSIによって規定されるCAMメッセージのトラヒック特性は、V2Vトラヒックをより表すと考えられる。

20

【0132】

以上では、周期協調認識メッセージを記載した。しかしながら、上記情報のいくつかは既に標準化されているとは言え、周期性およびメッセージサイズなどの他の情報がまだ標準化されておらず、かつ前提に基づくことに留意するべきである。さらには、標準化は、将来に変更される可能性があり、したがってCAMがどのように生成および送信されるかの態様を変更する可能性もある。結果的に、CAMの上記の詳細な説明は、例示目的で考案された例として理解するべきである。

【0133】

30

車両UEがサイドリンク上に無線リソースを有してCAMを送信するために、Mode1および／またはMode2無線リソース割当てが以上説明したように想定される。モード1無線リソース割当てに関して、eNBは、各SA周期の間、SAメッセージおよびデータのためのリソースを割り当てる。しかしながら、多くのトラヒック（例えば高周波周期的トラヒック）がある場合、UEからeNBへのUuリンク上のオーバーヘッドは大きくなりえる。

【0134】

上記から明らかなように、多くのV2Vトラヒックが周期的であり、そのため3GPPは、サイドリンクV2V通信モード1（すなわちeNBスケジュール無線リソース割当て）に関して、eNBおよびUEによってサイドリンクセミパーシステント無線リソース割当てがサポートされることに同意した。

40

【0135】

UE自律リソース割当てモード（モード2）に関して、衝突問題、すなわち2つ以上のTx UEが同じRBをメッセージを配信するように選択する時が、ユーザによって経験されるQoSに影響を与えることが明らかである。Rel-12/13に関して、PC5／サイドリンクに対するQoSが重大な要件でなかったため、UE自律リソース割当てモードに対するデータ（PSSCH）衝突問題は論じなかった。しかしながら、V2Xサービスの場合、UE自律リソース割当てモードに対してQoSを改善することは不可避である。3GPPは概して、検知および「セミパーシステント」送信（無線リソース予約とも称されてもよい）によってUE自律リソース選択のQoSを改善することに同意した。

50

【0136】

より詳細には、V2Xサイドリンクのための自律リソース制御／選択メカニズムとしてセミパースistent送信と共に検知メカニズムをサポートすることが同意された。UEは、リソース選択が起こるまで、UEが選択された一組の周期的に発生するリソース上にデータを有することをPSSCH(SA/SCI)内で示すであろう。このリソース予約情報(SCI内でシグナリングされる)は、他のUEによって既に予約／予定されているリソースが無線リソース選択のために考慮されないように、リソースの選択のためにV2Xメッセージを送信することを意図している他のUEによって使用されることができる。このリソース予約／予定手順は、パケットが一定の周期性で到着するトラヒック(例えばCAMメッセージ)にだけ適用されるものとする。

10

【0137】

上述したスケジューリング情報での予約無線リソースの指示は他の(車両)デバイスによってモニタリング(「検知」)されることができる。一般に、検知は、送信のための一組の候補リソースを識別するとき使用される。この目的で、検知プロセスは周波数リソースを異なるグループに分類する:

— 「利用不可」リソース。これらは、それらのリソースが他のUEによって既に予約／予定されているので、UEが送信するのを許容されないリソースである。

— 「候補リソース」。これらは、UEが送信を行ってもよい／行うことができるリソースであり、「プライマリリソース」および「セカンダリリソース」にさらに分類してもよい。

20

【0138】

UEの複雑さをあまり増さないために、検知は簡単な方で実装可能であるべきである。検知アルゴリズムを実装する仕方に関する複数の方法／オプションがある可能性があることも留意すべきである。1つの潜在的な実装オプションは、あらゆるUEが、次のサブフレームから始まる、多くとも例えば1秒に渡る周波数リソースの予測を持つマップを有するということである。すなわち、パケットがUEにおけるバッファに到着する時間Pに、UEはサブフレームP~Lに対するすべての周波数リソースのマップを有し、Lは基本的に、リソースの各々が「利用不可」であろうと候補であろうと、パケットが送信されるべきであるまでの最大時間帯(QoSに係る)を示す。

【0139】

30

「利用不可」リソースはSCI復号(リソース予約／予定)に基づいて決定される。送信のための実際のリソースの選択(一組のリソース候補から)の詳細が3GPPでまだ最終的に確定されておらず、今なお検討に委ねられていることに留意すべきである。1つの例示的な手法は、送信のために使用される実際のリソースの選択が一組の候補リソース内で、すべての選択肢に等しい確率を割り当てて、ランダムに行われるということであろう。リソースの同様のマップを持つUEが異なるリソースを選択することを保証するために、ランダム性が適切であろう。一組の候補リソースが十分に大きい限り、ランダム選択を使用することは、相関観測を持つUEが同じリソースを選ぶ確率が低いことを保証する。基礎として、UEは最も近いリソースを、トランスポートブロックの(再)送信のための候補リソースとして分類したと考える。候補リソースが遅延、帯域幅などといった他の関連した要件を満たすことを保証するために、さらなる制約が適用されてもよい。すべてのこれらのリソースは送信のための一組の候補リソースを構成する。別の手法は、(ランダム選択とは対照的に)候補リソースの中で実際の送信リソースを選択するために、エネルギーベースの検知結果もさらに使用することであろう。RBレベルの情報を持つマップを有することによって、UEが完全な柔軟性を有し、検知するときにスケジュールするトランスポートブロックのサイズを知る必要はないことに留意すべきである。

40

【0140】

V2Xサービスの異なるQoS要件をよりよくサポートおよび保証するために、3GPPでの現在の検討が、追加QoSパラメータが使用される解決策を提供する。PC5インタフェースおよびUuインタフェースは区別される。

50

【0141】

例えば、PC5 インタフェースに対してこれまでに提案された1つの解決策は、MME がUE コンテキスト情報の一部としてeNBにUE-PC5-AMBR (Aggregated Maximum Bit Rate: 総最大ビットレート) を提供するということである。eNBは、したがって、UE-PC5-AMBRを使用して、リソースを適切に割り当てることによってUE-PC5送信を制限することができる。説明したように、アプリケーションレイヤからの優先度情報(例えばPPPP)は、リソースを要求するときに(モード1-eNBスケジューリング)、UEによってeNBに送信される。eNBは次いで、UEによって提供された優先度情報からパケット遅延バジェットおよび信頼性を推論するものとし、それを優先度処理のために使用する。優先度情報とパケット遅延バジェット/信頼性との間のマッピングは、例えばO&M構成を供給することに基づいてもよく、または仕様で規定されてもよい。

10

【0142】

モード2 UE自律リソース割当てに対しては適切な解決策は現在検討されておらず、そのためQoS要件はモード1に対してのみ保証されることができる。しかしながら、モード1およびモード2のQoS要件の等しい処理が好ましく思われ、V2Xアプリケーションが現在V2Xデータを送信するために下位レイヤによって利用されるモードについて通知されていないことを考慮すればなおさらである。

【0143】

その上、Uu インタフェースに対して3GPPで現在調査されている1つの解決策は、V2Xサービスのために1つのGBR QCIおよび1つの非GBR QCIを導入することである。

20

【0144】

【表2】

QCI	リソース 型	優先度 レベル	パケット遅延 バジェット	パケット誤り 損失率	サービス例
75	GBR	1.8	50 ms	10^{-2}	V2Xメッセージ
79	非GBR	5.8	50 ms	10^{-2}	V2Xメッセージ

30

【0145】

明らかなように、3GPP団体は、V2Xデータの送信のためのQoSを最もよく実装する仕方に関する異なる解決策を現在調査している。

【0146】

本開示は、したがって、上述した課題の1つまたは複数を克服することを容易にする解決策を提示するものとする。

【0147】

<本開示の詳細な説明>

移動局または移動ノードまたはユーザ端末またはユーザ機器は、通信ネットワーク内の物理エンティティである。1つのノードがいくつかの機能エンティティを有してもよい。機能エンティティは、所定の機能の集合をノードの他の機能エンティティまたはネットワークに実装および/または提供するソフトウェアまたはハードウェアモジュールを指す。ノードは、ノードが通信するために介することができる通信機構または媒体にノードを取り付ける1つまたは複数のインタフェースを有してもよい。同様に、ネットワークエンティティは、機能エンティティが他の機能エンティティまたは対応ノードと通信するために介してもよい通信機構または媒体に機能エンティティを取り付ける論理インタフェースを有してもよい。

40

【0148】

用語「無線リソース」および「周波数-時間無線リソース」は、本願の請求項でおよび

50

本出願で使用する場合、時間一周波数リソースなどの物理無線リソースを指すとして広く理解しなければならない。

【0149】

用語「直接通信送信」は、本出願で使用する場合、直接に2つのユーザ機器間の、すなわち無線基地局（例えばeNB）を介さない送信として広く理解しなければならない。対応して、直接通信送信は「直接サイドリンク接続」を通じて行われ、これは直接に2つのユーザ機器間に確立される接続のために使用される用語である。例えば、3GPPでは、D2D（デバイスツーデバイス）通信またはProSe通信またはサイドリンク通信の専門用語が使用される。用語「直接サイドリンク接続」、「サイドリンクインタフェース」は、背景に記載したPC5インタフェースとして広く理解しなければならない、かつ3GPPコンテキストで理解することができる。

10

【0150】

本出願で使用する用語「ProSe」またはその非省略形で「近接サービス（Proximity Service）」は、背景で例示的に説明したように、LTEシステムでの近接ベースのアプリケーションおよびサービスの文脈で適用される。「D2D」などの他の専門用語もこの文脈で使用して、近接サービスのためのデバイスツーデバイス通信を指す。

【0151】

用語「車両移動端末」は、本出願を通して使用する場合、背景で説明したように、新たな3GPP検討項目ないし作業項目V2X（車両通信）の文脈で例示的に理解してもよい。対応して、車両移動端末は、特に車両（例えば車、商用トラック、オートバイなど）に設置されて車両通信を行う、すなわち、例えば安全性または運転者支援の目的で他のエンティティ（車両、インフラ、歩行者など）に車両に関連した情報を渡す移動端末として広く理解するものとする。任意選択で、車両移動端末は、マップ情報などといった、ナビゲーションシステムで利用可能な情報にアクセスできてもよい（それも車に設置されるなどの条件で）。

20

【0152】

用語「自律無線リソース割当て」および「無線基地局制御無線リソース割当て」は、本出願を通して使用する場合、リソース割当てに2つのモード；すなわち、無線基地局が割当てを制御するモード1（すなわち、無線基地局制御無線リソース割当て）および端末（または送信装置）がリソースを（無線基地局なしで）自律的に選択するモード2（すなわち自律無線リソース割当て）を許容する3GPP近接サービスの文脈で例示的に理解してもよい。

30

【0153】

用語「アプリケーションレイヤ」および「送信レイヤ」は、本出願を通して使用する場合、それぞれの手順、すなわちアプリケーションデータ（車両データなど）の生成ないしデータの送信（例えば無線リソース割当ても含む）を担うUE／送信装置内の抽象エンティティとして例示的に理解してもよい。「アプリケーションレイヤ」および「送信レイヤ」は、OSI（Open Systems Interconnection：開放システム相互接続）レイヤモデルにおけるレイヤに対応しても、またはしなくてもよい。レイヤ自体はソフトウェアおよび／またはハードウェアで例示的に実装されて、その機能を行ってもよい。1つの例では、「アプリケーションレイヤ」はUE／送信装置またはProSeレイヤのレイヤ3の一部であることができる。他方で、「送信レイヤ」は例示的にUE／送信装置のレイヤ1および2（すなわち、物理レイヤないしPDCP、RLC、MACレイヤ）であることができる。

40

【0154】

背景で説明したように、3GPPはLTE支援車両通信のための新たな検討項目を導入しており、これはProSe手順に基づいて様々な車両移動端末と他局との間でV2Xトラヒックを交換するものとする。さらには、特にサイドリンクインタフェースを介する車両通信のサービス品質要件をサポートするための検討および提議が継続中である。検討は、これまで、eNBに適切なサービス品質パラメータを提供することに焦点を合わせた。

50

その場合、しかしながら、少なくとも1つの問題が残る、すなわち車両データの送信のためにリソース割当てモード2を使用して、UEが無線リソース割当てを自律的に、すなわちeNBからの支援なしで行うときに、車両通信のためのサービス品質をサポートする仕方である。

【0155】

以上説明した1つまたは複数の課題を軽減するために、以下の例示的な実施形態が発明者らによって考えられる。

【0156】

様々な実施形態の特定の実装が、以下の実施形態で説明するように特定の主要な特徴を追加しつつ、3GPP規格によって与えられ、かつ背景で部分的に説明したような広範な仕様で実装されるものである。実施形態は、例えば上記技術背景に記載したように、3GPP LTE-A (Release 10/11/12/13/14またはそれより後のリリース) 通信システムなどの移動通信システムに有利に使用されることができ、しかし実施形態はこれらの特定の例示的な通信ネットワークでのその使用に限定されないことに留意すべきである。

【0157】

説明のためになされるシナリオおよび前提は、本開示の範囲を限定するのではなく、本開示をよりよく理解するための単なる例として理解すべきである。当業者は、請求項に述べるような本開示の一般的な原理が異なるシナリオに、かつ本明細書に明記しない方法で適用されることができ、これを認識しているべきである。

【0158】

様々な実施形態は主に、サイドリンクインタフェースを介する送信装置から1つまたは複数の受信装置への車両データの改善された送信を提供し、これには無線リソースの割当ても伴う。他の機能性（すなわち様々な実施形態によって変更されない機能性）は、背景で説明したのと厳密に同じままでもよいし、または様々な実施形態へのいかなる影響もなしで変更されてもよい。これは、例えばリソース割当てを通じて得られた送信パラメータを使用して周期データの送信が送信装置によって厳密に行われる仕方、または様々なProSeデバイスが互いを発見する仕方などの他の手順を含んでもよい。

【0159】

様々な実施形態が適用されることができ、1つの例示的なシナリオは、背景で例示したV2X通信である。結果的に、送信および受信装置は、例えば車両におけるUE、路側ユニット、歩行者によって携行される「標準」移動端末などであることができる。

【0160】

様々な異なる実施形態が、以下から明らかになるように、例示的かつ例証的なV2Xシナリオに関連して提示および説明される。車両に設置され、かつ本出願の背景で説明したようにD2Dフレームワークに基づいて（すなわちサイドリンクPC5インタフェースを介して）車両通信を行うことが可能である車両UE（一般に、送信装置）が前提とされる。対応して、車両データは、車両UEによってデータの対象である他のエンティティ（一般に、受信装置）に送信されるものとする。

【0161】

さらには、車両UEが両リソース割当てモード、すなわちeNB制御リソース割当てモード1の他にUE自律リソース割当てモード2をサポートすることを前提とし、その例示的な実装は背景で説明される。いくつかの実施形態は、サービス品質要件を適切にサポートして満たすようにUE自律リソース割当てモード2を改善することに焦点を合わせる。2つのリソース割当てのいずれかが車両UEによって行われて、必要な送信パラメータを得、次いでそれらの送信パラメータに基づいて車両データの実際の送信を行う。

【0162】

例示目的で、車両UEは、レイヤ1（物理）、レイヤ2（PDCP、RLC、MAC）、レイヤ3（IPプロトコル、ProSe機能などの非アクセス層レイヤ）などの様々なレイヤを備えるプロトコルスタックを有すると考えられる。それぞれのレイヤによって異

なる機能が行われる。説明目的で、プロトコルスタックは、1つまたは複数のアプリケーションレイヤおよび送信レイヤのみを備えるように単純化され、ここではアプリケーションレイヤが基本的に、アプリケーションのデータ（車両アプリケーションの車両データなど）を生成する役割を担う一方で、送信レイヤは、（サイドリンク）インタフェースを通じてデータを送信する役割を担う（例えばそれぞれのアプリケーションレイヤによって生成された車両データまたは他の非車両データは送信レイヤに渡される）。

【0163】

（第1の実施形態）

以下に、上述の課題を解決するための第1の実施形態を詳細に記載することにする。第1の実施形態の異なる実装および変形も説明することになる。

10

【0164】

背景で説明したように、いわゆるProSeパケット毎優先度（PPPP）がRelease 13で導入されて、ProSe 1対多通信のための優先度処理およびサービス品質処理をサポートした。PPPPは、ProSe上位レイヤ（すなわちデータを生成する役割を担うアプリケーションレイヤ）が送信のための下位レイヤ（すなわち送信レイヤ）に（PPPPと共に）渡されるデータパケットに優先順位を付けるのを許容する。送信レイヤは、したがって、PPPPを使用して、例えば他のUE内データ（すなわち同じ車両UE内の他のアプリケーションからのデータ）に関して、受け取ったデータに優先順位を付けてもよい。

【0165】

20

要するに、第1の実施形態によれば、PPPPに加えて、アプリケーションレイヤは、送信レイヤに車両データのサービス品質要件に関連したパラメータを転送してもよい。送信レイヤで行われるモード2による無線リソース割当て手順が、受け取ったパラメータ、すなわちPPPPおよびQoSパラメータを考慮して、受信エンティティへの車両データの送信のために使用されることになる送信パラメータを得る。それによって、UE自律リソース割当てモードに対しても車両データを送信するためのQoSサポートを実装することが可能である。

【0166】

第1の実施形態の1つの例示的な実装では、3GPP LTEのために既に標準化されているQCI特性の1つまたは複数をQoSパラメータとして再使用することができる。特に、3GPPは異なるパラメータを標準化して、リソース型（GBRまたは非GBR）、優先度レベル、パケット遅延バジレットの他にパケット誤り損失率などのQoSをサポートしている（参照により本明細書に援用される非特許文献5の6.1.7.2項「Standardized QCI characteristics」を参照のこと）。6.1.7.2項で標準化された優先度レベルは、PPPP（ProSe通信のために導入されたと上述した）に対応すると見られ得、そのためその他のQoSパラメータと別のパラメータとして見なされ得る。代替的に、PPPPは別のQoSパラメータとして見なされ得る。

30

【0167】

要するに、リソース型は基本的に、データを送信するときに特定のビットレートが保証されることになるか否かを示す。パケット遅延バジレットは、パケットが送信エンティティ（車両UE）から受信エンティティへの配信のために要するであろう時間に対する上限を規定する。パケット誤り損失率（PELR：Packet Error Loss Rate）は、受信エンティティに正常に配信されないパケットの率に対する上限を規定する。パケット誤り損失率は、より高いPELRを引き起こす可能性がある低パケット遅延バジレットを考慮しつつ、アプリケーションレイヤメッセージ再送信を必要とすることなく高信頼性をサポートするように設定されてもよい。

40

【0168】

第1の実施形態によれば、車両通信の役割を担うアプリケーションレイヤはV2Xデータを生成する。前述したように、アプリケーションレイヤは、V2Xメッセージを送信のための下位レイヤに渡すときにV2XメッセージのPPPPを設定する。アプリケーショ

50

ンレイヤV2Xメッセージ優先度のPPPPへのマッピングは、例えばUEにおける事前設定に基づく。UEでのそのようなマッピングの構成は3GPPの範囲外であり、本明細書で論ずる実施形態とは関係ない。アプリケーションレイヤが送信されることになるV2Xデータの種類を一般に認識しているので、アプリケーションレイヤは一対応するPPPPと同様に生成したV2Xデータに対応する上述のQoSパラメータの1つまたは複数も下位レイヤに提供してもよい。再び、アプリケーションレイヤV2XデータとQoSパラメータとの間のマッピングは、例えばUEにおける事前設定に基づく。V2Xデータ、PPPPおよび1つまたは複数のQoSパラメータは、プロトコルスタックに沿って、無線リソース割当ておよびV2Xデータの送信を行う役割を担う送信レイヤに渡される。

【0169】

1つの例によれば、QoSパラメータ（の他にPPPP）は、あらゆるパケットと共に送信レイヤに転送される。それによって、同一のPPPPのQoS要件を選択的に区別することによって、いかなるデータパケット送信のためのQoSも適切にサポートすることが可能である。代替的に、PPPPがあらゆるパケットと転送されるのに対して、QoSパラメータは、始めに（例えば一度）、すなわち新たなサービスが開始され、下位レイヤにおける対応するサイドリンク論理チャネルが設定されるときに、送信レイヤに提供されるだけでもよい。次いで、車両UEの送信レイヤは、受け取ったPPPPに基づいて、同じPPPPと共に転送される以降のデータパケットを、既に受け取ったQoSパラメータに関連づけることができ；特定のPPPPに対して構成される1つのサイドリンク論理チャネルが、そのサイドリンク論理チャネルが設定されたときに受け取られたQoSパラメータと関連づけられる。このことは、QoSパラメータがあらゆるデータパケットと送信される必要がないので、レイヤ間通信が減少されるという利点を有する。

【0170】

上述したように、車両UEは、モード2（すなわちUE自律）に従ってリソース割当てを行って必要な送信パラメータを得、それによって、例えばモード1リソース割当てのためにeNBによってなされる対応するように、PPPPおよびQoSパラメータをさらに考慮するものとする。より詳細に、モード2リソース割当てを行うことは典型的に、符号化データを送信するのに適切な変調方式および符号化率を選択することの他に十分な周波数-時間無線リソースの選択を伴う。加えて、D2Dデータ送信は、送信信頼性を増すために、おそらくトランスポートブロックのブラインド反復（例えばHARQフィードバックなし）を伴うであろう。全送信数が柔軟であり、予め設定されていないことを前提として、無線リソース割当ては、車両UE全体によって行われるべきであるデータパケットの送信数を決定することを伴ってもよい。

【0171】

リソース割当ては、送信されることになるV2Xデータに対して上位のレイヤから受け取られるパラメータに基づいて行われるものとする。例えば、変調方式および／または符号化率は、パケット誤り損失率がおそらく満たされるように選択されることができる。同様に、1つのトランスポートブロックのための総送信数を増加させることによって、車両UEはパケット誤り損失率を減少させることができる。したがって、送信数はパケット誤り損失率を基礎として選択されてもよい。

【0172】

他方で、パケット遅延バジェットは、無線リソース割当ての間、例えば車両UEが既に得られた検知結果に基づいて利用可能な周波数時間無線リソースを決定するときに使用され得る。車両データのPC5送信のための自律リソース制御／選択メカニズムのためのセミパーシステント送信で検知をサポートすることが同意されたので、送信装置は、検知ウィンドウに渡って行われる検知結果に基づいてデータパケットの送信（再送信を含む）のための未使用／空き無線リソースを選択し、ここでは送信リソースが遅延パケットバジェット内にあるものとする。例えば、パケット遅延バジェットが20msである場合、車両UEは、データパケットのすべての送信が、パケットがUEのバッファに到着してから20ms以内に起こることを保証するものとする。その上、パケット遅延バジェットは、車

10

20

30

40

50

両UEで使用されて、失効データパケット（すなわちパケット遅延バジェットが超過されたデータパケット）を決定することができ、その場合データパケットは破棄されることができる。

【0173】

アプリケーションレイヤから受け取られる優先度レベル（またはPPPP）は、例えばサイドリンク論理チャネル優先順位付け手順で、決定した周波数－時間無線リソースを割り当てて、V2Xデータを通知するトランスポートブロックを生成するときに使用されることができる。1つの例示的な実装では、周波数－時間無線リソースは、V2Xデータ（より詳細には、V2XデータのPPPPに従って設定される論理チャネルの）のPPPPの降順にデータを送信することに割り当てられる。このようにして作成されたトランスポートブロックは次いで、車両UEによって他の受信装置に送信される。

10

【0174】

図9は、アプリケーションおよび送信レイヤによって行われる機能を示す、第1の実施形態の例示的な実装を示す図である。それから明らかなように、アプリケーションレイヤはV2Xデータを生成し、その後V2Xデータに対する対応する優先度およびQoSパラメータを決定し、それを送信の役割を担う下位送信レイヤに提供する。送信レイヤは次いで、受け取ったパラメータおよび優先度に基づいてUE自律リソース割当てを行い、他のデバイスにPC5インタフェースを介してV2Xデータを送信し始める。

【0175】

その上、第1の実施形態のさらなる実装によれば、車両UEは、UE-PC5-AMBR（サイドリンクインタフェースのための総最大ビットレート）に関する情報が提供されてもよい。UE-PC5-AMBRは、サイドリンクインタフェースを通じた送信のためにUEに対して許容される最大総データスループットとして理解することができる。換言すれば、UEは、サイドリンクインタフェースを介してデータを送信するときに特定の平均ビットレート（単位時間当たりのデータ）に制限される。この一般的定義によれば、AMBRはUE固有である他にインタフェース固有であるが、しかしすべてのサイドリンク論理チャネル、すなわち車両または非車両データを通知するサイドリンク論理チャネルに適用される。

20

【0176】

1つの変形では、UE-PC5-AMBRは、例えばアタッチ手順の間にeNBから対応する個別メッセージで車両UEに提供されることができる。アタッチ手順の間に、MMEは、HSS（Home Subscriber Server：ホーム加入者サーバ）からのUE加入契約およびネットワーク事業者のポリシーに従ってUE-PC5-AMBRを得る。このUE-PC5-AMBRは次いで、UEのための初期コンテキスト設定手順の間にMMEからeNBに送信される。eNBは次いでUEにUE-PC5-AMBR値についてさらに通知することができる。代替的に、UEは、何らかの事前設定に基づいて上位レイヤ（アプリケーション）からUE-PC5-AMBR値が提供されることができる。

30

【0177】

UE-PC5-AMBRは、サイドリンクインタフェースを介して送信されることとなるデータ量を制限するようにサイドリンク論理チャネル優先順位付け手順でパラメータとして使用されることができる。1つの例示的な実装では、サイドリンクLCP手順でトークンパケットアルゴリズムが使用されて、この制限を実装することができる（例えば背景で説明した通常のレガシーLCP手順と同様）。特に、サイドリンク論理チャネルに対してトークンパケットが規定されることができ、そのため無線リソースは、パケットが空でない（すなわち>0）限り、サイドリンク論理チャネルに割り当てられることができるだけである。しかしながら、トークンパケットアルゴリズムを使用しない他の実装もUE-PC5-AMBRパラメータによって与えられる制限を適用すると预期されてもよい。

40

【0178】

そのような適合サイドリンクLCP手順の具体的で例示的な実装を以下に与える。現行のサイドリンク論理チャネル優先順位付け手順でなされるように、UEは、厳密な優先度

50

順にサイドリンク論理チャネルにリソースを割り当てることになる。宛先（ProSe宛先）の選択は簡略化の理由でここでは考慮しない。対応する下位レイヤ（すなわちMAC）は、以下のステップで（関連する）サイドリンク論理チャネルにリソースを割り当てるものとする：

1. どちらが先にせよサイドリンク論理チャネルのためのデータかもしくはSLグラントがいずれかが尽きる、またはバケットが空であるまで、送信のために利用可能なデータを有するすべてのサイドリンク論理チャネルが優先度の降順に扱われる。

2. MACエンティティが、上記ステップで扱われるMAC SDUの総サイズだけバケットレベルをデクリメントするものとする。

【0179】

10

さらなる例示的な実装によれば、下位レイヤー送信レイヤーは、車両UEが構成されている／使用しているリソース割当てモードをアプリケーションレイヤに示す。この情報は、送信レイヤにデータパケットに対するQoSパラメータが提供される必要があるかどうかを決定するためにアプリケーションで使用される。より詳細には、車両UEがUE自律リソース割当てモード（モード2）で動作している場合にのみ、アプリケーションレイヤは下位レイヤにQoS情報／パラメータを提供する必要がある。

【0180】

（第2の実施形態）

以下に、第2の実施形態を提示し、第1の実施形態によって解決されるもの、すなわち詳細な説明の始めで説明したものと同一課題、すなわち、特に車両UEがUE自律無線リソース割当てを行っている、サイドリンクインタフェースを介する車両通信のためのサービス品質サポートを実装する仕方を取り扱う。

20

【0181】

要するに、第2の実施形態によれば、少なくとも1つのサービス品質構成が規定され、1つまたは複数のサービス品質パラメータを示す。QoS構成を所有している送信装置は次いで、サイドリンクインタフェースを介して送信されることになる車両データに従って適切なQoS構成を選択する。第1の実施形態でと同様に、モード2に従って車両UEによって行われる無線リソース割当ては、送信パラメータを得るときに1つのQoS構成のQoSパラメータを考慮する。車両データは、行われた無線リソース割当ておよび対応して得られた送信パラメータに従って送信される。結果的に、モード2リソース割当てを行うときにも、PC5インタフェースを介してV2Xデータを送信するための異なるQoS要件をサポートすることが可能である。

30

【0182】

第1の実施形態に関連して既に説明したように、標準化3GPP LTE QoSパラメータの1つまたは複数を、サービス品質、すなわちパケット遅延バジェット、パケット誤り損失率、リソース型を実装するために再使用することができる。第1の実施形態に関連してなされたこれらのQoSパラメータに関するより詳細な説明を参照する。

【0183】

様々な異なるQoS構成（QoSクラスと名付けられてもよい）が規定されて、車両データに適切なサービス品質要件を区別することができる。背景で説明したように、UuインタフェースでのV2Xデータ送信のQoS要件を規定する方法に関する提案が既になされている。特に、以下の2つの異なるQoS構成（それぞれQCI75および79によって識別される）が提案されている：

40

【0184】

【表 3】

QCI	リソース 型	優先度 レベル	パケット遅延 バジェット	パケット誤り 損失率	サービス例
75	GBR	1.8	50 ms	10^{-2}	V2Xメッセージ
79	非GBR	5.8	50 ms	10^{-3}	V2Xメッセージ

【0185】

表のこれらのQoS構成は、第2の実施形態に従ってPC5サイドリンクインタフェースでのV2Xデータ送信にQoSを適用する仕方に関する指針として取ることができる。特に、一方の可能なQoS構成は、リソース型がGBRであり、パケット遅延バジェットが50msであり、かつパケット誤り損失率が 10^{-2} であると規定する一方で、他方のQoS構成は、リソース型が非GBRであり、パケット遅延バジェットが50msであり、かつパケット誤り損失率が 10^{-2} であると規定するものである。上記が単に例であり、パラメータに対する異なるコンステレーションおよび値が適宜選択されることができることに留意するべきである。

【0186】

上記の表から明らかなように、Uuインタフェースを通じたQoS要件に対して異なる優先度レベルが与えられる。サイドリンクインタフェースのためのQoSサポートに関しては、ProSeパケット毎優先度（PPPP）がD2D（車両）データの優先度を示すために既に標準化されていることに鑑みて、列記されるQoS構成の優先度レベルパラメータは必要とされなくてもよい。言い換えると、PPPPはQoS構成とは別に使用されてもよい。

【0187】

他方で、車両データを生成する特定のアプリケーションレイヤから独立した車両データに対する一貫したQoS定義を有するように異なるQoS構成のための優先度レベルを標準化することも関心を引くかもしれない。この場合、PPPPは使用されない（したがって、それとして下位レイヤに転送されない）ものであるか、またはPPPPは（アプリケーションによって生成されれば）、選択されるQoS構成によって与えられる優先度レベルによって上書きされ得る（さらに代替的にPPPPは、転送されれば、優先度レベルを上書きし得る）。

【0188】

任意選択で、サイドリンクインタフェースを介する車両データ送信のためのさらなる可能なQoSパラメータが反復数、すなわち第1の実施形態でより詳細に説明したトランスポートブロックに対する総送信数であろう。

【0189】

いかなる場合にも、異なるQoS構成がこのように規定され、それぞれQoSパラメータ（パケット遅延バジェット、パケット誤り損失率およびリソース型など）の1つまたは複数間で区別することができる。事実上、異なる車両データは、したがって、それらのQoS要件に関しては異なって扱われることができる。

【0190】

QoS構成がどのように車両UEに提供されることができるかに関していくつかの可能性がある。第2の実施形態の1つの例示的な実装によれば、eNBはその無線セルで異なるQoS構成に関する情報をブロードキャストし、そのためすべての（車両）UEが情報を受信する。例えば、V2X固有システム情報ブロックが、QoS構成（および場合により他のV2X関連情報も）を含め、eNBによってブロードキャストされ得る。代替的に、車両UEは、例えばリソース割当てモードを設定するときに、個別シグナリングによってQoS構成が提供され得るか、または車両UEはQoS構成が予め設定され得る。

【0191】

いかなる場合にも、車両UEが、このように異なるQoS構成を提供され、したがって

10

20

30

40

50

適切なQoS構成を選択的に使用して、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の一定のQoS要件を満たすことができることを前提とする。QoS構成は、送信されることになる車両データに適切であるように選択されるものとする。アプリケーションレイヤV2Xデータと適切なQoS構成との間のマッピングは、例えばUEにおける事前設定に基づく。代替的に、V2X-QoSクラスマッピングは、上記概説したようにeNodeBによってブロードキャストされるシステム情報ブロック（例えば上述のV2X固有システム情報ブロック）または個別シグナリングを使用することによって車両UEに提供されることができる。

【0192】

車両データを生成するアプリケーションレイヤは、生成したV2XデータにどのQoS構成が最も適切であるかを適切に決定することができ、サイドリンクインタフェースを介するV2Xデータの送信の役割を担う下位レイヤ（送信レイヤ）に生成したデータと共に対応する指示を提供することができる。次に、送信レイヤはQoS構成および、したがって、対応するQoSパラメータを決定することができ、それらは次いで無線リソース割当て手順の間に使用されてV2Xデータの送信のための必要なパラメータを得る。アプリケーションレイヤによって生成されて、生成されたV2Xデータのために選択されるQoS構成を識別する上述の指示は、例えばQCI、すなわち3GPP規格から既に知られているQoSクラスインジケータと同様であることができる。上記の表に提示したように、Uuインタフェースを介して送信される車両メッセージに対して規定される2つのQoSクラスを識別するためにQCI値75および79が3GPP検討中に例示的に提起された。同様に、車両UEによって使用されることになる異なるQoS構成間を区別するためにQCI値を使用することができる。送信レイヤは、QoS構成インジケータ値について通知されてから、V2Xデータの送信のために満たされるものと意図される対応するQoS構成を決定することができる。第1の実施形態の1つの例示的な実装によれば、アプリケーションレイヤは、下位レイヤにデータパケットと共にQoS構成インジケータを転送する。この情報に基づいて、下位レイヤ-送信レイヤは、このデータパケットの送信のためにどのQoS構成を適用するべきかを知る。任意選択で、アプリケーションレイヤは、特にQoS構成が優先度レベルを明記しない場合に、送信レイヤにV2Xデータに対するPPPPも転送してもよい。他方で、QoS構成がV2Xデータの特定の優先度レベルも明記する場合には、別のPPPP指示は理論的には必要でないであろう（またはPPPPはQoS構成によって与えられる優先度レベルによって上書きされる、もしくはその逆であろう）。

【0193】

図10は、QCIがアプリケーションおよび送信レイヤ間でインジケータとして使用されて対応するQoS構成を識別する、第2の実施形態の例示的な実装を示す図である。それから明らかなように、V2Xデータを生成してから、アプリケーションレイヤは、V2Xデータに対する対応する優先度（例えばPPPP）の他に上記V2Xデータのために下位レイヤで実施されるものとするQoS構成を決定する。対応するQoSクラス指示（すなわちQCI）が送信レイヤにV2Xデータと共に、の他に任意選択で優先度と共に提供される。次に、送信レイヤは、受け取ったQCIに基づいてQoS構成および、したがって、対応するQoSパラメータを決定する。UE自律リソース割当ては、受け取った優先度および決定したQoS構成のQoSパラメータに基づいて送信レイヤによって行われ、次いでそれに従ってV2Xデータの実際の送信を行うことができる。

【0194】

代替的に（図10に図示せず）、データパケット（または、それぞれサイドリンク論理チャネル）のQoS構成を識別するためのインジケータとしてQoS構成インジケータを使用する代わりに、上記の点でPPPPを使用することができる。前に説明したように、PPPPはアプリケーションレイヤで生成される車両データの優先度を示し、アプリケーションレイヤV2Xメッセージ優先度のPPPPへのマッピングは、例えばUEにおける事前設定に基づく。次いで、送信レイヤはアプリケーションレイヤから車両データの他に

P P P Pを受け取り、それを基礎として、上記V 2 Xデータの送信にどのQ o S構成が適用されることになるかを決定する。異なるP P P P値とQ o S構成との間の適切なマッピングは、例えばUEにおける事前設定に基づくことができる。別のオプションは、P P P P-Q o S構成マッピングがe N o d e Bによってブロードキャストされる対応するシステム情報ブロックで受信される、またはe N Bから個別シグナリングを介して受信されることである。代替的に、P P P P-Q o Sクラスマッピングはアプリケーションレイヤから送信レイヤに提供されることができる。

【0195】

1つの例では、指示は（Q o S構成インジケータであろうとP P P Pであろうと）、あらゆるパケットとアプリケーションレイヤから送信レイヤに転送されることができる。

10

【0196】

以上の説明は、送信されることになる車両データに基づいてQ o Sが決定されるようなものである。しかしながら、第2の実施形態の実装は、Q o S構成がそれぞれのサイドリンク論理チャネルに適用されることになるという点でも見るることができる。特に、車両データは、例えば、同じ優先度を有する（かつ同じソースおよび宛先IDを有する）車両データが同じサイドリンク論理チャネルによって扱われるようにそれらの優先度によって区別される異なるサイドリンク論理チャネルを通じて扱われる。Q o Sは、通例はベアラ／論理チャネル特定レベルに適用される概念として見なすことができる。結果的に、Q o S（構成）が適用されることになるサイドリンク論理チャネルを送信レイヤが識別するとも言われていてもよい。

20

【0197】

異なるサイドリンク論理チャネルのデータが、例えばサイドリンク論理チャネル手順の間に1つのTBに多重化される場合、無線リソース選択およびPC5インタフェースを通じたトランスポートブロックの以降の送信のために使用されるQ o Sパラメータ、例えばパケット遅延バジェットまたは信頼性は、最高優先度を有する論理チャネルに基づいて選択されるべきである。代替的に、無線リソース選択およびトランスポートブロックの以降の送信のために使用されるQ o Sパラメータは、最も厳しい要件を有するQ o Sパラメータに基づく、すなわち関与する論理チャネルの最小パケット遅延バジェットを使用するべきである。

【0198】

30

いかなる場合にも、送信レイヤは、V 2 Xデータの送信のために満たされるべきである関連するQ o Sパラメータを得る。送信レイヤ（例えば、特にMACおよび物理レイヤ）は、したがって、Q o Sパラメータを考慮して、モード2無線リソース割当ておよびV 2 Xデータの実際の送信も行うことができる。異なるQ o Sパラメータをどのように考慮することができるかに関する詳細は、第1の実施形態に関連して既に提供されている。要するに、変調方式および／または符号化率は、パケット誤り損失率が満たされるように選択されることができる。パケット誤り損失率は、1つのトランスポートブロックのための総送信数を決定する重要なパラメータである。パケット遅延バジェットは、無線リソース割当ての間、既に得られた検知結果に基づいて利用可能なリソースを決定するために使用されることができ、それによってデータパケットの送信がパケット遅延バジェット内で起こるものとするを考慮する。さらには、失効データパケットの廃棄は、パケット遅延バジェットにも依存することができる。Q o S構成の優先度レベル、または代替的にP P P Pは、例えばサイドリンク論理チャネル優先順位付け手順内で、無線リソースを割り当てるときにサイドリンク論理チャネルに優先順位を付けるように使用される。

40

【0199】

第2の実施形態のさらなる実装によれば、車両UEは、UE-PC5-AMBR（サイドリンクインタフェースのための総最大ビットレート）に関する情報が提供されてもよい。第1の実施形態に関連して既に説明したように、UE-PC5-AMBRは、サイドリンクインタフェースを通じた送信のためにUEに対して許容される最大総データスループットとして理解することができる。車両UEが、例えばQ o S構成を通知するシステム情

50

報ブロードキャスト内でなど、どのようにUE-PC5-AMBRを提供されることができ、詳細については、第1の実施形態のために作成された対応するくだりを参照のこと。UE-PC5-AMBRは、サイドリンクインタフェースを介して送信されることになるデータ量を制限するようにサイドリンク論理チャネル優先順位付け手順でパラメータとして使用されることができる。第1の実施形態に関して既に説明したように、パラメータは、トークンバケットアルゴリズムでパラメータとして使用されてもよい。サイドリンクLCPP手順のためのそのようなトークンバケットアルゴリズムの1つの具体的で例示的な実装が第1の実施形態に関連して提示されており、第2の実施形態の文脈でも使用されることができ

10

【0200】

結果的に、リソース割当てモード1で、QoS処理が上記の点を担うeNBに委ねられているのに対して、第2の実施形態は、PC5インタフェースを介して車両データを送信するときに車両UEによって行われるUE自律リソース割当てモード2に対してもQoS処理をサポートすることが可能である解決策を提供する。

【0201】

(第3の実施形態)

以下に、第3の実施形態を提示し、第1および2の実施形態によって解決されるもの、すなわち詳細な説明の始めで説明したものと同一課題、すなわち、特に車両UEが自律無線リソース割当てを行っている、サイドリンクインタフェースを介する車両通信のためのサービス品質サポートを実装する仕方を取り扱う。第3の実施形態に関して、QoSサポートが主にモード1リソース割当てによって提供される一方で、モード2に係るUE自律リソース割当てが必ずしもQoS要件の充足をサポートするわけではないことを例示的に前提とする。特に、1つの例示的な前提は、例えば、無線リソースを要求するときにスケジューリング要求および／またはバッファ状況報告と共に車両UEによって送信されるPPPPから、eNodeBが車両データに対するQoSパラメータを決定する、モード1リソース割当てで、QoSサポートが主に適用されるということである。受信したPPPPおよびQoSパラメータ（例えば対応するQoS構成の）との間の対応するマッピングを、例えばeNodeBに予め設定することができる。この例示的な前提によれば、車両UEは、しかしながら、QoSパラメータに関する必要な情報が提供されず、そのため車両UEは、UE自律リソース割当て（モード2）を行うときにデータのQoS要件を考慮することができない。

20

30

【0202】

第3の実施形態によれば、車両UEは、両リソース割当てモードをサポートし、送信されることになる車両データに応じて無線リソース割当てを行うようにさらに構成される。より詳細に、背景で説明したように、先行技術では、車両UEは、eNodeBからの構成に従って（例えば対応するUE自律モード2リソースプールの存在を基礎として）どちらの無線リソース割当てを適用するべきかを決定する。代替的に、UEがどのリソース割当てモードを使用するつもりであるかは、RRC状態（すなわち車両UEがRRC接続されているか否か）に依存、またはUEのカバレッジ状態（すなわちカバレッジ内、カバレッジ外）に依存してもよい。他方で、第3の実施形態は、異なるデータを区別し、モード1リソース割当てまたはモード2リソース割当てを選択的に適用することによって解決策を提供する。

40

【0203】

要するに、車両UE（例えばアプリケーションレイヤ）は、送信されることになる車両データを生成し、それを実際の送信の役割を担う送信レイヤに渡す。車両データ（例えばそのデータに対してQoSがサポートされるべきであるか否かを問わず）に応じて、適切な無線リソース割当てモードが選択され、次いで選択されたリソース割当て手順が行われて適切な送信パラメータを得る。例えば、特定の車両データに対してQoSがサポートさ

50

れるべきであれば、車両UEはモード1リソース割当てを選択し、対応して、特定の車両データのQoS要件を考慮して送信パラメータを決定するeNodeBに無線リソースを要求するであろう。他方で、特定の車両データに対してQoSがサポートされるべきでなければ、車両UEはモード2リソース割当てを選択し、送信パラメータ自体を自律的に決定するであろう。いずれの場合にも、得られた送信パラメータで、送信レイヤは次いでデータの送信を行う。結果的に、モード1無線リソース割当て（特定のQoS要件を満たすことができるため）かまたはモード2無線リソース割当て（特定のQoSがサポートされるべきでない場合）かいずれかを行うことによって特定の車両データ送信にQoSサポートを選択的に適用することが可能である。

【0204】

10

図11は、第3の実施形態の実装を例示的に示す図である。それから明らかなように、送信レイヤは、V2Xデータに基づいて、例えば適切なマッピングに基づいてモード1またはモード2いずれのリソース割当てを使用するかを決定する役割を担う。結果として、送信レイヤは次いで、上記決定したように対応するモード1またはモード2リソース割当てを行い、次いでリソース割当てによって得られる送信パラメータに従ってV2Xデータを送信し始める。

【0205】

第3の実施形態の例示的な実装では、使用されることになる適切な無線リソース割当てモードの選択は、アプリケーションレイヤからの指示に基づくことができる。言い換えると、車両データを生成するアプリケーションレイヤは、特定の車両データに対してQoSが適用されるものであるか否かを示すことになる。対応して、適切なQoSサポート指示が役割を担う送信レイヤに車両データと共に転送され、送信レイヤは次いで、受け取った指示に従って、対応する無線リソース割当て（モード1またはモード2に係る）を行って必要な送信パラメータを得る。1つの例示的な実装では、車両データと共に下位レイヤに転送されるQoSサポート指示としてフラグが使用され得る。

20

【0206】

別の例示的な実装では、PPPPは、モード1かまたはモード2かいずれかの無線リソース割当てモードと特定のPPPP値を関連づけることによって、QoSサポート指示として使用することができる。同様に、PPPP当たり1つのサイドリンク論理チャネルがあるようにPPPP（同じソース宛先IDのための）を考慮してサイドリンク論理チャネルが設定されることを考慮すれば、一定のサイドリンク論理チャネルが、QoS準拠を保証するためにモード1リソース割当てを使用するように構成されることができ一方で、他のサイドリンク論理チャネルは、特定のQoS要件の充足が保証されないモード2リソース割当てを使用するように構成されることになる。言い換えると、車両UEは、送信のために利用可能なデータを有するサイドリンク論理チャネルに基づいて、適用されることになる無線リソース割当てモードを決定する。

30

【0207】

どの論理チャネル（ないしPPPPまたは特定の固有データ）をどのリソース割当てモードを使用するように構成するかの仕方に関するいくつかの可能性がある。適切なマッピングが上位のレイヤ（車両データを生成するアプリケーションレイヤ）によって規定されるか、またはeNodeBによって構成されることもできる。例えば、eNodeBは、その無線セルで、セルにおけるすべての車両UEによって得られるように適切なマッピングをブロードキャストしてもよく、またはeNodeBは、上記の点で車両UEに別々に個別メッセージを送信してもよい。例として、一定の高優先度車両サービス（セキュリティ関連送信または音声通話関連送信など）は、QoSサポート（例えば短パケット遅延バジェットまたは低パケット誤り損失率）付きで送信されるように構成してもよく、したがってモード1無線リソース割当てモードを使用して送信されるべきである。反対に、他の車両のサービスはQoSサポートから恩恵をうけなくてもよく、したがってモード2に係るリソース割当てで十分であろう。

40

【0208】

50

結果として、無線リソース割当てモードに応じて、車両UEは最初にeNodeBに接続されなければならないことがある。特に、モード1無線リソース割当てが行われることになるサイドリンク論理チャネルの車両データを送信するとき、車両UEはeNodeBと接続されなければならない（スケジューリング要求および／またはバッファ状況報告を送信することができるために）、したがってまだeNodeBに接続されてなければeNodeBとのRRC接続を最初に設定しなければならない。次いで、送信装置は、例えば最初にスケジューリング要求を送信し、適切な周波数時間無線リソースが提供されることに
10
に応じて、送信されることになる車両データ量（モード1リソース割当てと関連づけられたサイドリンク論理チャネルに対してのみ）を示すサイドリンクバッファ状況報告を送信することを含め、無線基地局に送信パラメータを要求することによって、通例のようにモード1リソース割当てを行ってもよい。前述したように、eNodeBは、上記の点で適切な送信パラメータを選択することによって車両データに関連してQoS要件を扱う役割を担う。送信パラメータ（例えば、周波数時間リソース、変調および符号化方式、任意選択で
20
トランスポートブロックのために行われることになる総送信数）は次いで、送信レイヤによって使用されて車両データの送信を行う。

【0209】

結果的に、第3の実施形態によれば、モード1ないしモード2リソース割当てはデータに応じて行われ、したがってQoSはデータに応じて（または、換言すれば、データを扱うサイドリンク論理チャネルに応じて）選択的にサポートされる。したがって、モード2無線リソース割当て自体がQoSをサポートするのに適切でない場合でさえ、特定の車両
20
データ（すなわちQoSから恩恵をうける）のための一貫したQoSサポートを実装することが可能である。

【0210】

結果として、UEが同時に、すなわち1つのサブフレームで2つ以上の別々のトランスポートブロックを送信するときに（例えばMIMOを使用するときに、またはキャリアアグリゲーションを使用するときに）、両無線リソース割当てを行うことが可能であり得る。
30

【0211】

その上、第3の実施形態によれば、構成したサイドリンク論理チャネルが場合により異なる無線リソース割当てモードと関連づけられることを考慮すると、サイドリンク論理チャネル優先順位付け手順は、上記の点で適合される必要がある。特に、対応する送信パラメータ（割り当てられることになる周波数時間リソースを含む）が提供された後に、送信レイヤは通例、送信のために利用可能なデータを有するサイドリンク論理チャネルにその受け取った周波数時間無線リソースを割り当てるようにサイドリンク論理チャネル優先順位付け
30
手順を行う。この場合、しかしながら、サイドリンクLCP手順は、サイドリンクLCP手順によって割り当てられることになる周波数時間無線リソースを提供したリソース割当てモードに関連づけられるサイドリンク論理チャネルのみを考慮するものとする。例えば、車両UEがモード1無線リソース割当てを行い、対応してeNodeBから送信パラメータを受信したことを前提とすると、以降のサイドリンクLCP手順は、利用可能な周波数時間無線リソースが優先度ベースでモード1サイドリンク論理チャネルに割り
40
当てられるように、モード1無線リソース割当てと関連づけられるサイドリンク論理チャネルのみを考慮するべきである。反対に、車両UEがモード2無線リソース割当てを行い、対応して送信パラメータを自律的に決定したことを前提とすると、以降のサイドリンクLCP手順は、利用可能な周波数時間無線リソースが優先度ベースでモード2サイドリンク論理チャネルに割り当てられるように、モード2無線リソース割当てと関連づけられるサイドリンク論理チャネルのみを考慮するべきである。

【0212】

例示的な実装が2つの別々のMACエンティティを予期してもよく、一方がモード1サイドリンク論理チャネルのためのサイドリンクLCP手順を行う役割を担い、もう一方がモード2サイドリンク論理チャネルのためのサイドリンクLCP手順を行う役割を担う。
50

代替的に、車両UEに1つのMACエンティティだけが設けられてもよく、次いで必要に応じてモード1かまたはモード2かいずれかのサイドリンク論理チャネルのためのサイドリンクLCP手順を行う役割を交互に担う。

【0213】

(第4の実施形態)

以下に、第4の実施形態を提示し、先の実施形態によって解決されるものと同様の課題を取り扱う。特に、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信のための改善されたQoSサポートが提供されるものとする。

【0214】

第1および第2の実施形態の具体的な実装では、さらなるQoSパラメータ(UE-PC5-AMBR(サイドリンクインタフェースのための総最大ビットレート))は、UE自律リソース割当てのために使用される、特に車両UEによって行われて、送信のために利用可能な車両データを有する様々なサイドリンク論理チャネルに無線リソースを割り当てるサイドリンク論理チャネル優先順位付け手順で使用されると考えられた。

【0215】

第4の実施形態によれば、さらなるQoSパラメータ、すなわちV2X固有UE-PC5-AMBRが予期され、サイドリンクインタフェースを通じた車両データの送信のためにUEに対して許容される最大スループットを規定する。対応して、UEは、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するときに特定の平均、最大ビットレートに制限される。前述のUE-PC5-AMBRとは異なり、この新たなQoSパラメータ(例えばUE-PC5-V2X-AMBRと名付けられてもよい)は車両データを、すなわち車両データを通知するサイドリンク論理チャネルを指すのみであり、それは、サイドリンクインタフェースを介する非車両データの送信のスループットを制限するために適用されるべきではない。UE-PC5-V2X-AMBRは、したがって、UEに、サイドリンクインタフェースに、他にV2Xサイドリンク論理チャネルに固有である。

【0216】

UE-PC5-V2X-AMBRは様々な方途で車両UEに提供することができる。第4の実施形態の例示的な実装によれば、eNodeBは、例えばアタッチ手順の間に対応する個別メッセージでパラメータを送信することができる(第1および第2の実施形態におけるパラメータUE-PC5-AMBRに対して記載したのと同様に)。特に、アタッチ手順の間に、MMEは、HSSからのUE加入契約およびネットワーク事業者のポリシーに従ってUE-PC5-V2X-AMBRを得る。MMEは次いで、UEのための初期コンテキスト設定手順の間にこの情報をeNodeBに転送することができ、eNodeBは次いで、ブロードキャストかまたは個別かいずれかのメッセージで情報をさらにUEに転送することができる。代替的に、UEは、何らかの事前設定に基づいて上位レイヤ(アプリケーション)からUE-PC5-V2X-AMBRが提供されることができ

【0217】

UE-PC5-AMBRの代わりに、新たなQoSパラメータUE-PC5-V2X-AMBRは、サイドリンク論理チャネル優先順位付け手順の間に、サイドリンクインタフェースを介してUEによって送信されることができ時間当たりの車両データ量を制限するように使用されることができる。1つの例示的な実装では、上記の点でトークンバケットアルゴリズムを使用することができる。車両データを通知するサイドリンク論理チャネルに対してトークンバケットが規定されることができ、そのため無線リソースは、バケットが空でない(すなわち>0)限り、V2Xサイドリンク論理チャネルに割り当てられることができるだけである。しかしながら、トークンバケットアルゴリズムを使用しない他の実装もUE-PC5-V2X-AMBRパラメータによって与えられる制限を適用すると予期されてもよい。そのような適合サイドリンクLCP手順の具体的で例示的な実装を以下に与える。対応する下位レイヤ(すなわちMAC)は、以下のステップで(関連する車両)サイドリンク論理チャネルにリソースを割り当てるものとする：

1. どちらが先にせよサイドリンク論理チャネルのためのデータかもしくはS L グラントかいずれかが尽きる、またはバケットが空であるまで、送信のために利用可能なデータを有するすべてのサイドリンク論理チャネルが優先度の降順に扱われる。

2. MAC エンティティが、上記ステップで車両サイドリンク論理チャネルに対して扱われるMAC S D U の総サイズだけバケットレベルをデクリメントするものとする。

【0218】

UE-PC5-V2X-AMBRは、例えばMCPTT、ミッションクリティカルブッシュアウトークのデータを通知するサイドリンク論理チャネルなどの、非車両サイドリンク論理チャネルに関してサイドリンク論理チャネル優先順位付け手順で考慮されないことになる。換言すれば、非車両データの送信のための制限がないことになり、サイドリンクLCP手順は、利用可能な周波数時間無線リソースをそのような制限なく非車両サイドリンク論理チャネルに割り当てることになる。代替的に、前述のUE-PC5-AMBRは、サイドリンクLCP手順の間、非車両データのスループットを制限するために使用され得る。第1の実施形態に関連して上記記述を参照する。

【0219】

実施形態に係るUEは、UEがPC5インタフェースでの送信のために同時に確立される車両および非車両サイドリンク論理チャネル（例えばMCPTTトラヒックまたは音声通話）を有する場合には、1つのトランスポートブロック（TB）に車両および非車両データを多重化しないことになる。それゆえ、実装によれば、UEは、リソース選択および論理チャネル優先順位付け手順を行うときに、一定のサイドリンク論理チャネルのみすべての車両かまたはすべての非車両かいずれかのサイドリンク論理チャネルのみを考慮することになる。その目的で、下位レイヤは、どのサイドリンク論理チャネルが車両サイドリンク論理チャネルまたは非車両サイドリンク論理チャネルであるか、ないしアプリケーションレイヤによって提供されるデータパケットが車両データを通知するか非車両データを通知するかを認識しているべきである。この情報は、1つの例示的な実装によれば、例えばデータパケットと共にアプリケーションレイヤによって下位（送信）レイヤに提供される。代替的に、PPPPは、データパケットが車両／非車両データを含むかどうか、すなわち一定のPPPP値が車両データのために予約されているかどうかを示し得る。別の代替例として、ソースレイヤ2IDまたは宛先レイヤ2IDは、サイドリンク論理チャネルのデータパケットが車両／非車両データを通知しているかどうかを示し得る。

【0220】

車両UEは、したがって、モード2無線リソース割当てに対してもUE-PC5-V2X-AMBRパラメータを実施することができる。

【0221】

（さらなる実施形態）

V2Xデータがサイドリンクインタフェースを介して送信されることになるシナリオに対してQoSサポートを実装する仕方に関して4つの異なる実施形態を以上記載した。以下に説明するように、以上の様々な実施形態は互いに組み合わせられてもよい。

【0222】

第4の実施形態は、UE-PC5-V2X-AMBR（すなわちPC5インタフェースを介する車両データ送信のためのV2X固有総最大ビットレート）を追加的に考慮することによって、車両UEによって行われるサイドリンクLCP手順を改善する。第4の実施形態のこの改善は、第1、第2および第3の実施形態のいずれとも組み合わせることができる。

【0223】

例えば、第1および第2の実施形態において、UE-PC5-V2X-AMBRは、車両UEが、様々なV2Xサイドリンク論理チャネルに周波数時間無線リソース（例えば第1／第2の実施形態に従って無線リソース割当てを行うことによって得られる）を割り当てるときに追加的に考慮することになるパラメータであろう。UE-PC5-V2X-AMBRは、第1の実施形態で説明したUE-PC5-AMBRを置き換え得るか、または

サイドリンク L C P 手順の間、車両データの送信スループットを制限するために使用されてもよい一方で、U E - P C 5 - A M B R パラメータが非車両データの送信スループットを制限するために使用され得る。

【0224】

その上、第3の実施形態に関して、U E - P C 5 - V 2 X - A M B R は、e N o d e B から対応する送信パラメータを得た後に車両 U E によって行われるサイドリンク論理チャネル優先順位付け手順で使用されてもよい。モード1リソース割当てに関して、U E - P C 5 - V 2 X - A M B R によって与えられる対応する制限が e N o d e B によって既に適用されることを前提としてもよいとは言え、車両 U E によって行われるサイドリンク L C P 手順に対応する制限を実装することも等しく可能である。同様に、モード2リソース割

10

【0225】

第3の実施形態は基本的に、リソース割当てが送信されることになるデータに依存しているのを許容する、または換言すれば、リソース割当てが特定のサイドリンク論理チャネルに固有であることができる解決策を提供する。それによって、特定のデータのための Q o S 要件を実施することが、そのデータ（または、むしろ対応するサイドリンク論理チャネル）をモード1リソース割当てと関連づけることによって可能であり、第3の実施形態において、モード2リソース割当てが Q o S をサポートしない—または、少なくとも限ら

20

【0226】

（さらなる実施形態）

第1の態様によれば、1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するために送信装置が提供される。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行う。送信装置のアプリケーションレイヤが、車両データを生成し、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに優先度指示および1つまたは複数のサービス品質パラメータと共に車両データを転送する。送信レイヤは、受け取った優先度指示および1つまたは複数のサービス品質パラメータに基づいて自律無線リソース割当てを行う

40

【0227】

第1の態様に加えて提供される第2の態様によれば、1つまたは複数のサービス品質パラメータは：

- パケット遅延バジェット：送信のために利用可能になってから車両データを送信するために許容される上限時間を示す
- パケット誤り損失率：損失車両データの許容率を示す
- リソース型：保証ビットレートを有するまたは有しない、の少なくとも1つを示す

。

50

【0228】

第1～第2の態様の1つに加えて提供される第3の態様によれば、車両データの送信のために自律無線リソース割当てを行うことは：

- － 周波数時間無線リソースを選択すること、ならびに／または
- － 任意選択でパケット誤り損失率に基づいて、変調および符号化方式を選択すること、ならびに／または
- － 任意選択でパケット誤り損失率に基づいて、車両データの送信数を示す反復数を決定すること、から成る。

【0229】

第1～第3の態様の1つに加えて第4の態様によれば、送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当ておよび無線基地局制御無線リソース割当てをサポートする。送信装置は、送信されることになるデータに応じて自律無線リソース割当ておよび無線基地局制御無線リソース割当てを行うように構成される。送信レイヤは、車両データに応じて車両データを送信するためにどちらの無線リソース割当てを使用すべきかを決定する。送信レイヤは、自律無線リソース割当てを行い、行った自律無線リソース割当てに従って車両データを送信する。

10

【0230】

第1～第4の態様の1つに加えて第5の態様によれば、送信装置に対して総最大ビットレートが規定され、サイドリンクインタフェースを介する送信装置の最大許容総データスループットを示す。任意選択で、総最大ビットレートは、送信装置を制御する無線基地局によって設定される。総最大ビットレートは、サイドリンク論理チャネル優先順位付け手順のために、サイドリンクインタフェースを介する送信装置によるデータスループットの量に対する制限として使用され、サイドリンク論理チャネル優先順位付け手順は、送信装置によって、無線リソースを割り当てて、車両データを通知するデータパケットを生成するために行われる。

20

【0231】

第1～第5の態様の1つに加えて第6の態様によれば、送信装置は、車両データに対してパケット遅延バジェットが超過されるかどうかを決定し、陽性の場合、車両データを廃棄する。

【0232】

第7の態様によれば、送信装置から1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するために方法が提供される。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行う。方法は、送信装置によって行われる以下のステップを含む。車両データは、アプリケーションレイヤで生成され、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに優先度指示および1つまたは複数のサービス品質パラメータと共に転送される。送信レイヤは、受け取った優先度指示および1つまたは複数のサービス品質パラメータに基づいて自律無線リソース割当てを行う。送信レイヤは、行った自律無線リソース割当てに従って1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信する。

30

40

【0233】

第7の態様に加えて第8の態様によれば、1つまたは複数のサービス品質パラメータは：

- － パケット遅延バジェット：送信のために利用可能になってから車両データを送信するために許容される上限時間を示す
- － パケット誤り損失率：損失車両データの許容率を示す
- － リソース型：保証ビットレートを有するまたは有しない、の少なくとも1つを示す。

【0234】

第7または第8の態様に加えて第9の態様によれば、車両データの送信のための自律無線

50

リソース割当てを行うことは：

- － 周波数時間無線リソースを選択すること、ならびに／または
- － 任意選択でパケット誤り損失率に基づいて、変調および符号化方式を選択すること、ならびに／または
- － 任意選択でパケット誤り損失率に基づいて、車両データの送信数を示す反復数を決定すること、から成る。

【0235】

第7～第9の態様の1つに加えて第10の態様によれば、送信装置に対して総最大ビットレートが規定され、サイドリンクインタフェースを介する送信装置の最大許容総データスループットを示す。任意選択で、総最大ビットレートは、送信装置を制御する無線基地局によって設定される。総最大ビットレートは、サイドリンク論理チャネル優先順位付け手順のために、サイドリンクインタフェースを介する送信装置によるデータスループットの量に対する制限として使用され、サイドリンク論理チャネル優先順位付け手順は、送信装置によって、無線リソースを割り当てて、車両データを通知するデータパケットを生成するために行われる。

10

【0236】

第7～第10の態様の1つに加えて第11の態様によれば、方法は、送信装置によって、車両データに対してパケット遅延バジェットが超過されるかどうかを決定し、陽性的場合、車両データを廃棄するステップをさらに含む。

【0237】

20

第12の態様によれば、1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するために送信装置が提供される。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行う。送信装置の受信器が、無線基地局によってその無線セルでブロードキャストされるシステム情報を受信し、システム情報は1つまたは複数のサービス品質構成から成る。送信装置のアプリケーションレイヤが、車両データを生成し、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに指示と共に生成した車両データを転送する。送信レイヤは、車両データと共に受け取った指示に応じて、受け取った1つまたは複数のサービス品質構成の1つを決定する。送信レイヤは、決定した1つのサービス品質構成に基づいて自律無線リソース割当てを行う。送信レイヤは、行った自律無線リソース割当てに従って1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信する。

30

【0238】

第12の態様に加えて提供される第13の態様によれば、システム情報は車両通信に固有のシステム情報ブロックで受信される。

【0239】

第12または第13の態様に加えて提供される第14の態様によれば、1つまたは複数のサービス品質構成の各々は：

- － パケット遅延バジェット：送信のために利用可能になってから車両データを送信するために許容される上限時間を示す
- － パケット誤り損失率：損失車両データの許容率を示す
- － リソース型：保証ビットレートを有するまたは有しない、の少なくとも1つを示す。

40

【0240】

第12～第14の態様の1つに加えて提供される第15の態様によれば、システム情報は総最大ビットレートをさらに含み、サイドリンクインタフェースを介する送信装置の最大許容総データスループットを示す。総最大ビットレートは、サイドリンク論理チャネル優先順位付け手順のために、サイドリンクインタフェースを介する送信装置によるデータスループットの量に対する制限として使用され、サイドリンク論理チャネル優先順位付け手順は、送信装置によって、無線リソースを割り当てて、車両データを通知するデータパ

50

ケットを生成するために行われる。

【0241】

第12～第15の態様の1つに加えて提供される第16の態様によれば、送信レイヤに車両データと共に送られる指示は優先度指示であり、車両データの優先度を示す。送信レイヤは、受け取った優先度指示、および1つまたは複数のサービス品質構成の各々を優先度指示値と関連づける、送信装置に記憶されるマッピングを使用して1つのサービス品質構成を決定する。任意選択で、マッピングは、無線基地局によってその無線セルでブロードキャストされる、またはアプリケーションレイヤによって提供されるシステム情報で受け取られる。

【0242】

第12～第16の態様の1つに加えて提供される第17の態様によれば、アプリケーションレイヤは、どのサービス品質構成を使用すべきかを決定し、決定した1つのサービス品質構成を示すサービス品質クラス指示を生成する。送信レイヤに車両データと共に送られる指示は、生成されたサービス品質クラス指示である。任意選択で、送信レイヤに車両データと共に優先度指示が送られ、優先度指示が車両データの優先度を示す。

【0243】

第18の態様によれば、送信装置から1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するために方法が提供される。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行う。方法は、送信装置によって行われる以下のステップを含む。無線基地局によってその無線セルでブロードキャストされるシステム情報が送信装置によって受信され、システム情報は1つまたは複数のサービス品質構成から成る。アプリケーションレイヤが、車両データを生成し、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに指示と共に生成した車両データを転送する。送信レイヤは、車両データと共に受け取った指示に応じて、受け取った1つまたは複数のサービス品質構成の1つを決定し、決定した1つのサービス品質構成に基づいて自律無線リソース割当てを行う。車両データは、行われた自律無線リソース割当てに従って1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して送信される。

【0244】

第18の態様に加えて提供される第19の態様によれば、1つまたは複数のサービス品質構成の各々は：

- ー パケット遅延バジェット：送信のために利用可能になってから車両データを送信するために許容される上限時間を示す
- ー パケット誤り損失率：損失車両データの許容率を示す
- ー リソース型：保証ビットレートを有するまたは有しない、の少なくとも1つを示す。

【0245】

第18または第19の態様に加えて提供される第20の態様によれば、システム情報は総最大ビットレートをさらに含み、サイドリンクインタフェースを介する送信装置の最大許容総データスループットを示す。総最大ビットレートは、サイドリンク論理チャネル優先順位付け手順のために、サイドリンクインタフェースを介する送信装置によるデータスループットの量に対する制限として使用され、サイドリンク論理チャネル優先順位付け手順は、送信装置によって、無線リソースを割り当てて、車両データを通知するデータパケットを生成するために行われる。第18～20の態様の1つに加えて提供される第21の態様によれば、送信レイヤに車両データと共に送られる指示は優先度指示であり、車両データの優先度を示す。送信レイヤは、受け取った優先度指示、および1つまたは複数のサービス品質構成の各々を優先度指示値と関連づける、送信装置に記憶されるマッピングを使用して1つのサービス品質構成を決定する。任意選択で、マッピングは、無線基地局によってその無線セルでブロードキャストされる、またはアプリケーションレイヤによって提供されるシステム情報で受け取られる。

【0246】

第18～第21の態様の1つに加えて提供される第22の態様によれば、方法は、アプリケーションレイヤによって、どのサービス品質構成を使用すべきかを決定するステップと、アプリケーションレイヤによって、決定した1つのサービス品質構成を示すサービス品質クラス指示を生成するステップとをさらに含む。送信レイヤに車両データと共に送られる指示は、生成されたサービス品質クラス指示である。任意選択で、方法は、送信レイヤに車両データと共に優先度指示を送るステップであって、優先度指示が車両データの優先度を示す、優先度指示を送るステップをさらに含む。

【0247】

第23の態様によれば、1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するために送信装置が提供される。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当ておよび無線基地局制御無線リソース割当てをサポートする。送信装置は、送信されることになるデータに応じて自律無線リソース割当ておよび無線基地局制御無線リソース割当てを行うように構成される。送信装置のアプリケーションレイヤが第1の車両データおよび第2の車両データを生成する。アプリケーションレイヤは、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに第1および第2の車両データを転送する。送信レイヤは、第1の車両データに応じて第1の車両データを送信するためにどちらの無線リソース割当てを使用すべきかを決定し、第2の車両データに応じて第2の車両データを送信するためにどちらの無線リソース割当てを使用すべきかを決定する。送信レイヤは、第1の車両データのために、決定した無線リソース割当てを行い、決定した無線リソース割当てに従ってサイドリンクインタフェースを介して1つまたは複数の受信装置に第1の車両データを送信する。送信レイヤは、第2の車両データのために、決定した無線リソース割当てに従ってサイドリンクインタフェースを介して1つまたは複数の受信装置に第2の車両データを送信する。

【0248】

第23の態様に加えて提供される第24の態様によれば、無線基地局制御無線リソース割当てを行うときにデータの送信の1つまたは複数のサービス品質要件が考慮され、自律無線リソース割当てを行うときに考慮されない。

【0249】

第23のまたは第24の態様に加えて提供される第25の態様によれば、複数のサイドリンク論理チャネルの各々が、自律無線リソース割当てかまたは無線基地局制御無線リソース割当てかいずれかと関連づけられる。送信装置は、車両データが帰属するサイドリンク論理チャネルに基づいて、車両データを送信するためにどちらの無線リソース割当てを使用すべきかを決定する。任意選択で、複数のサイドリンク論理チャネルは、車両データを送信するために設定され、車両データと共にアプリケーションレイヤによって提供される優先度指示に基づいて構成される。

【0250】

第23～第25の態様の1つに加えて提供される第26の態様によれば、複数のサイドリンク論理チャネルの各々と特定の無線リソース割当てとの間の関連づけは：

- － 送信装置を制御する無線基地局であり、任意選択で、無線基地局が、関連づけに関する情報を含むブロードキャストまたは個別メッセージを送信装置に送信する、または
- － 送信装置のアプリケーションレイヤ、によって設定される。

【0251】

第23～第26の態様の1つに加えて提供される第27の態様によれば、車両データの送信のための無線基地局制御無線リソース割当ては：

- － 送信装置が無線基地局に接続されていない場合に無線基地局に接続すること、
- － スケジューリング要求および／または無線基地局制御無線リソース割当てを使用して送信されることになる車両データ量を示すサイドリンクバッファ状況報告を送信することによって無線基地局に送信パラメータを要求すること、

ー 要求に応じて、車両データを送信するための無線基地局からの送信パラメータを受信することであって、任意選択で、送信パラメータが、周波数時間無線リソース、変調および符号化方式、ならびに車両データの送信数を示す反復数の少なくとも1つから成る、送信パラメータを受信すること、から成る。

【0252】

第1の車両データの送信のための自律無線リソース割当ては：

- ー 周波数時間無線リソースを選択すること、ならびに／または
- ー 変調および符号化方式を選択すること、ならびに／または
- ー 車両データの送信数を示す反復数を決定すること、から成る。

【0253】

第28の態様によれば、送信装置から1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するために方法が提供される。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当ておよび無線基地局制御無線リソース割当てをサポートする。送信装置は、送信されることになるデータに応じて自律無線リソース割当ておよび無線基地局制御無線リソース割当てを行うように構成される。方法は、送信装置によって行われる以下のステップを含む。送信装置のアプリケーションレイヤは、第1の車両データおよび第2の車両データを生成し、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに第1および第2の車両データを転送する。送信装置の送信レイヤは、第1の車両データに応じて第1の車両データを送信するためにどちらの無線リソース割当てを使用すべきかを決定する。さらに、送信レイヤは、第2の車両データに応じて第2の車両データを送信するためにどちらの無線リソース割当てを使用すべきかを決定する。送信レイヤは、第1の車両データのために、決定した無線リソース割当てを行い、決定した無線リソース割当てに従ってサイドリンクインタフェースを介して1つまたは複数の受信装置に第1の車両データを送信する。送信レイヤは、第2の車両データのために、決定した無線リソース割当てを行い、決定した無線リソース割当てに従ってサイドリンクインタフェースを介して1つまたは複数の受信装置に第2の車両データを送信する。

【0254】

第28の態様に加えて提供される第29の態様によれば、無線基地局制御無線リソース割当てを行うときにデータの送信の1つまたは複数のサービス品質要件が考慮され、自律無線リソース割当てを行うときに考慮されない。

【0255】

第28または第29の態様に加えて提供される第30の態様によれば、複数のサイドリンク論理チャネルの各々が、自律無線リソース割当てかまたは無線基地局制御無線リソース割当てかいずれかと関連づけられる。方法は、送信装置によって、車両データが帰属するサイドリンク論理チャネルに基づいて、車両データを送信するためにどちらの無線リソース割当てを使用すべきかを決定するステップをさらに含む。任意選択で、複数のサイドリンク論理チャネルは、車両データを送信するために設定され、車両データと共にアプリケーションレイヤによって提供される優先度指示に基づいて構成される。

【0256】

第28～第30の態様の1つに加えて提供される第31の態様によれば、複数のサイドリンク論理チャネルの各々と特定の無線リソース割当てとの間の関連づけは：

- ー 送信装置を制御する無線基地局であり、任意選択で無線基地局が、関連づけに関する情報を含むブロードキャストまたは個別メッセージを送信装置に送信する、または
- ー 送信装置のアプリケーションレイヤ、によって設定される。

【0257】

第28～第31の態様の1つに加えて提供される第32の態様によれば、車両データの送信のための無線基地局制御無線リソース割当ては：

- ー 送信装置が無線基地局に接続されていない場合に無線基地局に接続すること、
- ー スケジューリング要求および／または無線基地局制御無線リソース割当てを使用し

10

20

30

40

50

て送信されることになる車両データ量を示すサイドリンクバッファ状況報告を送信することによって無線基地局に送信パラメータを要求すること、

－ 要求に応じて、車両データを送信するための無線基地局からの送信パラメータを受信することであって、任意選択で、送信パラメータが、周波数時間無線リソース、変調および符号化方式、ならびに車両データの送信数を示す反復数の少なくとも1つから成る、送信パラメータを受信すること、から成る。

【0258】

第1の車両データの送信のための自律無線リソース割当ては：

- － 周波数時間無線リソースを選択すること、ならびに／または
- － 変調および符号化方式を選択すること、ならびに／または
- － 車両データの送信数を示す反復数を決定すること、から成る。

10

【0259】

第33の態様によれば、1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するために送信装置が提供される。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行う。送信装置に対して総最大ビットレートが規定され、サイドリンクインタフェースを介する送信装置の最大許容総車両データスループットを示す。送信装置のアプリケーションレイヤが、車両データを生成し、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに車両データを転送する。送信装置の送信レイヤは、周波数－時間無線リソースの選択を含む、車両データのための自律無線リソース割当てを行う。送信レイヤは、選択した周波数－時間無線リソースを割り当てて、車両データを通知するデータパケットを生成するためのサイドリンク論理チャンネル優先順位付け手順を行う。サイドリンク論理チャンネル手順は総最大ビットレートを、サイドリンクインタフェースを介して送信装置によって送信されることになる車両データのスループットに対する制限として考える。送信レイヤは、割り当てた周波数－時間無線リソースを使用して1つまたは複数の受信装置に、車両データを通知する生成したデータパケットを送信する。

20

【0260】

第33の態様に加えて提供される第34の態様によれば、総最大ビットレートは、サイドリンク論理チャンネル優先順位付けにおいて、車両データに対するトークンパケットアルゴリズムにおけるトークンパケットの上限パラメータとして使用される。

30

【0261】

第33または第34の態様に加えて提供される第35の態様によれば、アプリケーションレイヤは非車両データを生成し、サイドリンク論理チャンネル優先順位付け手順は、無線リソースを割り当てて、非車両データを通知するデータパケットを生成するときに総最大ビットレートを考慮しない。

【0262】

第1～第35の態様のいずれかに加えて提供される第36の態様によれば、送信装置は車両移動端末、路側ユニットまたは移動端末である。

【0263】

第37の態様によれば、送信装置から1つまたは複数の受信装置にサイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するために方法が提供される。送信装置は、サイドリンクインタフェースを介して車両データを送信するための自律無線リソース割当てを行う。送信装置に対して総最大ビットレートが規定され、サイドリンクインタフェースを介する送信装置の最大許容総車両データスループットを示す。方法は、送信装置によって行われる以下のステップを含む。送信装置のアプリケーションレイヤが、車両データを生成し、サイドリンクインタフェースを介する車両データの送信の役割を担う送信レイヤに車両データを転送する。送信装置の送信レイヤは、周波数－時間無線リソースの選択を含む、車両データのための自律無線リソース割当てを行う。送信レイヤは、選択した周波数－時間無線リソースを割り当てて、車両データを通知するデータパケットを生成するためのサイドリンク論理チャンネル優先順位付け手順を行う。サイドリンク論理チャンネル手順は総最

40

50

大ビットレートを、サイドリンクインタフェースを介して送信装置によって送信されることになる車両データのスループットに対する制限として考える。送信レイヤは、割り当てた周波数－時間無線リソースを使用して1つまたは複数の受信装置に、車両データを通知する生成したデータパケットを送信する。

【0264】

第37の態様に加えて提供される第38の態様によれば、総最大ビットレートは、サイドリンク論理チャネル優先順位付けにおいて、車両データに対するトークンパケットアルゴリズムにおけるトークンパケットの上限パラメータとして使用される。

【0265】

第37または第38の態様に加えて提供される第39の態様によれば、アプリケーションレイヤは非車両データを生成し、サイドリンク論理チャネル優先順位付け手順は、無線リソースを割り当てて、非車両データを通知するデータパケットを生成するときに総最大ビットレートを考慮しない。

【0266】

＜本開示のハードウェアおよびソフトウェア実装＞

他の例示的な実施形態は、ハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアと協働したソフトウェアを使用する上記した様々な実施形態の実装に関する。これに関連して、ユーザ端末（移動端末）が提供される。ユーザ端末は、受信器、送信器、プロセッサなど、本明細書に記載した方法に適切に関与する対応するエンティティを含め、同方法を行う。

【0267】

様々な実施形態がコンピューティング装置（プロセッサ）を使用して実装されてもまたは行われてもよいとさらに認識される。コンピューティング装置またはプロセッサは、例えば汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP: Digital Signal Processor）、特定用途向け集積回路（ASIC: Application Specific Integrated Circuit）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA: Field Programmable Gate Array）または他のプログラマブル論理装置などでもよい。様々な実施形態はこれらの装置の組合せによって行われてもまたは具象化されてもよい。特に、上記した各実施形態の記載に使用される各機能ブロックは、集積回路としてのLSIによって実現されることができる。それらはチップとして個々に形成されてもよいし、または1つのチップが、機能ブロックの一部または全部を含むように形成されてもよい。それらは、そこに結合されるデータ入出力を含んでもよい。LSIはここで、集積度の相違に応じて、IC、システムLSI、超LSIまたは極超LSIと称されてもよい。しかしながら、集積回路を実装する技術はLSIに限定されず、専用回路または汎用プロセッサを使用することによって実現されてもよい。加えて、LSIの製造後にプログラムされることができるFPGA（Field Programmable Gate Array）、またはLSI内部に設けられる回路セルの接続および設定が再構成されることができる再構成可能プロセッサが使用されてもよい。

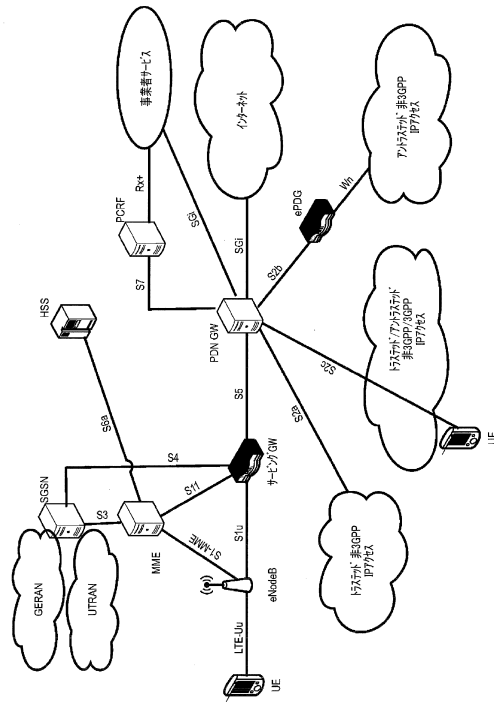
【0268】

さらに、様々な実施形態はソフトウェアモジュールを用いて実装されてもよく、ソフトウェアモジュールはプロセッサによってまたはハードウェアで直接実行される。また、ソフトウェアモジュールおよびハードウェア実装の組合せも可能だろう。ソフトウェアモジュールは任意の種類のコンピュータ可読記憶媒体、例えばRAM、EPROM、EEPROM、フラッシュメモリ、レジスタ、ハードディスク、CD-ROM、DVDなどに記憶されてもよい。異なる実施形態の個々の特徴が個々にまたは任意の組合せで別の実施形態の主題であることにさらに留意するべきである。

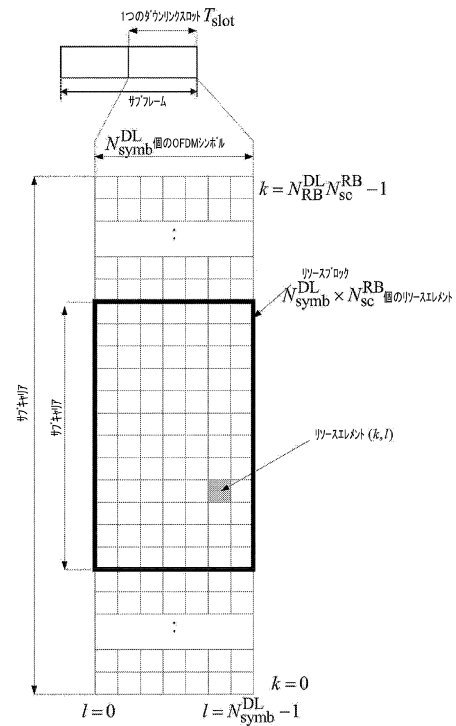
【0269】

当業者によって、多数の変形および／または修正が具体的な実施形態に示すように本開示になされてもよいことが認識されるであろう。本実施形態は、したがって、すべての点で例示的であり限定的でないと考えられるべきである。

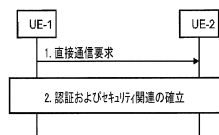
【図 1】



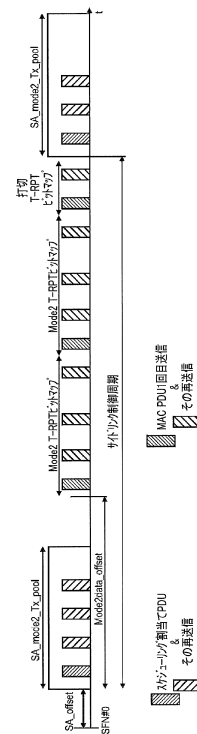
【図 2】



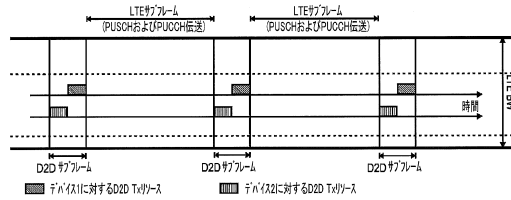
【図 3】



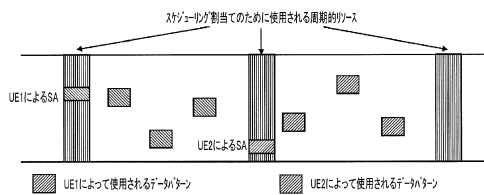
【図 6】



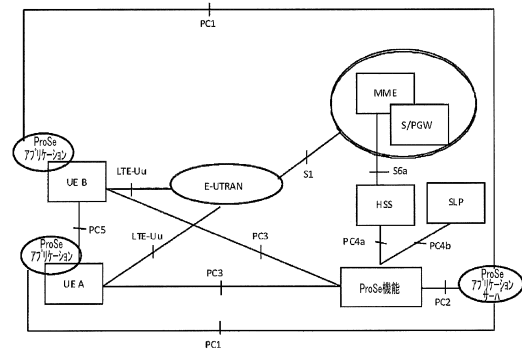
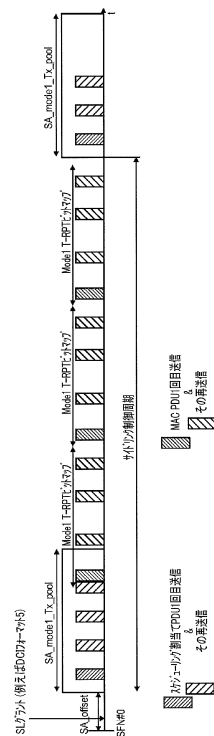
【図 4】



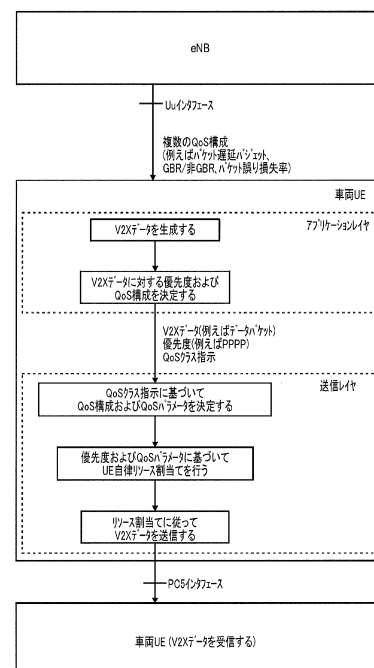
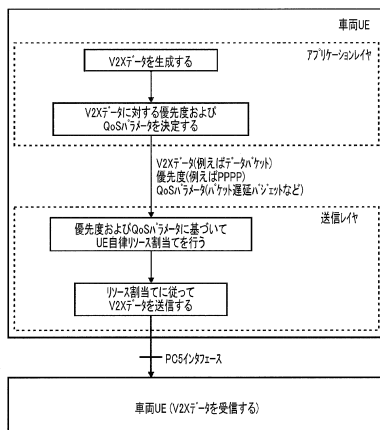
【図 5】



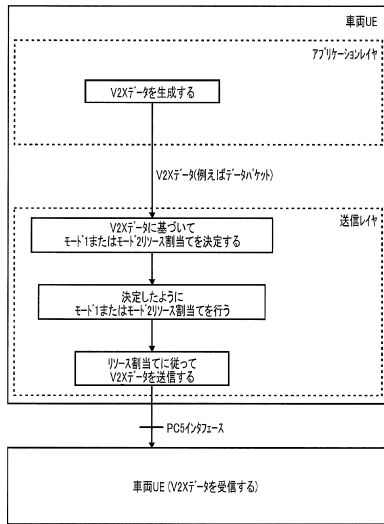
【图 8】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 ローア ヨアキム
ドイツ国 ランゲン モンツァストラッセ 4 c パナソニック R&Dセンター ジャーマニー
ゲーエムベーハー内
- (72)発明者 バス マリック プラテーク
ドイツ国 ランゲン モンツァストラッセ 4 c パナソニック R&Dセンター ジャーマニー
ゲーエムベーハー内
- (72)発明者 堀 貴子
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

審査官 伊東 和重

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 6 / 0 7 8 6 8 4 (WO, A 1)
Huawei, HiSilicon, Support of QoS for PC5-based V2V transport[online], 3GPP TSG-RAN WG
2#94, R2-163811, 3GPP, 2016年05月27日, 検索日[2021.02.25], インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_94/Docs/R2-163811.zip>
Huawei, HiSilicon, QoS Support for V2X transmission[online], 3GPP TSG-RAN WG2#93, R2-1
61101, 3GPP, 検索日[2021.07.13], インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_93/Docs/R2-161101.zip>

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB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 |