

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7078022号

(P7078022)

(45)発行日 令和4年5月31日(2022.5.31)

(24)登録日 令和4年5月23日(2022.5.23)

(51)国際特許分類

F I

G 0 8 G 1/09 (2006.01)

G 0 8 G 1/09

H

G 0 8 G 1/16 (2006.01)

G 0 8 G 1/16

A

H 0 4 W 4/40 (2018.01)

H 0 4 W 4/40

B 6 0 W 40/04 (2006.01)

B 6 0 W 40/04

請求項の数 15 外国語出願 (全29頁)

(21)出願番号 特願2019-167309(P2019-167309)

(22)出願日 令和1年9月13日(2019.9.13)

(65)公開番号 特開2020-77378(P2020-77378A)

(43)公開日 令和2年5月21日(2020.5.21)

審査請求日 令和3年8月24日(2021.8.24)

(31)優先権主張番号 16/130,742

(32)優先日 平成30年9月13日(2018.9.13)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

早期審査対象出願

(73)特許権者 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74)代理人 110002860

特許業務法人秀和特許事務所

(72)発明者 小林 宏充

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4

0 4 3 マウンテンビュー パーナード

アベニュー 4 6 5 トヨタ モーター ノ

ース アメリカ インコーポレイテッド内

(72)発明者 ジャン, ジーハオ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4

0 4 3 マウンテンビュー パーナード

アベニュー 4 6 5 トヨタ モーター ノ

ース アメリカ インコーポレイテッド内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 V 2 X レシーバによる V 2 X 通信の理解を改善するコンテキストシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

V 2 X (Vehicle-to-Everything) 通信に基づいて車両コンポーネントの動作を修正する方法であって、

V 2 X レシーバによって、環境内の V 2 X トランスミッタのコンテキストを記述するコンテキストデータを含む V 2 X メッセージを受信するステップであって、前記 V 2 X レシーバは、前記環境内で前記 V 2 X メッセージの発信元として前記 V 2 X トランスミッタを十分に識別することができないステップと、

前記 V 2 X レシーバによって、前記コンテキストデータに基づいて、前記環境内における前記 V 2 X メッセージの前記発信元としての前記 V 2 X トランスミッタの素性を記述するデジタルデータを判断するステップと、

前記 V 2 X トランスミッタの前記素性を記述する前記デジタルデータに基づいて、前記 V 2 X レシーバの前記車両コンポーネントの前記動作を修正するステップと、

を含む、方法。

【請求項 2】

前記環境は、自車両と、前記 V 2 X メッセージを受信するリモート車両を含む道路環境であり、

前記コンテキストデータは、前記道路環境における前記自車両のコンテキストをさらに記述するものである、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 V 2 X メッセージが、Wi-Fi (登録商標) メッセージ、3 G メッセージ、4 G メッセージ、5 G メッセージ、ロングタームエボリューション (LTE (登録商標)) メッセージ、ミリ波通信メッセージ、Bluetooth (登録商標) メッセージ、および衛星通信のうちの 1 つではない、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 V 2 X メッセージが、Basic Safety Message (基本安全メッセージ) である、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記コンテキストデータが、前記 V 2 X トランスミッタが走行している道路の幅の実質的に半分の精度で前記 V 2 X トランスミッタの位置を記述する、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 V 2 X トランスミッタが自車両である、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 V 2 X レシーバが自律走行車両である、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

V 2 X レシーバに含まれ、V 2 X 通信に基づいて車両コンポーネントの動作を修正するシステムであって、

プロセッサと、

前記プロセッサと通信可能に結合された非一時的メモリであって、前記プロセッサによって実行された場合に、前記プロセッサに、

環境内の V 2 X トランスミッタのコンテキストを記述するコンテキストデータを含む V 2 X メッセージを受信するステップであって、前記 V 2 X レシーバは、前記環境内で前記 V 2 X メッセージの発信元として前記 V 2 X トランスミッタを十分に識別することができないステップと、

前記コンテキストデータに基づいて、前記環境内における前記 V 2 X メッセージの前記発信元としての前記 V 2 X トランスミッタの素性を記述するデジタルデータを判断するステップと、

前記 V 2 X トランスミッタの前記素性を記述する前記デジタルデータに基づいて、前記 V 2 X レシーバの前記車両コンポーネントの前記動作を修正するステップと、

を実行させるように動作可能なコンピュータコードを記憶する、非一時的メモリと、を備える、システム。

【請求項 9】

前記 V 2 X メッセージが、Wi-Fi (登録商標) メッセージ、3 G メッセージ、4 G メッセージ、5 G メッセージ、ロングタームエボリューション (LTE (登録商標)) メッセージ、ミリ波通信メッセージ、Bluetooth (登録商標) メッセージ、および衛星通信のうちの 1 つではない、

請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記 V 2 X メッセージが、Basic Safety Message (基本安全メッセージ) である、

請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記コンテキストデータが、前記 V 2 X トランスミッタが走行している道路の幅の実質的に半分の精度で前記 V 2 X トランスミッタの位置を記述する、

請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記 V 2 X トランスミッタが自車両である、
請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記 V 2 X レシーバが自律走行車両である、
請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 14】

V 2 X 通信に基づいて車両コンポーネントの動作を修正するように動作可能なプログラムであって、V 2 X レシーバのプロセッサによって実行された場合に、前記プロセッサに、環境内の V 2 X トランスミッタのコンテキストを記述するコンテキストデータを含む V 2 X メッセージを受信するステップであって、前記 V 2 X レシーバは、前記環境内で前記 V 2 X メッセージの発信元として前記 V 2 X トランスミッタを十分に識別することができないステップと、

10

前記コンテキストデータに基づいて、前記環境内における前記 V 2 X メッセージの前記発信元としての前記 V 2 X トランスミッタの素性を記述するデジタルデータを判断するステップと、

前記 V 2 X トランスミッタの前記素性を記述する前記デジタルデータに基づいて、前記 V 2 X レシーバの前記車両コンポーネントの前記動作を修正するステップと、

を含む動作を実行させる、プログラム。

【請求項 15】

前記コンテキストデータが、前記 V 2 X トランスミッタが走行している道路の幅の実質的に半分の精度で前記 V 2 X トランスミッタの位置を記述する、
請求項 14 に記載のプログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書は、Vehicle-to-Everything (V2X) 通信のためのコンテキストシステムに関する。いくつかの実施形態では、コンテキストシステムは、V2X トランスミッタによって送信される V2X メッセージに含まれる V2X データの改善された理解を V2X レシーバに提供する。

【背景技術】

30

【0002】

2020 年以降、米国で販売される全ての車両は、狭域通信 (DSRC: Dedicated Short-Range Communication) 規格に準拠する必要が出てくる。DSRC 規格に準拠したコネクティッド車両は、DSRC メッセージをブロードキャストする。DSRC メッセージをブロードキャストするコネクティッド車両は、「DSRC トランスミッタ」と呼ばれる。DSRC メッセージを受信するコネクティッド車両は、「DSRC レシーバ」と呼ばれる。DSRC メッセージは、DSRC レシーバに含まれる、最新運転者支援システム (Advanced Driver Assistance System) (ADAS システム) および自動運転システムの適切な動作にとって重要な DSRC トランスミッタに関する状態情報 (たとえば、その位置、速度、進行方向など) を記述する、DSRC データを含む。

40

【0003】

残念ながら、DSRC レシーバは、どの車両が DSRC メッセージを送信したかを解するのに苦労することが多く、これにより、DSRC レシーバのデータソースとしての DSRC メッセージに含まれる DSRC データの価値を低くしている。異なる DSRC メッセージの送信者を識別する能力の向上により、一般に接続された ADAS システムの、特に自動運転システムの性能が著しく向上する。本明細書では、コネクティッド車両によって受信された異なる V2X メッセージ (たとえば、DSRC メッセージ) の送信者を識別する能力を有するコネクティッド車両を提供するコンテキストシステムの実施形態が記載される。

50

【発明の概要】

【0004】

本明細書では、コネクティッド車両（たとえば、「自車両」または「遠隔車両」）の車載コンピュータにインストールされたコンテキストシステムの実施形態が記載される。

【0005】

コンテキストシステムの実施形態は、DSRCメッセージ、DSRCトランスミッタ、およびDSRCレシーバへの参照とともに本明細書に記載される。しかしながら、実際には本コンテキストシステムは、DSRCメッセージのみならず、あらゆるタイプのV2X通信で機能する。したがって、本コンテキストシステムの実施形態は、DSRC通信への寄与に限定されず、あらゆるタイプのV2X通信に寄与するように容易に修正される。

10

【0006】

本明細書での「DSRCメッセージ」への全ての言及は、用語「V2Xメッセージ」に置き換えられてもよく、本明細書での「DSRCトランスミッタ」への全ての言及は、用語「V2Xトランスミッタ」に置き換えられてもよく、本明細書での「DSRCレシーバ」への全ての言及は、用語「V2Xレシーバ」に置き換えられてもよい。以下では、DSRC通信を参照した実施形態を説明する。

【0007】

DSRCデータは、V2Xデータの一例である。DSRCレシーバおよびDSRCトランスミッタは、それぞれV2XレシーバおよびV2Xトランスミッタの例である。したがって、V2Xレシーバは、V2Xメッセージを受信するコネクティッド車両である。V2Xトランスミッタは、V2Xメッセージを送信するコネクティッド車両である。

20

【0008】

DSRC規格に準拠する車両は、DSRCメッセージをブロードキャストする。DSRCメッセージをブロードキャストする車両は、「DSRCトランスミッタ」と呼ばれる。DSRCメッセージを受信する車両は、「DSRCレシーバ」と呼ばれる。DSRCメッセージは、DSRCレシーバに含まれるADASシステムおよび自動運転システムの適切な動作にとって重要な、DSRCトランスミッタに関する情報（たとえば、その位置、速度、進行方向など）を記述する、DSRCデータを含む。残念ながら、DSRCレシーバは、どの車両がDSRCメッセージを送信したかを解するのに苦労することが多く、これにより、DSRCレシーバのデータソースとしてのDSRCメッセージに含まれるDSRCデータの価値を低くしている。異なるDSRCメッセージの送信者を識別する能力の向上により、一般に、コネクティッド車両のADASシステムの、特にこれらの自動運転システムの性能が著しく向上する。本明細書では、これらのコネクティッド車両によって受信された異なるDSRCメッセージの送信者を識別する能力を有するコネクティッド車両を提供するように動作可能なコンテキストシステムの実施形態が記載される。

30

【0009】

本明細書に記載されるコンテキストシステムの実施形態は、前の段落に記載された問題を解決する。いくつかの実施形態では、コンテキストシステムは、DSRCメッセージを送信する自車両（すなわち、「DSRCトランスミッタ」）にインストールされたソフトウェアを含む。コンテキストシステムは、DSRCメッセージを受信する遠隔車両（すなわち、「DSRCレシーバ」）がDSRCメッセージの発信元または送信者であるとして自車両を十分に識別できるか否かを積極的に判断するために、自車両の車載センサによって生成されたセンサデータを連続的に分析する。遠隔車両がDSRCメッセージの発信元または送信者として自車両を十分に識別できないとコンテキストシステムが判断した場合には、コンテキストシステムは、遠隔車両がDSRCメッセージの送信者として自車両を確実に識別できるように、DSRCデータに含まれるコンテキストデータ（たとえば、図6参照）を積極的に生成する。（1）DSRCレシーバがDSRCメッセージの発信元または送信者としてDSRCトランスミッタを十分に識別できるか否かを積極的に識別し、次いで、（2）DSRCレシーバがDSRCメッセージの正しい発信元または送信者を十分に識別できることを補償するように動作可能なデジタルデータ（たとえば、コンテキスト

40

50

データ)を含むようにDSRCメッセージの内容を積極的に修正するソフトウェアを有するDSRCトランスミッタを含む既存の解決策はない。

【0010】

既存の解決策は、DSRCメッセージの正しい送信者または発信元を識別するのに苦労しているか否かを識別するために、DSRCレシーバが常に単独で(DSRCトランスミッタと協力せずに)動作する必要があるため、この問題を解決するには不適切である。これが問題となる理由は、(1)DSRCトランスミッタは、DSRCレシーバがDSRCメッセージの発信元または送信者としてこれを識別するのに苦労するか否かを知るための最適な位置にいる場合があるため、および(2)DSRCトランスミッタは、DSRCレシーバがDSRCメッセージの発信元または送信者としてこれを識別するのを支援するための最適な位置にいる場合があるためである。

10

【0011】

ここで、コンテキストシステムの実施形態を説明する。DSRCトランスミッタは、本明細書では「自車両」とも呼ばれる。DSRCメッセージを受信する第2の接続車両は、DSRCレシーバである。DSRCレシーバは、本明細書では「遠隔車両」とも呼ばれる。DSRCメッセージは、自車両を記述するDSRCデータと呼ばれるデジタルデータを含む。たとえば、DSRCデータは、自車両の速度、進行方向、および位置を記述する。図4および図5に示されるV2Xデータは、本明細書に記載されるコンテキストシステムのいくつかの実施形態によるDSRCデータの一例である。

【0012】

いくつかの実装形態では、多くの車両が同時に道路上にあってもよく、DSRCメッセージを受信する遠隔車両にとって、これらその他の車両がDSRCメッセージの元の送信者であるか否かを判断することは困難なので、遠隔車両は、これらその他の車両のうちのどれが、DSRCメッセージに含まれるDSRCデータによって記述されているかを識別することができない。言い換えると、いくつかの実装形態では、DSRCレシーバにとって、道路上のどの車両が自車両であるかを識別することは困難である。

20

【0013】

いくつかの実装形態では、コンテキストシステムは、自車両の電子制御ユニット(ECU)にインストールされたソフトウェアを含む。ECUは、車載コンピュータの一例である。いくつかの実装形態では、コンテキストシステムは、自車両のECUによって実行された場合に、遠隔車両が、自車両によって送信されたDSRCメッセージの送信者として自車両を識別するのに困難を伴うか否かを判断するために、自車両の車載センサによって生成されたセンサデータを分析するように動作可能である。遠隔車両がDSRCメッセージの送信者として自車両を識別するのに困難を伴うとコンテキストシステムが判断した場合、コンテキストシステムは、自車両の追加識別情報を提供するコンテキストデータを生成する。次にコンテキストシステムは、DSRCデータのパート2(これ自体がV2Xデータの一例である)にコンテキストデータを挿入する(図5参照)。次にコンテキストシステムは、自車両のDSRCトランスミッタに、それ自体がコンテキストデータを含むように修正されたDSRCデータ(またはV2Xデータ)を含むDSRCメッセージを送信させる。

30

【0014】

ここで、既存の解決策と比較した、コンテキストシステムによって提供される利点および改善が記載される。具体的には、コンテキストシステムを含むDSRCトランスミッタでは、DSRCトランスミッタ(たとえば、自車両)は、DSRCレシーバ(たとえば、遠隔車両)がDSRCメッセージの送信者として自車両を識別するのに困難を伴うか否かを判断する積極的な責任を負う。比較すると、既存の解決策は、DSRCメッセージを送信する自車両による支援または配慮をまったく伴わずにDSRCメッセージの送信者を識別する全ての責任を、DSRCメッセージを受信する遠隔車両に負わせる。既存の解決策と比較したその他の利点および改善が、本明細書に記載される。

40

【0015】

50

1つ以上のコンピュータのシステムは、動作中にシステムに作用を行わせるシステムにインストールされたソフトウェア、ファームウェア、ハードウェア、またはこれらの組み合わせを有することで、特定の動作または作用を行うように構成されることが可能である。1つ以上のコンピュータプログラムは、データ処理装置によって実行されたときに装置に作用を行わせる命令を含むことで、特定の動作または作用を行うように構成されることが可能である。

【0016】

一般的な一態様は、V2X通信に基づいて車両コンポーネントの動作を修正する方法を含む。当該方法は、

V2Xレシーバによって、環境内のV2Xトランスミッタのコンテキストを記述するコンテキストデータを含むV2Xメッセージを受信するステップであって、前記V2Xレシーバは、前記環境内で前記V2Xメッセージの発信元として前記V2Xトランスミッタを十分に識別することができないステップと、

10

前記V2Xレシーバによって、前記コンテキストデータに基づいて、前記環境内における前記V2Xメッセージの前記発信元としての前記V2Xトランスミッタの素性を記述するデジタルデータを判断するステップと、

前記V2Xトランスミッタの前記素性を記述する前記デジタルデータに基づいて、前記V2Xレシーバの前記車両コンポーネントの前記動作を修正するステップと、を含む。

この態様の別の実施形態は、各々が方法の作用を実行するように構成された、対応するコンピュータシステム、装置、および1つ以上のコンピュータ記憶装置に記録されたコンピュータプログラムを含む。

20

【0017】

実施例は、以下の特性のうちの1つ以上を含み得る。

前記V2Xメッセージが、DSRC（狭域通信）メッセージである方法。

前記V2Xメッセージが、Wi-Fiメッセージ、3Gメッセージ、4Gメッセージ、5Gメッセージ、ロングタームエボリューション（LTE）メッセージ、ミリ波通信メッセージ、Bluetoothメッセージ、および衛星通信のうちの1つではない方法。

前記V2Xメッセージは、Basic Safety Message（基本安全メッセージ）である方法。

前記コンテキストデータが、前記V2Xトランスミッタが走行している道路の幅の実質的に半分の精度で前記V2Xトランスミッタの位置を記述する方法。

30

前記V2Xトランスミッタが自車両である方法。

前記V2Xレシーバが自律走行車両である方法。

説明された技術の実装は、ハードウェア、方法またはプロセス、またはコンピュータアクセス可能媒体上のコンピュータソフトウェアを含み得る。

【0018】

一般的な一態様は、V2Xレシーバに含まれ、V2X通信に基づいて車両コンポーネントの動作を修正するシステムを含む。当該システムは、

プロセッサと、

前記プロセッサと通信可能に結合された非一時的メモリであって、前記非一時的メモリは、前記プロセッサによって実行された場合に、前記プロセッサに、

40

環境内のV2Xトランスミッタのコンテキストを記述するコンテキストデータを含むV2Xメッセージを受信するステップであって、前記V2Xレシーバは、前記環境内で前記V2Xメッセージの発信元として前記V2Xトランスミッタを十分に識別することができないステップと、

前記コンテキストデータに基づいて前記環境内における前記V2Xメッセージの前記発信元としての前記V2Xトランスミッタの素性を記述するデジタルデータを判断するステップと、

前記V2Xトランスミッタの前記素性を記述する前記デジタルデータに基づいて、前記V2Xレシーバの前記車両コンポーネントの前記動作を修正するステップと、

50

を実行させるように動作可能なコンピュータコードを記憶する、非一時的メモリと、を備える。

この態様の別の実施形態は、各々が方法の作用を実行するように構成された、対応するコンピュータシステム、装置、および1つ以上のコンピュータ記憶装置に記録されたコンピュータプログラムを含む。

【0019】

実施例は、以下の特性のうちの1つ以上を含み得る。

前記V2Xメッセージが、DSRC（狭域通信）メッセージであるシステム。

前記V2Xメッセージが、Wi-Fiメッセージ、3Gメッセージ、4Gメッセージ、5Gメッセージ、ロングタームエボリューション（LTE）メッセージ、ミリ波通信メッセージ、Bluetoothメッセージ、および衛星通信のうちの1つではないシステム。

前記V2Xメッセージが、Basic Safety Message（基本安全メッセージ）であるシステム。

前記コンテキストデータが、前記V2Xトランスミッタが走行している道路の幅の実質的に半分の精度で前記V2Xトランスミッタの位置を記述するシステム。

前記V2Xトランスミッタが自車両であるシステム。

前記V2Xレシーバが自律走行車両であるシステム。

説明された技術の実装は、ハードウェア、方法またはプロセス、またはコンピュータアクセス可能媒体上のコンピュータソフトウェアを含み得る。

【0020】

一般的な一態様は、V2X通信に基づいて車両コンポーネントの動作を修正するように動作可能なコンピュータプログラム製品を含む。当該コンピュータプログラム製品は、V2Xレシーバのプロセッサによって実行された場合に、前記プロセッサに、環境内のV2Xトランスミッタのコンテキストを記述するコンテキストデータを含むV2Xメッセージを受信するステップであって、前記V2Xレシーバは、前記環境内で前記V2Xメッセージの発信元として前記V2Xトランスミッタを十分に識別することができないステップと、

前記コンテキストデータに基づいて前記環境内における前記V2Xメッセージの前記発信元としての前記V2Xトランスミッタの素性を記述するデジタルデータを判断するステップと、

前記V2Xトランスミッタの前記素性を記述する前記デジタルデータに基づいて、前記V2Xレシーバの前記車両コンポーネントの前記動作を修正するステップと、

を含む動作を実行させる命令を備える。

この態様の別の実施形態は、各々が方法の作用を実行するように構成された、対応するコンピュータシステム、装置、および1つ以上のコンピュータ記憶装置に記録されたコンピュータプログラムを含む。

【0021】

実施例は、以下の特性のうちの1つ以上を含み得る。

前記V2Xメッセージが、DSRC（狭域通信）メッセージであるコンピュータプログラム製品。

前記V2Xメッセージが、Wi-Fiメッセージ、3Gメッセージ、4Gメッセージ、5Gメッセージ、ロングタームエボリューション（LTE）メッセージ、ミリ波通信メッセージ、Bluetoothメッセージ、および衛星通信のうちの1つではないコンピュータプログラム製品。

前記V2Xメッセージが、Basic Safety Message（基本安全メッセージ）であるコンピュータプログラム製品。

前記コンテキストデータが、前記V2Xトランスミッタが走行している道路の幅の実質的に半分の精度で前記V2Xトランスミッタの位置を記述するコンピュータプログラム製品。

前記V2Xトランスミッタが自車両であるコンピュータプログラム製品。

前記V2Xレシーバが自律走行車両であるコンピュータプログラム製品。

説明された技術の実装は、ハードウェア、方法またはプロセス、またはコンピュータアクセス可能媒体上のコンピュータソフトウェアを含み得る。

【図面の簡単な説明】

【0022】

本開示は限定としてではなく、例として添付の図面に示されており、添付の図面では、同様の参照番号が同様の要素を指すために使用される。

【0023】

【図1】図1は、いくつかの実施形態によるコンテキストシステムの運用環境を示すブロック図である。

【0024】

【図2】図2は、いくつかの実施形態によるコンテキストシステムを含む例示的なコンピュータシステムを示すブロック図である。

【0025】

【図3A】図3Aは、いくつかの実施形態による、コンテキストデータを含むV2Xデータに基づいて車両コンポーネントの動作を修正するための方法を示す。

【図3B】図3Bは、いくつかの実施形態による、コンテキストデータを含むV2Xデータに基づいて車両コンポーネントの動作を修正するための方法を示す。

【図3C】図3Cは、いくつかの実施形態による、コンテキストデータを含むV2Xデータに基づいて車両コンポーネントの動作を修正するための方法を示す。

【0026】

【図4】図4は、いくつかの実施形態によるV2Xデータの例を示すブロック図である。

【図5】図5は、いくつかの実施形態によるV2Xデータの例を示すブロック図である。

【0027】

【図6】図6は、いくつかの実施形態によるコンテキストデータの例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

次に、コンテキストシステムの実施形態について説明する。コンテキストシステムは、改善されたV2X通信を提供するように動作可能である。いくつかの実施形態では、コンテキストシステムは、V2Xトランスミッタによって送信されるV2Xメッセージに含まれるV2Xデータの理解を改善したV2Xレシーバを提供する。V2X通信の例には、DSRC(DSRC通信の他の種類の中で、基本安全メッセージを含むもの)、LTE、ミリ波通信、全二重無線通信、3G、4G、5G、LTE-Vehicle-to-Everything(LTE-V2X)、LTE-Vehicle-to-Vehicle(LTE-V2V)、LTE-Device-to-Device(LTE-D2D)、Voice over LTE(VoLTE)、5G-Vehicle-to-Everything(5G-V2X)などのうちの1つまたは複数が含まれる。

【0029】

いくつかの実施形態では、コンテキストシステムを含むコネクティッド車両(例えば、「自車両」または「遠隔車両」)はDSRC装備車両である。DSRC装備車両は、(1)DSRC無線機を含み、(2)DSRC装備車両が位置する管轄内でDSRCメッセージを合法的に送受信するように動作可能な車両である。DSRC無線機は、DSRCメッセージを無線で送受信するように動作可能である。

【0030】

「DSRC装備」の装置は、DSRC無線機を含み、DSRC装備装置が位置する管轄内でDSRCメッセージを合法的に送受信するように動作可能な、プロセッサベースの装置である。様々なエンドポイントは、例えば、路側装置(RSU)、スマートフォン、タブレットコンピュータ、およびDSRC無線機を含み、上述のようにDSRCメッセージを合法的に送受信するように動作可能である任意の他のプロセッサベースのコンピューティングデバイスを含む、DSRC装備デバイスとすることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

D S R Cメッセージは、車両などのモバイル性の高いデバイスによって送受信されるように特別に構成された無線メッセージであり、その派生物または分岐物を含む、以下のD S R C規格、すなわちE N 1 2 2 5 3 : 2 0 0 4 専用狭域通信 - 5 . 8 G H z のマイクロ波を使用する物理層 (レビュー) 、 E N 1 2 7 9 5 : 2 0 0 2 専用狭域通信 (D S R C) - D S R C データリンク層 : 媒体アクセスおよび論理リンク制御 (レビュー) 、 E N 1 2 8 3 4 : 2 0 0 2 専用狭域通信 - アプリケーション層 (レビュー) 、 および E N 1 3 3 7 2 : 2 0 0 4 専用狭域通信 (D S R C) - R T T T アプリケーション用 D S R C プロファイル (レビュー) 、 E N I S O 1 4 9 0 6 : 2 0 0 4 電子料金徴収 - アプリケーションインタフェースのうちの1つ以上に準拠している。

10

【 0 0 3 2 】

米国およびヨーロッパでは、D S R Cメッセージは5 . 9 G H z で送信される。米国では、D S R Cメッセージに5 . 9 G H z 帯の7 5 M H z のスペクトラムが割り当てられている。ヨーロッパでは、D S R Cメッセージに5 . 9 G H z 帯の3 0 M H z のスペクトラムが割り当てられている。日本では、D S R Cメッセージは7 6 0 M H z で送信され、1 0 M H z のスペクトラムが割り当てられている。

したがって、無線メッセージは、米国およびヨーロッパにおいて5 . 9 G H z 帯、日本において7 6 0 M H z 帯で運用されない限り、D S R Cメッセージではない。無線メッセージはまた、D S R C無線機によって送信されない限り、D S R Cメッセージではない。

【 0 0 3 3 】

したがって、D S R Cメッセージは、W i F iメッセージ、3 Gメッセージ、4 Gメッセージ、L T Eメッセージ、ミリ波通信メッセージ、B l u e t o o t hメッセージ、衛星通信、および3 1 5 M H z または4 3 3 . 9 2 M H z のキーフォブによって送信またはブロードキャストされる近距離無線メッセージのいずれでもない。例えば、米国では、リモートキーレスシステム用のキーフォブは、3 1 5 M H z で運用される近距離無線送信機を含み、この近距離無線送信機からの送信またはブロードキャストは、例えば、そのような送信またはブロードキャストは、いかなるD S R C規格にも準拠せず、D S R C無線機のD S R C送信機によって送信されず、5 . 9 G H z で送信されないため、D S R Cメッセージではない。別の例では、ヨーロッパおよびアジアでは、リモートキーレスシステム用のキーフォブは4 3 3 . 9 2 M H z で運用される近距離無線送信機を含み、この近距離無線送信機からの送信またはブロードキャストは、米国のリモートキーレスシステムについての上記と同様の理由でD S R Cメッセージではない。

20

30

【 0 0 3 4 】

リモートキーレスエントリシステムの構成要素として作成されたキーフォブの無線メッセージは、さらなる理由からD S R Cメッセージではない。例えば、D S R Cメッセージのためのペイロードはまた、様々なデータタイプの豊富な量の車両データを記述するデジタルデータを含むことを必要とする。一般に、D S R Cメッセージは、最低でも、D S R Cメッセージおよびその車両のG P S データを送信する車両の一意の識別子を常に含む。この量のデータは、他のタイプの非D S R C無線メッセージで可能なものよりも広い帯域幅を必要とする。例えば、図4および図5は、基本安全メッセージ (B S M) と呼ばれる特定の種類のD S R Cメッセージに対する許容ペイロードの例を示す。リモートキーレスエントリシステムの構成要素としてのキーフォブの無線メッセージは、D S R C規格で許容されるペイロードを含まないため、D S R Cメッセージではない。例えば、キーフォブは、キーフォブと対になっている、車両に知られているデジタルキーを含む無線メッセージを送信するだけである。というのも、これらの送信に割り当てられる帯域幅が非常に小さいため、他のデータをペイロードに含めるのに十分な帯域幅がないからである。それに対して、D S R Cメッセージには大量の帯域幅が割り当てられており、D S R Cメッセージを送信した車両の一意の識別子やG P S データなど、はるかに豊富なデータを含めることを必要とする。

40

【 0 0 3 5 】

50

次に、コンテキストシステムの実施形態について説明する。コネクティッド車両は D S R C メッセージをブロードキャストし、D S R C トランスミッタとも呼ばれる。D S R C トランスミッタは、本明細書では「自車両」と呼ばれることがある。D S R C メッセージを受信する第 2 のコネクティッド車両は、D S R C レシーバである。D S R C レシーバは、本明細書では「遠隔車両」と呼ばれることがある。D S R C メッセージは、自車両を記述する D S R C データと呼ばれるデジタルデータを含む。例えば、D S R C データは、自車両の速度、進行方向、および位置を記述する。

【 0 0 3 6 】

一例の問題は、多くの車両が同時に道路上にある可能性があり、D S R C メッセージ（または V 2 X メッセージ）を受信する遠隔車両がこれらの他の車両のうちのどれが D S R C メッセージ（または V 2 X メッセージ）の送信元（発信者）であるかを判定することが困難である可能性があり、したがって、遠隔車両は、これらの他の車両のうちのどれが D S R C メッセージに含まれる D S R C データ（または V 2 X メッセージに含まれる V 2 X データ）によって記述されるかを識別することができないことである。言い換えれば、D S R C レシーバ（または V 2 X レシーバ）にとって、道路上のどの自車両であるかを識別することは困難である。

【 0 0 3 7 】

いくつかの実施形態では、コンテキストシステムは、自車両の E C U にインストールされたソフトウェアを含む。コンテキストシステムの個別のインスタンスは、遠隔車両の E C U にインストールされる。コンテキストシステムは、自車両の E C U によって実行された場合に、自車両の車載センサによって生成されたセンサデータを分析し、遠隔車両が自車両によって送信された D S R C メッセージの送信者として自車両を識別することに困難を伴うかどうかを判定するように動作可能である。遠隔車両が、D S R C メッセージの送信者として自車両を識別することが困難であるとコンテキストシステムが判定した場合、自車両のコンテキストシステムは、自車両の追加の識別情報を提供するコンテキストデータを生成する。次に、自車両のコンテキストシステムは、D S R C メッセージに含まれる D S R C データのパート 2 にコンテキストデータを挿入する。次に、自車両のコンテキストシステムは、自車両の D S R C 無線機に、それ自体がコンテキストデータを含むように修正された D S R C データを含む D S R C メッセージを送信させる。

【 0 0 3 8 】

いくつかの実施形態では、コンテキストシステムは、自車両の E C U にインストールされたソフトウェアを含む。コンテキストシステムの個別のインスタンスは、遠隔車両の E C U にインストールされる。コンテキストシステムは、自車両の E C U によって実行された場合に、自車両の車載センサによって生成されたセンサデータを分析して、遠隔車両が自車両によって送信された V 2 X メッセージの送信者として自車両を識別することに困難を伴うかどうかを判定するように動作可能である。遠隔車両が、V 2 X メッセージの送信者（または発信者）として自車両を識別することが困難であるとコンテキストシステムが判定した場合、自車両のコンテキストシステムは、自車両の追加の識別情報を提供するコンテキストデータを生成する。例えば、コンテキストデータは、自車両および遠隔車両を含む道路環境内の自車両のコンテキストを記述する。次に、自車両のコンテキストシステムは、V 2 X メッセージに含まれる V 2 X データのパート 2 にコンテキストデータを挿入する（例えば、図 5 参照）。次に、自車両のコンテキストシステムは、自車両の V 2 X 無線機に、それ自体がコンテキストデータを含むように修正された V 2 X データを含む V 2 X メッセージを送信させる。

【 0 0 3 9 】

図 1 を参照すると、いくつかの実施形態によるコンテキストシステム 1 9 9 の動作環境 1 0 0 が示されている。図示されたように、動作環境 1 0 0 は、自車両 1 2 3、第 1 の遠隔車両 1 2 4 A ... 第 N の遠隔車両 1 2 4 N（N は、動作環境が任意の正の整数の遠隔車両を含むことを示す）を含む。これらの要素は、ネットワーク 1 0 5 によって互いに通信可能に結合される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

第 1 の遠隔車両 1 2 4 A ... 第 N の遠隔車両 1 2 4 N は、本明細書では集合的にまたは個別に「遠隔車両 1 2 4」と呼ぶことができる。図 1 には、1 つの自車両 1 2 3 および 1 つのネットワーク 1 0 5 が示されているが、実際には動作環境 1 0 0 は、1 つまたは複数の自車両 1 2 3 および 1 つまたは複数のネットワーク 1 0 5 を含むことができる。

【 0 0 4 1 】

いくつかの実施形態では、自車両 1 2 3 が D S R C メッセージの D S R C トランスミッタであり、遠隔車両 1 2 4 は、D S R C メッセージの D S R C レシーバである。いくつかの実施形態では、自車両 1 2 3 が V 2 X メッセージの V 2 X トランスミッタであり、遠隔車両 1 2 4 は、V 2 X メッセージの V 2 X レシーバである。

10

【 0 0 4 2 】

ネットワーク 1 0 5 は、従来のタイプ、有線または無線であってもよく、スター構成、トークンリング構成、または他の構成を含む多数の異なる構成を有することができる。さらに、ネットワーク 1 0 5 はローカルエリアネットワーク (L A N)、ワイドエリアネットワーク (W A N) (例えば、インターネット)、または複数のデバイスおよび / またはエンティティが通信することができる他の相互接続されたデータ経路を含むことができる。いくつかの実施形態では、ネットワーク 1 0 5 は、ピアツーピアネットワークを含むことができる。ネットワーク 1 0 5 はまた、様々な異なる通信プロトコルでデータを送信するために、電気通信ネットワークに結合されてもよく、または電気通信ネットワークの一部を含んでもよい。いくつかの実施形態では、ネットワーク 1 0 5 は、ショートメッセージングサービス (S M S)、マルチメディアメッセージングサービス (M M S)、ハイパーテキスト転送プロトコル (H T T P)、直接データ接続、ワイヤレスアプリケーションプロトコル (W A P)、電子メール、D S R C、全二重鎖ワイヤレス通信、m m W a v e , W i F i (インフラストラクチャモード)、W i F i (アドホックモード)、可視光通信、T V ホワイトスペース通信、および衛星通信等を介することを含む、データを送信および受信するための B l u e t o o t h (登録商標) 通信ネットワークまたはセルラー通信ネットワークを含む。ネットワーク 1 0 5 はまた、3 G、4 G、L T E、5 G、L T E - V 2 V、L T E - V 2 X、L T E - D 2 D、V o L T E、5 G - V 2 X、または任意の他のモバイルデータネットワークまたはモバイルデータネットワークの組合せを含むことができるモバイルデータネットワークを含むことができる。さらに、ネットワーク 1 0 5 は、1 つまたは複数の I E E E 8 0 2 . 1 1 無線ネットワークを含むことができる。ネットワーク 1 0 5 は、本明細書で説明する任意のタイプの V 2 X ネットワークを含むことができる。

20

30

【 0 0 4 3 】

自車両 1 2 3 および遠隔車両 1 2 4 は、ネットワーク 1 0 5 のエンドポイントである。

【 0 0 4 4 】

自車両 1 2 3 は、任意のタイプのコネクティッド車両である。例えば、自車両 1 2 3 は、自動車、トラック、スポーツユーティリティビークル、バス、セミトラック、ロボティックカー、ドローン、または任意の他の道路ベースの輸送手段のうちの 1 つである。いくつかの実施形態では、自車両 1 2 3 が D S R C 装備車両である。

40

【 0 0 4 5 】

いくつかの実施形態では、自車両 1 2 3 は、自律車両または半自律車両である。例えば、自車両 1 2 3 は、自車両 1 2 3 を自律車両にするのに十分な自律的機能を自車両 1 2 3 に提供する 1 組の高度運転者支援システム 1 8 0 (1 組の「A D A S システム 1 8 0」) を含む。

【 0 0 4 6 】

国家高速道路交通安全局 (N H T S A) は、たとえば「レベル 0」、「レベル 1」、「レベル 2」、「レベル 3」、「レベル 4」、および「レベル 5」のように、異なる「レベル」の自律走行車両を定義している。自律走行車両が、別の自律走行車両よりも上位レベルを有する (たとえば、レベル 1 または 2 よりも上位であるレベル 3) 場合、上位レベルの

50

自律走行車両は、下位レベルの自律走行車両に対して、より大きな組合せおよび量の自律的な特徴を提供する。以下に、様々なレベルの自律走行車両が簡単に記述されている。

【 0 0 4 7 】

レベル 0 : 車両 (例えば、自車両 1 2 3) に設置された A D A S システム 1 8 0 のセットは、車両制御を行わない。A D A S システム 1 8 0 のセットは、車両の運転者に警告を発することができる。レベル 0 の車両は、自律車両または半自律車両ではない。

【 0 0 4 8 】

レベル 1 : 運転者は、いつでも自律車両の運転制御を行う準備ができていなければならない。自律車両に設置された A D A S システム 1 8 0 のセットは、任意の組合せで、アダプティブクルーズコントロール (A C C)、自動操舵を伴う駐車支援、および車線維持支援 (L K A) タイプ I I のうちの 1 つまたは複数などの自律機能を提供することができる。

10

【 0 0 4 9 】

レベル 2 : 運転者は、道路環境内の物体および事象を認識し、自律車両内に設置された A D A S システム 1 8 0 のセットが (運転者の主観的判断に基づいて) 適切に応答しない場合、応答しなければならない。自律車両に搭載された A D A S システム 1 8 0 のセットは、加速、制動、操舵を実行する。自律車両に設置された A D A S システム 1 8 0 のセットは、運転者による引き継ぎ後に直ちに非アクティブ化することができる。

【 0 0 5 0 】

レベル 3 : 既知の限定された環境 (例えば、高速道路) 内では運転者が運転タスクから安全に注意をそらすことができるが、必要なときに自律車両を制御する準備をしなければならない。

20

【 0 0 5 1 】

レベル 4 : 自律車両に設置された A D A S システム 1 8 0 のセットは、悪天候のような少数の環境を除く全てにおいて自律車両を制御することができる。運転者は、(自車両 1 2 3 に設置された A D A S システム 1 8 0 のセットからなる) 自動化システムが安全である場合にのみ、自動化システムを使用可能にしなければならない。自動化システムが有効化されると、自律車両が安全に、かつ受け入れられた規範と一致して動作することに関する運転者の注意は要求されない。

【 0 0 5 2 】

レベル 5 : 目的地を設定し、システムを開始する以外に、人間の介入は必要ない。自動化されたシステムは運転することが合法的である任意の場所に運転し、それ自体の決定を行うことができる (これは、車両が位置する管轄区域に基づいて変化し得る)。

30

【 0 0 5 3 】

高度自律車両 (H A V) は、レベル 3 以上の自律車両である。

【 0 0 5 4 】

したがって、いくつかの実施態様では、自車両 1 2 3 は、レベル 1 の自律車両、レベル 2 の自律車両、レベル 3 の自律車両、レベル 4 の自律車両、レベル 5 の自律車両、および H A V のうちの 1 つである。

【 0 0 5 5 】

A D A S システム 1 8 0 のセットは、A C C システム、適応ハイビームシステム、適応照明制御システム、自動駐車システム、自動車暗視システム、死角監視システム、衝突回避システム、横風安定化システム、ドライバ眠気検出システム、ドライバ監視システム、緊急事態ドライバ支援システム、前方衝突警報システム、交差点支援システム、インテリジェント速度適応システム、車線逸脱警報システム (車線維持支援とも呼ばれる)、歩行者保護システム、交通標識認識システム、旋回支援、誤走行警報システム、オートパイロット、標識認識、および標識支援のうちの 1 つまたは複数を含むことができる。これらの例示的な A D A S システムのそれぞれは、それぞれ、本明細書で「A D A S 特徴」または「A D A S 機能」と呼ぶことができる、それ自体の特徴および機能を提供する。これらの例示的な A D A S システムによって提供される特徴および機能は、本明細書ではそれぞれ「自律特徴」または「自律機能」とも呼ばれる。

40

50

【 0 0 5 6 】

いくつかの実施態様では、A D A S システム 1 8 0 のセットは、自律走行機能を自律走行車両 1 2 3 に提供する、自律走行車両 1 2 3 の自律走行システムを含む。

【 0 0 5 7 】

E C U 1 5 2 は、車載コンピュータシステムである。いくつかの実施形態では、E C U 1 5 2 は、従来型の E C U である。いくつかの実施形態では、E C U 1 5 2 は、コンテキストシステム 1 9 9 のインスタンスを格納し、実行する。いくつかの実施態様では、E C U 1 5 2 が 1 つまたは複数の A D A S システムの 1 つまたは複数のインスタンスを格納し、実行する。

【 0 0 5 8 】

いくつかの実施形態では、自車両 1 2 3 は、次の要素、すなわち、プロセッサ 1 2 5、メモリ 1 2 7、センサセット 1 5 0、通信ユニット 1 4 5、A D A S システム 1 8 0 のセット、E C U 1 5 2、およびコンテキストシステム 1 9 9 を含む。

【 0 0 5 9 】

いくつかの実施形態では、プロセッサ 1 2 5 およびメモリ 1 2 7 は、(図 2 を参照して以下で説明するコンピュータシステム 2 0 0 のような) 車載車両コンピュータシステムの要素とすることができる。いくつかの実施形態では、E C U 1 5 2 は、車載コンピュータシステムの一例である。車載コンピュータシステムは、自車両 1 2 3 のコンテキストシステム 1 9 9 の動作を引き起こすか、または制御するように動作可能であってもよい。車載コンピュータシステムは、メモリ 1 2 7 に記憶されたデータにアクセスして実行し、自車両 1 2 3 またはその要素のコンテキストシステム 1 9 9 について、本明細書に記載された機能を提供するように動作可能であってもよい (例えば、図 2 を参照) 。車載車両コンピュータシステムは、図 3 A ~ 図 3 C を参照して以下に説明する方法 3 0 0 の 1 つまたは複数のステップを車載車両コンピュータシステムに実行させるコンテキストシステム 1 9 9 を実行するように動作可能であってもよい。

【 0 0 6 0 】

いくつかの実施形態では、プロセッサ 1 2 5 およびメモリ 1 2 7 は、車載ユニットの要素であってもよい。車載ユニットは、コンテキストシステム 1 9 9 の動作を引き起こすかまたは制御するように動作可能であり得る E C U 1 5 2、または、他の何らかの車両コンピュータシステムを含む。車載ユニットは、メモリ 1 2 7 に記憶されたデータにアクセスし、実行して、コンテキストシステム 1 9 9 またはその要素について本明細書に記載された機能を提供するように動作可能であってもよい。車載ユニットは、図 3 A ~ 3 C を参照して以下に記載される方法 3 0 0 のうちの 1 つ以上のステップを車載ユニットに実行させるコンテキストシステム 1 9 9 を実行するように動作可能であり得る。いくつかの実施形態では、図 2 に示すコンピュータシステム 2 0 0 は、車載ユニットの一例である。

【 0 0 6 1 】

いくつかの実施形態では、自車両 1 2 3 がセンサセット 1 5 0 を含むことができる。センサセット 1 5 0 は、自車両 1 2 3 の外部の物理的環境を測定するように動作可能な 1 つまたは複数のセンサを含む。例えば、センサセット 1 5 0 は、自車両 1 2 3 に近接する物理的環境の 1 つまたは複数の物理的特性を記録する 1 つまたは複数のセンサを含む。メモリ 1 2 7 は、センサセット 1 5 0 によって記録された 1 つまたは複数の物理的特性を記述するセンサデータ 1 9 2 を記憶することができる。

【 0 0 6 2 】

いくつかの実施形態では、センサデータ 1 9 2 がとりわけ、V 2 X データ 1 9 5 によって記述される情報を記述するデジタルデータを含む。いくつかの実施形態による V 2 X データ 1 9 5 の例を図 4 および図 5 に示す。いくつかの実施態様では、センサセット 1 5 0 は、V 2 X データ 1 9 5 を記録するために必要な任意のセンサを含む。いくつかの実施形態では、V 2 X データ 1 9 5 は、V 2 X データ 1 9 5 によって記述される情報を記述するセンサデータ 1 9 2 を含む。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

いくつかの実施形態では、V 2 X データ 1 9 5 は、D S R C メッセージに含まれる D S R C データの一例である。

【 0 0 6 4 】

いくつかの実施形態では、センサデータ 1 9 2 は、とりわけ、コンテキストデータ 1 9 1 によって記述される情報を記述するデジタルデータを含む。いくつかの実施形態によるコンテキストデータ 1 9 1 の一例を図 6 に示す。いくつかの実施形態では、コンテキストデータ 1 9 1 が道路環境内の自車両 1 2 3 のコンテキストを記述するデジタルデータを含む。いくつかの実施形態では、センサセット 1 5 0 は、コンテキストデータ 1 9 1 を記録するために必要な任意のセンサを含む。いくつかの実施形態では、コンテキストデータ 1 9 1 は、コンテキストデータ 1 9 1 によって記述される情報を記述するセンサデータ 1 9 2 を含む。いくつかの実施形態では、コンテキストデータ 1 9 1 は、V 2 X データ 1 9 5 の要素、またはコンテキストデータ 1 9 1 を含むように修正された V 2 X データ 1 9 5 のバージョンである。

10

【 0 0 6 5 】

いくつかの実施形態では、自車両 1 2 3 のセンサセット 1 5 0 は、カメラ、L I D A R センサ、レーダセンサ、レーザ高度計、赤外線検出器、モーション検出器、サーモスタット、音検出器、一酸化炭素センサ、酸素センサ、空気流量センサ、エンジン冷却水温度センサ、スロットル位置センサ、クランクシャフト位置センサ、自動車エンジンタイマ、バルブタイマ、空燃比メータ、ブラインドスポットメータ、カーブフィーラ、欠陥検出器、ホール効果センサ、マニホールド絶対圧力センサ、パーキングセンサ、レーダガン、速度計、速度センサ、タイヤ圧力監視センサ、トルクセンサ、トランスミッション流体温度センサ、タービン速度センサ (T S S)、可変リラクタンスセンサ、車速センサ、水センサ、車輪速度センサ、および任意の他のタイプの自動車センサのうちの 1 つまたは複数を含む。

20

【 0 0 6 6 】

いくつかの実施形態では、センサセット 1 5 0 は、V 2 X データ 1 9 5 に含まれる情報を記録するか、または本明細書で説明される他の機能のいずれかを提供するために必要な任意のセンサを含む。

【 0 0 6 7 】

いくつかの実施形態では、センサセット 1 5 0 は、コンテキストデータ 1 9 1 に含まれる情報を記録するか、または本明細書で説明される他の機能のいずれかを提供するために必要な任意のセンサを含む。

30

【 0 0 6 8 】

プロセッサ 1 2 5 は、計算を実行し、電子ディスプレイ信号をディスプレイデバイスに提供するための算術論理ユニット、マイクロプロセッサ、汎用コントローラ、または他の何らかのプロセッサアレイを含む。プロセッサ 1 2 5 は、データ信号を処理し、複雑命令セットコンピュータ (C I S C) アーキテクチャ、縮小命令セットコンピュータ (R I S C) アーキテクチャ、または命令セットの組合せを実施するアーキテクチャを含む様々なコンピューティングアーキテクチャを含むことができる。自車両 1 2 3 は、1 つまたは複数のプロセッサ 1 2 5 を含むことができる。他のプロセッサ、オペレーティングシステム、センサ、ディスプレイ、および物理的構成も可能である。

40

【 0 0 6 9 】

メモリ 1 2 7 は、プロセッサ 1 2 5 によってアクセスおよび実行され得る命令またはデータを記憶する非一時的メモリである。命令またはデータは、本明細書で説明する技法を実行するためのコードを含むことができる。メモリ 1 2 7 は、ダイナミック・ランダム・アクセス・メモリ (D R A M) 装置、スタティック・ランダム・アクセス・メモリ (S R A M) 装置、フラッシュメモリ、または他の何らかのメモリ・装置とすることができる。いくつかの実施形態では、メモリ 1 2 7 はまた、不揮発性メモリまたは同様の非一時的記憶デバイス、ならびにハードディスクドライブ、フロッピーディスク (登録商標) ディスクドライブ、C D - R O M デバイス、D V D - R O M デバイス、D V D - R A M デバイス、

50

D V D - R W デバイス、フラッシュメモリデバイス、またはより恒久的に情報を記憶するための何らかの他の大容量記憶デバイスを含む媒体を含む。メモリ 1 2 7 の一部は、バッファまたは仮想ランダムアクセスメモリ（仮想 R A M ）として使用するために予約されてもよい。自車両 1 2 3 は、1 つまたは複数のメモリ 1 2 7 を含むことができる。

【 0 0 7 0 】

いくつかの実施態様では、メモリ 1 2 7 は、デジタルデータとして、本明細書で説明される任意のデータを記憶する。いくつかの実施形態では、メモリ 1 2 7 は、コンテキストシステム 1 9 9 がその機能を提供するために必要な任意のデータを記憶する。

【 0 0 7 1 】

図示したように、メモリ 1 2 7 は、センサデータ 1 9 2、V 2 X データ 1 9 5、およびコンテキストデータ 1 9 1 を記憶する。

10

【 0 0 7 2 】

いくつかの実施形態では、V 2 X データ 1 9 5 は、V 2 X 無線機 1 4 7 または通信ユニット 1 4 5 によって送信または受信される V 2 X メッセージ（例えば、D S R C メッセージ、B S M、または任意の他のタイプの V 2 X メッセージ）のためのペイロードとして含まれるデジタルデータである。V 2 X データ 1 9 5 は、図 4 及び図 5 を参照して以下により詳細に説明される。コンテキストデータ 1 9 1 は、V 2 X データ 1 9 5 の要素であってもよく、またはコンテキストデータ 1 9 1 はコンテキストデータ 1 9 1 を含むように修正された V 2 X データ 1 9 5 のバージョンの要素であってもよい。コンテキストデータ 1 9 1 は、図 6 を参照して以下により詳細に説明される。

20

【 0 0 7 3 】

通信ユニット 1 4 5 は、ネットワーク 1 0 5 や他の通信チャネルとの間でデータの送受信を行う。いくつかの実施形態では、通信ユニット 1 4 5 は、D S R C トランシーバ、D S R C 受信機、および自車両 1 2 3 を D S R C 装備装置にするために必要な任意の他のハードウェアまたはソフトウェアを含むことができる。例えば、V 2 X 無線機 1 4 7 は D S R C 無線機であり、自車両 1 2 3 を D S R C 装備装置にするために必要な他のハードウェアまたはソフトウェアである。

【 0 0 7 4 】

いくつかの実施形態では、通信ユニット 1 4 5 は、ネットワーク 1 0 5 への、または、別の通信チャネルへのダイレクトな物理的接続のためのポートを含む。たとえば、通信ユニット 1 4 5 は、ネットワーク 1 0 5 と有線通信するための U S B、S D、C A T - 5、または類似のポートを含む。いくつかの実施形態では、通信ユニット 1 4 5 は、I E E E 8 0 2 . 1 1、I E E E 8 0 2 . 1 6、B L U E T O O T H (R)、E N I S O 1 4 9 0 6 : 2 0 0 4 電子料金収受 - アプリケーションインタフェース E N 1 1 2 5 3 : 2 0 0 4 専用短距離通信 - 5 . 8 G H z におけるマイクロ波を使用した物理層（レビュー）、E N 1 2 7 9 5 : 2 0 0 2 専用短距離通信（D S R C）- D S R C データリンク層：媒体アクセスおよび論理リンク制御（レビュー）、E N 1 2 8 3 4 : 2 0 0 2 専用短距離通信 - アプリケーション層（レビュー）、E N 1 3 3 7 2 : 2 0 0 4 専用短距離通信（D S R C）- R T T T アプリケーションのための D S R C プロファイル（レビュー）、2 0 1 4 年 8 月 2 8 に出願され「Full-Duplex Coordination System」と題された米

30

40

【 0 0 7 5 】

いくつかの実施形態では、通信ユニット 1 4 5 は、その全体が参照により本明細書に組み込まれた、2 0 1 4 年 8 月 2 8 に出願され「Full-Duplex Coordination System」と題された米国特許出願第 1 4 / 4 7 1 , 3 8 7 号に記述されたフルデュプレクス調整システムを含む。

【 0 0 7 6 】

いくつかの実施形態では、通信ユニット 1 4 5 は、ショートメッセージングサービス（S

50

M S)、マルチメディアメッセージングサービス (M M S)、ハイパーテキスト転送プロトコル (H T T P)、ダイレクトデータ接続、W A P、電子メール、または別の適切なタイプの電子通信を介することを含む、セルラー通信ネットワークによってデータを送受信するセルラー通信トランシーバを含む。いくつかの実施形態では、通信ユニット 1 4 5 は有線ポートおよび無線トランシーバを含む。通信ユニット 1 4 5 はまた、T C P / I P、H T T P、H T T P S、および S M T P、ミリ波、D S R C、または他の任意の V 2 X 通信を含む標準的なネットワークプロトコルを使用して、ファイルまたはメディアオブジェクトを配信するために、ネットワーク 1 0 5 へ他の従来型の接続を提供する。

【 0 0 7 7 】

いくつかの実施形態では、通信ユニット 1 4 5 は、V 2 X 無線機 1 4 7 を含む。いくつかの実施形態では、V 2 X 無線機 1 4 7 は、任意の V 2 X プロトコルを介して無線メッセージを送受信するように動作可能な V 2 X 送信機および V 2 X 受信機を含む電子装置である。例えば、V 2 X 無線機 1 4 7 は、D S R C プロトコルを介して無線メッセージを送受信するように動作可能である。

10

【 0 0 7 8 】

いくつかの実施形態では、V 2 X 送信機は、5 . 9 G H z 帯域上で D S R C メッセージを送信およびブロードキャストするように動作可能である。V 2 X 受信機は、5 . 9 G H z 帯域上で D S R C メッセージを受信するように動作可能である。V 2 X 無線機 1 4 7 は 7 つのチャネル (例えば、D S R C チャネル番号 1 7 2 , 1 7 4 , 1 7 6 , 1 7 8 , 1 8 0 , 1 8 2 , および 1 8 4) を含み、これらのチャネルのうちの少なくとも 1 つは B S M を送受信するために予約されている (例えば、D S R C チャネル番号 1 7 2 は、B S M のために予約されている)。いくつかの実施形態では、これらのチャネルのうちの少なくとも 1 つは、その全体が参照によって本明細書に組み込まれる、2 0 1 7 年 1 0 月 2 7 日に出願された「PSM Message-based Device Discovery for a Vehicular Mesh Network」と

20

いう名称の米国特許出願第 1 5 / 7 9 6 , 2 9 6 号に記載されているように、歩行者安全メッセージ (P S M) を送受信するために予約される。いくつかの実施形態では、D S R C チャネル番号 1 7 2 は、P S M を送受信するために予約される。いくつかの実施形態では、D S R C チャネル番号 1 7 6 が、P S M を送受信するために予約される。

【 0 0 7 9 】

30

いくつかの実施形態では、V 2 X 無線機 1 4 7 は、B S M をブロードキャストするための周波数を制御するデジタルデータを記憶する非一時的メモリを含む。いくつかの実施形態では、非一時的メモリは、自車両 1 2 3 の G P S データが V 2 X 無線機 1 4 7 によって定期的にブロードキャストされる B S M の要素として (例えば、V 2 X データ 1 9 5 の要素として) ブロードキャストされるように、自車両 1 2 3 の G P S データのバッファリングされたバージョンを記憶する。

【 0 0 8 0 】

いくつかの実施形態では、V 2 X 無線機 1 4 7 は、自車両 1 2 3 を D S R C 標準に準拠させるために必要な任意のハードウェアまたはソフトウェアを含む。

【 0 0 8 1 】

40

いくつかの実施形態では、V 2 X 無線機 1 4 7 は、特定のタイプの無線メッセージの送信および/または受信専用の単一チャネルを含む。例えば、V 2 X 無線機 1 4 7 は、B S M の送信および受信専用の単一チャネルを含む。別の例では、V 2 X 無線機 1 4 7 は、P S M の受信専用の単一チャネルを含む。

【 0 0 8 2 】

いくつかの実施形態では、コンテキストシステム 1 9 9 は、プロセッサ 1 2 5 によって実行された場合に、プロセッサ 1 2 5 に、図 3 A ~ 3 C を参照して以下で説明する方法 3 0 0 の 1 つまたは複数のステップを実行させるように動作可能なソフトウェアを含む。コンテキストシステム 1 9 9 の機能は、いくつかの実施形態に従って、以下でより詳細に説明される。

50

【 0 0 8 3 】

いくつかの実施形態では、コンテキストシステム 1 9 9 は、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A) または特定用途向け集積回路 (A S I C) を含むハードウェアを使用して実装される。いくつかの他の実施形態では、コンテキストシステム 1 9 9 がハードウェアとソフトウェアとの組み合わせを使用して実装される。

【 0 0 8 4 】

遠隔車両 1 2 4 は、自車両 1 2 3 と同様のコネクティッド車両である。遠隔車両 1 2 4 は、自車両 1 2 3 に含まれる要素と同様の要素を含む。図示のように、遠隔車両 1 2 4 は、コンテキストシステム 1 9 9 と、 V 2 X 無線機 1 4 8 を有する通信ユニット 1 4 6 と、を含む。通信ユニット 1 4 6 および V 2 X 無線機 1 4 8 は、自車両 1 2 3 について上述した通信ユニット 1 4 5 および V 2 X 無線機 1 4 7 と同様の機能を提供するので、それらの説明はここでは繰り返さない。遠隔車両 1 2 4 のコンテキストシステム 1 9 9 は、自車両 1 2 3 のコンテキストシステム 1 9 9 と同様の機能を提供するので、ここでは説明を繰り返さない。遠隔車両 1 2 4 は、自車両 1 2 3 に含まれる要素のいずれかを含むことができる。

【 0 0 8 5 】

コンテキストシステム 1 9 9 は、本明細書では D S R C を参照して説明することができるが、コンテキストシステム 1 9 9 の機能は D S R C に限定されない。代わりに、コンテキストシステム 1 9 9 は、とりわけ、 L T E - V 2 X および 5 G - V 2 X を含む任意の V 2 X 通信プロトコルで動作する。

【 0 0 8 6 】

いくつかの実施形態では、自車両 1 2 3 は、遠隔車両 1 2 4 によって受信される V 2 X メッセージをブロードキャストする。この V 2 X メッセージは、 V 2 X データを含む。 V 2 X データは、遠隔車両 1 2 4 にとって重要であり得る自車両 1 2 3 の情報を記述する。例えば、遠隔車両 1 2 4 はその環境内の他の車両 (自車両 1 2 3 など) のそれぞれの過去の動き、現在の動き、および将来の動きを追跡する必要がある自律車両とすることができる。遠隔車両 1 2 4 は、 V 2 X メッセージを受信すると、その環境内のどの車両がこの V 2 X メッセージを送信したかを識別し、これらの車両のうちのどれが V 2 X メッセージに含まれる V 2 X データによって記述されているかを知る必要がある。例えば、遠隔車両 1 2 4 が、その近傍に多数の車両を有する道路上を走行していると仮定する。遠隔車両 1 2 4 の近傍にある車両の 1 つは、遠隔車両 1 2 4 によって受信される V 2 X メッセージをブロードキャストする自車両 1 2 3 である。この V 2 X メッセージに含まれる V 2 X データは、重要な事象または危険な事象を記述することができ (例えば、 V 2 X データは、自車両 1 2 3 がその進行方向や速度を突然変更することを予想すること、または遠隔車両 1 2 4 との衝突を引き起こす可能性がある何らかのアクションをとることを記述する) 、遠隔車両 1 2 4 はその近傍にある車両のうちのどれが自車両 1 2 3 であるかを知る必要があり、その結果、遠隔車両 1 2 4 は V 2 X データによって記述される変更によって自車両 1 2 3 との衝突を回避する方法を知ることになる。 V 2 X データは、自車両 1 2 3 の地理的位置を不正確に (例えば、 ± 1 0 メートルの精度で) 記述する。この地理的情報の精度は、遠隔車両 1 2 4 が道路上のどの車両が実際に自車両識別することを可能にするには不十分である。したがって、実際には、 V 2 X データが遠隔車両のような車両が遠隔車両 1 2 4 によって受信される特定の V 2 X メッセージを送信した自車両道路上の他の車両のどれであることを迅速に、正確に、かつ確実に識別することができるようにするには不十分である。コンテキストシステム 1 9 9 によって提供されるコンテキストデータ 1 9 1 は、この問題を解決する。

【 0 0 8 7 】

いくつかの実施形態では、コンテキストデータ 1 9 1 は、 1 つまたは複数の遠隔車両 1 2 4 が他の多くの車両の中で自車両 1 2 3 を識別または位置特定することができるように、自車両 1 2 3 のコンテキストを記述するデジタルデータである。コンテキストデータ 1 9 1 は、自車両 1 2 3 の色、自車両 1 2 3 の画像、自車両 1 2 3 のオブジェクト情報、自車両 1 2 3 が現在走行している車線の詳細、自車両 1 2 3 の左側にある車両または物体の画

10

20

30

40

50

像（センサセット１５０によって記録される）、自車両１２３の右側にある車両または物体の画像（センサセット１５０によって記録される）、自車両１２３のナンバープレート番号の詳細（または自車両１２３の何らかの他の一意の識別子）、および自車両１２３の何らかの他の識別情報のうちの１つまたは複数を記述する。

【００８８】

いくつかの実施形態では、コンテキストデータ１９１は動的ソースを有する。例えば、コンテキストデータ１９１は、センサデータ１９２によって記述される。例えば、コンテキストシステム１９９は、センサデータ１９２に基づいてコンテキストデータ１９１を生成する。これらの実施形態では、コンテキストデータ１９１が自車両１２３の現在の走行車線、および自車両１２３の左または右にある車両または物体の画像など、動的であり、経時的に変化するものである。

10

【００８９】

いくつかの実施形態では、コンテキストデータ１９１は静的ソースを有する。例えば、コンテキストデータ１９１は、自車両１２３が製造された時点（またはコンテキストシステム１９９を格納する車載コンピュータが製造された時点）において、コンテキストシステム１９９に符号化される。これらの実施形態では、コンテキストデータ１９１は静的であり、経時的に変化しない。例えば、コンテキストシステム１９９が、自車両１２３のオブジェクト情報を記述するデジタルデータを含む場合、コンテキストシステム１９９はこのデジタルデータをコンテキストデータ１９１に含む。いくつかの実施形態では、センサデータ１９２から供給されないコンテキストデータ１９１が静的ソースからのものとして説明される。いくつかの実施形態では、経時的に変化しないコンテキストデータ１９１が静的ソースからのものとして説明される。

20

【００９０】

いくつかの実施形態では、コンテキストデータ１９１は、動的ソースおよび静的ソースを有する。例えば、コンテキストデータ１９１は、センサデータ１９２と、製造時にコンテキストシステム１９９内で符号化されるデジタルデータとの組合せを含む。

【００９１】

（コンピュータシステムの例）

ここで図２を参照すると、いくつかの実施形態によるコンテキストシステム１９９を含む例示的なコンピュータシステム２００を示すブロック図が示されている。いくつかの実施形態様では、コンピュータシステム２００は、図３Ａ～３Ｃを参照して以下で説明する方法３００の１つまたは複数のステップを実行するようにプログラムされた専用コンピュータシステムを含むことができる。いくつかの実施形態では、コンピュータシステム２００は、自車両１２３または遠隔車両１２４の車載コンピュータである。いくつかの実施形態では、コンピュータシステム２００は、自車両１２３または遠隔車両１２４の車載ユニットである。いくつかの実施形態では、コンピュータシステム２００は、ＥＣＵ、ヘッドユニット、または自車両１２３または遠隔車両１２４の他の何らかのプロセッサベースのコンピュータングデバイスである。

30

【００９２】

コンピュータシステム２００は、いくつかの例によれば、コンテキストシステム１９９、プロセッサ１２５、通信ユニット１４５、メモリ１２７、ＡＤＡＳシステム１８０のセット、センサセット１５０、ＥＣＵ１５２、およびＤＳＲＣ準拠ＧＰＳユニット２５０のうちの１つまたは複数を含む。コンピュータシステム２００の構成要素は、バス２２０によって通信可能に結合される。

40

【００９３】

図示の実施形態では、プロセッサ１２５は、信号線２３８を介してバス２２０に通信可能に結合される。通信ユニット１４５は、信号線２４０を介してバス２２０に通信可能に結合される。メモリ１２７は、信号線２４２を介してバス２２０に通信可能に結合される。ＡＤＡＳシステム１８０のセットは、信号線２４１を介してバス２２０に通信可能に結合される。センサセット１５０は、信号線２４５を介してバス２２０に通信可能に結合され

50

る。ECU152は、信号線246を介してバス220に通信可能に結合される。DSRC準拠GPSユニット250は、信号線244を介してバス220に通信可能に結合される。

【0094】

プロセッサ125、通信ユニット145、メモリ127、ADASシステム180のセット、センサセット150、およびECU152については、図1を参照して上述したので、ここでは説明を繰り返さない。

【0095】

メモリ127は、図1または図2～図6を参照して以下で説明したデータのいずれかを記憶することができる。メモリ127は、コンピュータシステム200がその機能を提供するのに必要な任意のデータを記憶することができる。

10

【0096】

一部の実施形態では、DSRC準拠GPSユニット250は、自車両123、コンピュータシステム200、またはDSRC準拠GPSユニット250を、その派生物または分岐物を含む、以下のDSRC規格、すなわちEN12253:2004専用狭域通信-5.8GHzのマイクロ波を使用する物理層(レビュー)、EN12795:2002専用狭域通信(DSRC)-DSRCデータリンク層:媒体アクセスおよび論理リンク制御(レビュー)、EN12834:2002専用狭域通信-アプリケーション層(レビュー)、およびEN13372:2004専用狭域通信(DSRC)-RTTTアプリケーション用DSRCプロファイル(レビュー)、EN ISO14906:2004電子料金徴収-アプリケーションインタフェースのうちの1つ以上に準拠させるのに必要なハードウェアおよびソフトウェアを含む。

20

【0097】

一部の実施形態では、DSRC準拠GPSユニット250は、自車両123の位置を記述するGPSデータを車線レベルの精度で提供するように動作可能である。例えば、自車両123は、車道のある車線を走行している。車線レベルの精度とは、自車両123の位置がGPSデータによって正確に記述され、その結果、道路内での自車両123の走行車線を、DSRC準拠のGPSユニット250によって提供されたこの自車両123用のGPSデータに基づいて正確に決定しうることを意味する。一部の実施形態では、GPSデータはBSMデータ195の要素である(例えば、図4および図5を参照)。

30

【0098】

一部の実施形態では、DSRC準拠GPSユニット250は、DSRC規格に準拠する精度で車両123の地理的位置を記述するGPSデータを取得するためにGPS衛星と無線通信するハードウェアを含む。DSRC規格は、2台の車両(そのうちの1台は例えば自車両123)が隣接する走行車線に位置しているかどうかを推測するのに十分に正確なGPSデータを要求する。一部の実施形態では、DSRC準拠GPSユニット250は、戸外にいる時間の68%の間、その実際の位置の1.5メートル以内で、その二次元位置を識別、監視および追跡するように動作可能である。走行車線の幅は通常3メートル以上であるので、GPSデータの二次元誤差が1.5メートル未満であるときはいつでも、本明細書に記載のシステム199は、DSRC準拠GPSユニット250によって提供されるGPSデータを解析して、道路上を同時に走行している2台以上(そのうちの1台は例えば自車両123)の相対位置に基づいて、自車両123がどの車線を走行しているかを判定しうる。

40

【0099】

DSRC準拠のGPSユニット250と比較すると、DSRC規格に準拠していない従来のGPSユニットは、自車両123の位置を車線レベルの精度で決定することができない。例えば、一般的な車線の幅は約3メートルである。しかしながら、従来のGPSユニットは、自車両123の実際の位置に対して10メートル前後の精度しかない。結果として、そのような従来のGPSユニットは、GPSデータのみに基づいて自車両123の走行車線を識別するのに十分に正確ではない。

50

【 0 1 0 0 】

いくつかの実施態様では、DSRC準拠GPSユニット250によって提供されるGPSデータは、メモリ127に記憶される一種のセンサデータ192である。GPSデータは、コンテキストデータ191に含まれてもよい。例えば、GPSデータは、V2Xトランスミッタが移動している道路の幅の実質的にプラスまたはマイナス半分の精度でV2Xトランスミッタの位置を記述し、このGPSデータはコンテキストデータに含まれ、その結果、コンテキストデータは、V2Xトランスミッタが移動している道路の幅の実質的にプラスまたはマイナス半分の精度でV2Xトランスミッタの位置を記述する。

【 0 1 0 1 】

図2に示す例示的な実施形態では、コンテキストシステム199は、通信モジュール202と、判定モジュール204とを含む。

10

【 0 1 0 2 】

通信モジュール202は、コンテキストシステム199と図1の動作環境100の他の部品との間の通信を処理するためのルーチンを含むソフトウェアとすることができる。

【 0 1 0 3 】

いくつかの実施形態では、通信モジュール202は、コンテキストシステム199とコンピュータシステム200の他のコンポーネントとの間の通信を処理するための以下で説明する機能を提供するために、プロセッサ125によって実行可能な命令のセットとすることができる。いくつかの実施形態では、通信モジュール202は、コンピュータシステム200のメモリ127に格納することができ、プロセッサ125によってアクセス可能かつ実行可能とすることができる。通信モジュール202は信号線222を介して、プロセッサ125およびコンピュータシステム200の他の構成要素と協働し、通信するように構成することができる。

20

【 0 1 0 4 】

いくつかの実施形態では、通信モジュール202は、図1に示す車両のコンテキストシステム199と動作環境100の他のコンポーネントとの間の通信を処理するための以下に説明する機能を提供するために、プロセッサ125によって実行可能な一組の命令とすることができる。いくつかの実施形態では、通信モジュール202は、通信ユニット145を介して、動作環境100の1つまたは複数の構成要素との間でデータを送受信する。例えば、通信モジュール202は、通信ユニット145を介して、メモリ127に記憶されたデジタルデータの一部又は全部を送受信する。通信モジュール202は、通信ユニット145を介して、図1を参照して、または図2～図6を参照して以下で説明したデジタルデータまたは無線メッセージ（例えば、V2Xメッセージ）のいずれかを送信または受信することができる。

30

【 0 1 0 5 】

いくつかの実施形態では、通信モジュール202は、コンテキストシステム199の構成要素からデータを受信し、そのデータをメモリ127（またはメモリ127のバッファもしくはキャッシュ、または図2には示されていないスタンドアロンバッファもしくはキャッシュ）に格納する。例えば、通信モジュール202は、通信ユニット145からV2Xデータ195を含むV2Xメッセージを、0.1秒に1回等の一定間隔でブロードキャストする。

40

【 0 1 0 6 】

いくつかの実施態様では、通信モジュール202は、コンテキストシステム199のコンポーネント間の通信を処理することができる。例えば、通信モジュール202はセンサデータ192をメモリ127から判定モジュール204に送信し、判定モジュール204は、コンテキストデータ191をV2Xデータ195の要素として含むV2Xデータ195を形成することができる。

【 0 1 0 7 】

いくつかの実施形態では、判定モジュール204は、プロセッサ125によって実行された場合に、プロセッサ125に、図3A～3Cを参照して以下で説明される方法300の

50

1つまたは複数のステップを実行させるように動作可能であり、プロセッサ125によって実行可能な命令のセットとすることができる。いくつかの実施形態では、判定モジュール204は、コンピュータシステム200のメモリ127に格納することができ、プロセッサ125によってアクセス可能かつ実行可能とすることができる。判定モジュール204は、信号線224を介して、プロセッサ125およびコンピュータシステム200の他の構成要素と協働し、通信するように適合されてもよい。

【0108】

いくつかの実施形態では、コンピュータシステム200は、自車両および遠隔車両の要素である。例えば、自車両はコンピュータシステム200を含み、遠隔車両は、それ自体のコンピュータシステム200を含む。自車両は、遠隔車両によって受信されるDSRCメッセージをブロードキャストする。当該DSRCメッセージは、DSRCデータを含む。DSRCデータは、遠隔車両にとって重要であり得る自車両情報を記述する。例えば、遠隔車両は、その環境内の他の車両の各々を追跡する必要がある自律車両であってもよい。遠隔車両は、DSRCメッセージを受信すると、その環境内のどの車両がこのDSRCメッセージを送信したかを識別して、これらの車両のうちのどれがDSRCメッセージに含まれるDSRCデータによって記述されているかを知る必要がある。例えば、遠隔車両が、その近傍に多数の車両がいる道路上を走行していると仮定する。遠隔車両の近傍にある車両の1つは、遠隔車両によって受信されたDSRCメッセージをブロードキャストする自車両である。このDSRCメッセージに含まれるDSRCデータは、重要なまたは危険な事象を記述することができ（例えば、DSRCデータは自車両がその方位、速度を突然変更することを予想すること、または遠隔車両との衝突を引き起こす可能性がある何らかのアクションをとることを記述する）、遠隔車両は、遠隔車両がDSRCデータによって記述される変更による自車両との衝突を回避する方法を知ることができるように、その近傍の車両のうちのどれが自車両であるかを知る必要がある。DSRCデータは、自車両の地理的位置を不正確に（例えば、±10メートルの精度で）記述する。この地理的情報の精度では、遠隔車両が道路上のどの車両が実際に自車両であるか識別することを可能にするには不十分である。したがって、実際には、DSRCデータは、遠隔車両のような車両が遠隔車両によって受信される特定のDSRCメッセージを送信した自車両道路上の他の車両のどれであることを迅速に、正確に、かつ確実に識別することを可能にするには不十分である。コンテキストデータはこの問題を解決する。

【0109】

コンテキストデータは、1つまたは複数の遠隔車両が他の多くの車両の中で自車両を識別または位置特定することができるように、自車両のコンテキストを記述するデジタルデータである。コンテキストデータは、自車両の色、自車両の画像、自車両のオブジェクト情報、自車両が現在走行している車線の詳細、自車両の左側にある車両または物体の画像、自車両の右側にある車両または物体の画像、自車両のナンバープレートの詳細、およびいくつかの他の識別情報のうちの1つまたは複数を含む。

【0110】

（プロセスの例）

図3A～3Cはいくつかの実施形態による、コンテキストデータを含むV2Xデータに基づいて車両コンポーネント（例えば、ADASシステム、自律駆動システムなど）の動作を修正するための方法300を示す。方法300のステップは任意の命令で実行可能であり、必ずしも図3A～3Cに示される命令ではない。

【0111】

ステップ301において、自車両（例えば、V2Xトランスミッタ）のコンテキストシステムは、自車両のセンサに、自車両の環境を記述するセンサデータを記録させる。

【0112】

ステップ302において、自車両のコンテキストシステムは、センサデータを分析して、自車両の近傍にある遠隔車両が、自車両によってブロードキャストされるV2Xメッセージの送信者または発信元として自車両を十分に識別することができるかどうかを判定する

(例えば、ステップ 3 1 3 を参照)。例えば、コンテキストシステムは、センサデータを分析して、遠隔車両の視点と、遠隔車両の車載センサが V 2 X メッセージに含まれる V 2 X データに基づいて V 2 X メッセージの送信者として自車両を識別することができるかどうかと、を決定する。

【 0 1 1 3 】

V 2 X レシーバが、他の潜在的な V 2 X トランスミッタの中から V 2 X トランスミッタを識別することに苦労するかどうかを事前に判定する、V 2 X トランスミッタを含む既存の解決策はない。

【 0 1 1 4 】

いくつかの実施形態では、コンテキストシステムは、遠隔車両が自車両を送信者として識別することができる尤度を決定する。コンテキストシステムは、しきい値を記述するしきい値データを記憶することができる。コンテキストシステムは、尤度を閾値と比較する。コンテキストシステムは、自車両の近傍にある遠隔車両が、この閾値との比較に基づいて、自車両によってブロードキャストされる D S R C メッセージの送信者または発信元として自車両を十分に識別することができるかどうかを判定する。閾値が満たされるか、または超えた場合、遠隔車両は自車両によってブロードキャストされる D S R C メッセージの送信者または発信元として自車両を十分に識別することができ、それ以外の場合、遠隔車両は、自車両によってブロードキャストされる D S R C メッセージの送信者または発信元として自車両を十分に識別することができない。

【 0 1 1 5 】

本明細書で使用されるように、V 2 X メッセージの「発信元」および「送信者」という用語は、特定の V 2 X メッセージを最初に送信した車両を意味することを意図しており、V 2 X メッセージを中継している単なるエンドポイントではない。

【 0 1 1 6 】

サブステップ 3 0 3 において、自車両のコンテキストシステムが、遠隔車両が V 2 X メッセージの送信者または発信元として自車両を十分に識別できると判定した場合、方法 3 0 0 は終了し、V 2 X メッセージは従来の方法で送信される。

【 0 1 1 7 】

サブステップ 3 0 4 において、自車両のコンテキストシステムが、少なくとも 1 つの遠隔車両が自車両を V 2 X メッセージの送信者または発信者として識別することが不十分であると判定した場合、方法 3 0 0 はステップ 3 0 5 に続く。

【 0 1 1 8 】

ステップ 3 0 5 において、自車両のコンテキストシステムは、センサデータのうちの 1 つまたは複数と、D S R C コンテキストシステムにおいて符号化される自車両に関する任意の静的情報とに基づいて、コンテキストデータを生成する。

【 0 1 1 9 】

ステップ 3 0 7 において、自車両のコンテキストシステムは、センサデータに基づいて V 2 X データを生成する。

【 0 1 2 0 】

ステップ 3 0 9 で、コンテキストシステムは、コンテキストデータを含むように V 2 X データを修正する。このコンテキストデータは、遠隔車両が自車両を D S R C メッセージの送信者として識別できることを保証する。

【 0 1 2 1 】

他の V 2 X メッセージは、同様の保証を提供するデジタルデータを含まない。

【 0 1 2 2 】

ここで図 3 B を参照すると、ステップ 3 1 1 において、コンテキストシステムは、V 2 X メッセージのペイロードとして、V 2 X データ、ならびにコンテキストデータを含む V 2 X メッセージを生成する。

【 0 1 2 3 】

他の V 2 X メッセージは、コンテキストデータ、またはコンテキストデータと同様の情報

10

20

30

40

50

を当該ペイロードに含めない。

【 0 1 2 4 】

ステップ 3 1 3 において、コンテキストシステムは、自車両の V 2 X 無線機に V 2 X メッセージをブロードキャストさせる。

【 0 1 2 5 】

ステップ 3 1 5 において、遠隔車両は V 2 X メッセージを受信する。遠隔車両は、コンテキストシステムのそれ自体のインスタンスを含む。

【 0 1 2 6 】

ステップ 3 1 7 において、遠隔車両のコンテキストシステムは、V 2 X メッセージから V 2 X データを解析する。

10

【 0 1 2 7 】

ステップ 3 1 9 において、遠隔車両のコンテキストシステムは、V 2 X データを分析して、V 2 X データに含まれるコンテキストデータを識別する。

【 0 1 2 8 】

ステップ 3 2 1 において、遠隔車両のコンテキストシステムは遠隔車両のセンサセットに、遠隔車両の周辺環境を記述するセンサデータを記録させる。

【 0 1 2 9 】

ここで図 3 C を参照すると、ステップ 3 2 3 において、遠隔車両のコンテキストシステムは、センサデータをコンテキストデータと比較して、遠隔車両の近傍にある車両のどれが V 2 X メッセージの送信機または発信元であるかを識別する。

20

【 0 1 3 0 】

例えば、サブステップ 3 2 4 で、コンテキストデータが自車両の色および自車両の走行車線を記述する場合、ステップ 3 2 1 で、遠隔車両の車載センサによって取り込まれたセンサデータは、道路環境の画像を含む。遠隔車両のコンテキストシステムは、コンテキストデータによって記述された色を有する車両が存在するかどうか、および、この車両がコンテキストデータによって記述された走行車線を走行しているかどうかを判定するために、画像を分析する。その場合、これは予備的なマッチングである。次いで、コンテキストシステムは、V 2 X データに含まれる他の情報（例えば、速度、進行方向、加速度など）を比較して、予備的なマッチングが依然として成立するかどうかを判定することができる。その場合、V 2 X メッセージを送信した自車両の素性（identity）は既知であると考えられる。

30

【 0 1 3 1 】

ステップ 3 2 3 の別の例は、サブステップ 3 3 5 で説明される。サブステップ 3 3 5 において、コンテキストデータが自車両のオブジェクト情報である場合、ステップ 3 2 1 において遠隔車両の車載センサによって捕捉されたセンサデータは、道路環境の画像を含む。遠隔車両のコンテキストシステムは、環境の画像を、自車両のオブジェクト情報と比較して、道路環境が自車両を含むかどうかを判定し、そうである場合、道路環境内のどのオブジェクトが実際に自車両であるかを判定する。このステップは、ステップ 3 2 1 で収集されたセンサデータによって記述される画像内のオブジェクトの数を決定するステップと、画像内のオブジェクトのそれぞれについて境界ボックスを決定するステップと、それぞれの境界ボックスに含まれる各オブジェクトをオブジェクト情報と比較するステップと、境界ボックス内のオブジェクトとコンテキストデータによって記述されたオブジェクト情報との間にマッチングが成立するかどうかを決定するステップとを含むことができる。

40

【 0 1 3 2 】

ステップ 3 2 6 において、遠隔車両のコンテキストシステムは、遠隔車両の近傍にある車両のどれが V 2 X メッセージの送信者または発信元であるかを識別するために、V 2 X データに識別データを挿入する。

【 0 1 3 3 】

ステップ 3 2 7 において、遠隔車両のコンテキストシステムは、遠隔車両の A D A S システムまたは他の何らかの車両構成要素に、V 2 X データおよび V 2 X データを含む V 2 X

50

メッセージの送信者の識別に応答して車両動作を行わせる。例えば、遠隔車両のコンテキストシステムは、遠隔車両のADASシステムに、遠隔車両との衝突を回避し、自車両の移動経路を追跡し、または遠隔車両に有益な他の何らかのアクションを実行させる。

【0134】

次に図4を参照すると、いくつかの実施形態によるV2Xデータ195の一例を示すブロック図が示されている。

【0135】

BSMを送信するための規則的な間隔は、ユーザによって設定可能であってもよい。いくつかの実施態様では、この間隔のデフォルト設定が0.1秒ごとに、または実質的に0.1秒ごとにBSMを送信することであり得る。

10

【0136】

BSMは、5.9GHzのDSRC帯域上でブロードキャストされる。DSRCの範囲は、実質的に1,000メートルとすることができる。いくつかの実施形態では、DSRCの範囲が実質的に100メートル~1,000メートルの範囲を含むことができる。DSRCの範囲は、DSRC装備エンドポイント間の地形および見通しなどの要因に応じて、一般に300~500メートルである。

【0137】

次に図5を参照すると、いくつかの実施形態によるV2Xデータ195の一例を示すブロック図が示されている。

【0138】

BSMは、2つのパートを含むことができる。これら2つのパートは、図5に示すように、異なるV2Xデータ195を含むことができる。

20

【0139】

V2Xデータ195のパート1は、車両のGPSデータ、車両方位、車両速度、車両加速度、車両ステアリングホイール角度、および車両サイズのうちの1つまたは複数を記述することができる。

【0140】

V2Xデータ195のパート2は、オプション要素の一覧から引き出されたデータ要素の可変セットを含むことができる。BSMのパート2に含まれるV2Xデータ195のいくつかは、イベントトリガに基づいて選択され、例えば、起動されているアンチロッキングブレーキシステム(ABS)は、車両のABSシステムに関連するV2Xデータ195をトリガすることができる。

30

【0141】

いくつかの実施形態では、パート2の要素のいくつかは帯域幅を節約するために、あまり頻繁に送信されない。

【0142】

いくつかの実施形態では、BSMに含まれるV2Xデータ195は、車両の現在のスナップショットを含む。

【0143】

ここで図6を参照すると、いくつかの実施形態によるコンテキストデータ191の一例を示すブロック図が示されている。図6は、いくつかの実施形態による、コンテキストデータ191の潜在的なソースに関する情報も示す。

40

【0144】

以上の説明では、本発明を十分に理解できるように、多くの詳細について説明した。しかしながら、各実装形態はこれらの具体的な詳細無しでも実施できることは当業者にとって明らかであろう。いくつかの実施形態では、発明が不明瞭になることを避けるために、構造や装置をブロック図の形式で表すこともある。たとえば、本実施形態は、ユーザインタフェースおよび特定のハードウェアへの参照とともに説明される。しかし、本実施形態は、データおよびコマンドを受信する任意のタイプの計算装置、および、サービスを提供する任意の周辺機器について適用できる。

50

【 0 1 4 5 】

本明細書における「一実施形態」または「ある実施形態」等という用語は、その実施形態と関連づけて説明される特定の特徴・構造・性質が、少なくとも一つの実施形態に含まれることを意味する。「一実施形態における」等という用語は本明細書内で複数用いられるが、これらは必ずしも同一の実施形態を示すものとは限らない。

【 0 1 4 6 】

以上の詳細な説明の一部は、コンピュータ可読記憶媒体に記憶されたデータビットに対する動作のアルゴリズムおよび記号的表現として提供される。これらのアルゴリズムの説明と表現は、データ処理分野の当業者が自己の成果の内容を他の当業者に最も効果的に伝えるために使用する手段である。なお、本明細書における（また一般に）アルゴリズムとは、
10 所望の結果を得るための論理的な手順を意味する。処理のステップは、物理量を物理的に操作するものである。必ずしも必須ではないが、通常は、これらの量は記憶・伝送・結合・比較およびその他の処理が可能な電氣的または磁氣的信号の形式を取る。通例にしたがって、これらの信号をビット・値・要素・エレメント・シンボル・キャラクタ・項・数値などとして称することが簡便である。

【 0 1 4 7 】

なお、これらの用語および類似する用語はいずれも、適切な物理量と関連付いているものであり、これら物理量に対する簡易的なラベルに過ぎないということに留意する必要がある。以下の説明から明らかなように、特に断らない限りは、本明細書において「処理」「計算」「コンピュータ計算（処理）」「判断」「表示」といった用語を用いた説明は、
20 コンピュータシステムや類似の電子的計算装置の動作および処理であって、コンピュータシステムのレジスタやメモリ内の物理的（電子的）量を、他のメモリやレジスタまたは同様の情報ストレージや通信装置、表示装置内の物理量として表される他のデータへ操作および変形する動作および処理を意味する。

【 0 1 4 8 】

本発明は、本明細書で説明される動作を実行する装置にも関する。この装置は要求される目的のために特別に製造されるものであっても良いし、汎用コンピュータを用いて構成しコンピュータ内に格納されるプログラムによって選択的に実行されたり再構成されたりするものであっても良い。このようなコンピュータプログラムは、コンピュータのシステムバスに接続可能な、例えばフロッピー（登録商標）ディスク・光ディスク・CD-ROM
30 ・磁気ディスクなど任意のタイプのディスク、読み込み専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、EPROM、EEPROM、磁気または光学式カード、USBキーを含む不揮発性フラッシュメモリ、電子的命令を格納するために適した任意のタイプの媒体などの、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体に記憶される。

【 0 1 4 9 】

実装形態は、完全にハードウェアによって実現されるものでも良いし、完全にソフトウェアによって実現されるものでも良いし、ハードウェアとソフトウェアの両方によって実現されるものでも良い。いくつかの好ましい実装形態では、ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードやその他のソフトウェアによって実装される。

【 0 1 5 0 】

さらに、ある実装形態は、コンピュータが利用あるいは読み込み可能な記憶媒体からアクセス可能なコンピュータプログラムプロダクトの形態を取る。この記憶媒体は、コンピュータや任意の命令実行システムによってあるいはそれらと共に利用されるプログラムコードを提供する。明細書の説明において、コンピュータが利用あるいは読み込み可能な記憶媒体とは、命令実行システムや装置によってあるいはそれらと共に利用されるプログラムを、保持、格納、通信、伝搬および転送可能な任意の装置を指す。

【 0 1 5 1 】

プログラムコードを格納・実行するために適したデータ処理システムは、システムバスを介して記憶素子に直接または間接的に接続された少なくとも一つのプロセッサを有する。記憶素子は、プログラムコードの実際の実行に際して使われるローカルメモリや、大容量
50

記憶装置や、実行中に大容量記憶装置からデータを取得する回数を減らすためにいくつかのプログラムコードを一時的に記憶するキャッシュメモリなどを含む。

【 0 1 5 2 】

入力／出力（ I ／ O ）装置は、例えばキーボード、ディスプレイ、ポインティング装置などであるが、これらは I ／ O コントローラを介して直接あるいは間接的にシステムに接続される。

【 0 1 5 3 】

データ処理システムが、介在するプライベートネットワークおよび／またはパブリックネットワークを介して、他のデータ処理システム、ストレージデバイス、リモートプリンタなどに結合されるようになることを可能にするために、ネットワークアダプタもシステムに結合されうる。モデム、ケーブルモデル、イーサネットカードは、ネットワークアダプタのほんの数例に過ぎない。

【 0 1 5 4 】

最後に、本明細書において提示される構造、アルゴリズム、および／またはインターフェースは、特定のコンピュータや他の装置と本来に関連するものではない。本明細書における説明にしたがったプログラムを有する種々の汎用システムを用いることができるし、また要求された処理ステップを実行するための特定用途の装置を構築することが適した場合もある。これら種々のシステムに要求される構成は、以上の説明において明らかにされる。さらに、本発明は、特定のプログラミング言語と関連づけられるものではない。様々な実装形態で説明される本発明の内容を実装するために種々のプログラミング言語を利用できることは明らかであろう。

【 0 1 5 5 】

実装形態の前述の説明は、例示と説明を目的として行われたものである。したがって、明細書を、網羅的または開示された正確な形式に限定することを意図するものではない。本発明は、上記の開示にしたがって、種々の変形が可能である。本発明の範囲は上述の実装形態に限定解釈されるべきではなく、特許請求の範囲にしたがって解釈されるべきである。本発明の技術に詳しい者であれば、本発明はその思想や本質的特徴から離れることなくその他の種々の形態で実現できることを理解できるであろう。同様に、モジュール・処理・特徴・属性・方法およびその他の本発明の態様に関する名前付けや分割方法は必須なものでもないし重要でもない。また、本発明やその特徴を実装する機構は異なる名前や分割方法や構成を備えていても構わない。

さらに、モジュール・処理・特徴・属性・方法およびその他の本発明の態様は、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェアもしくはこれらの組合せとして実装できる。また、本発明をソフトウェアとして実装する場合には、モジュールなどの各要素は、どのような様式で実装されても良い。例えば、スタンドアローンのプログラム、大きなプログラムの一部、異なる複数のプログラム、静的あるいは動的なリンクライブラリー、カーネルロードダブルモジュール、デバイスドライバ、その他コンピュータプログラミングの当業者にとって既知な方式として実装することができる。さらに、本発明の実装は特定のプログラミング言語に限定されるものではないし、特定のオペレーティングシステムや環境に限定されるものでもない。したがって、本開示は、添付の特許請求の範囲に記載されている本明細書の範囲を例示するものであり、限定することを意図したものではない。

10

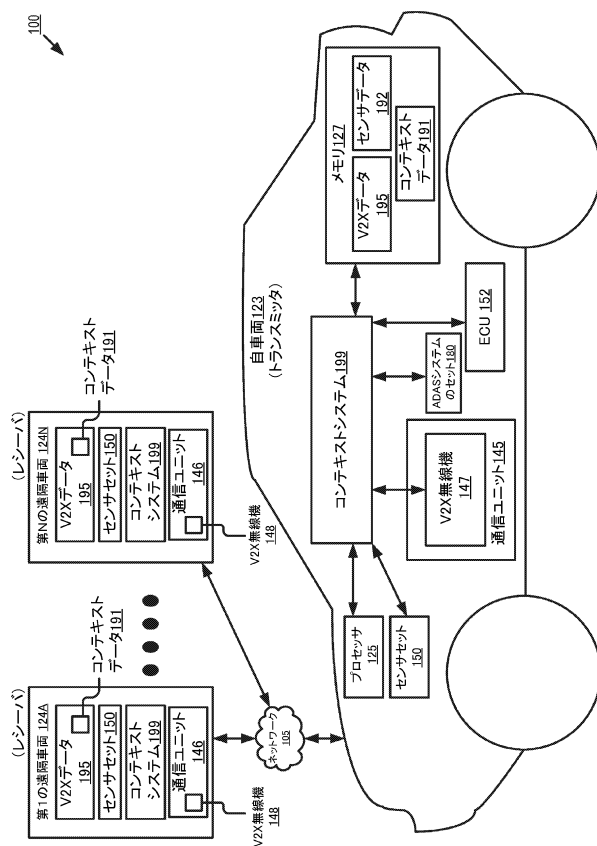
20

30

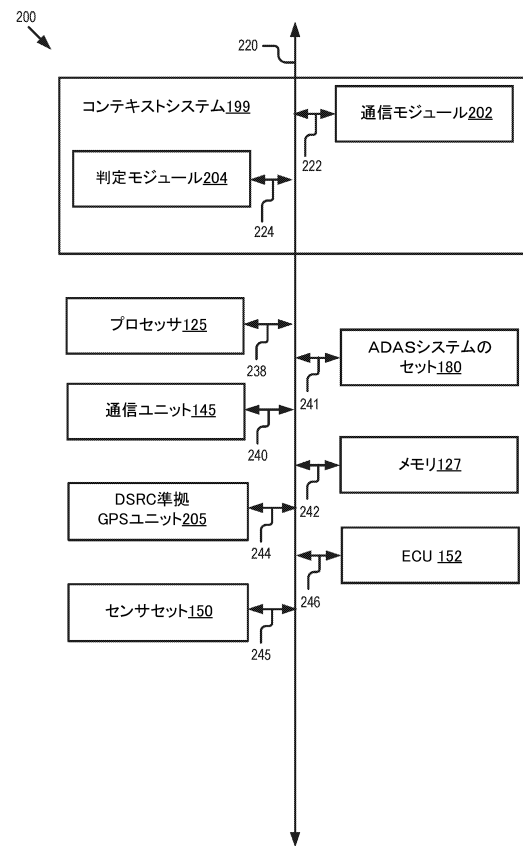
40

【図面】

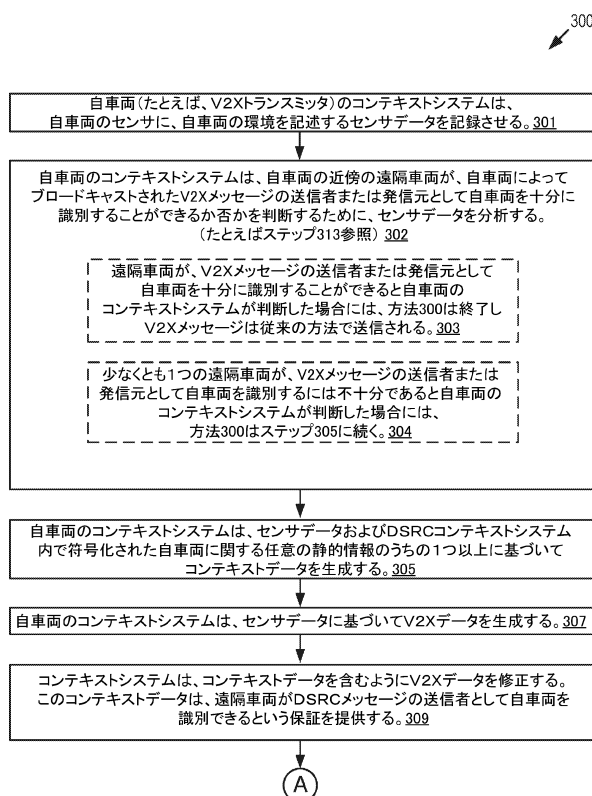
【図 1】



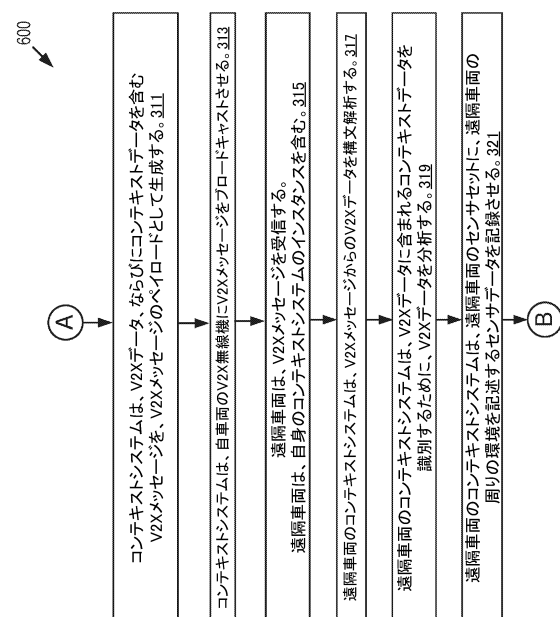
【図 2】



【図 3 A】



【図 3 B】



10

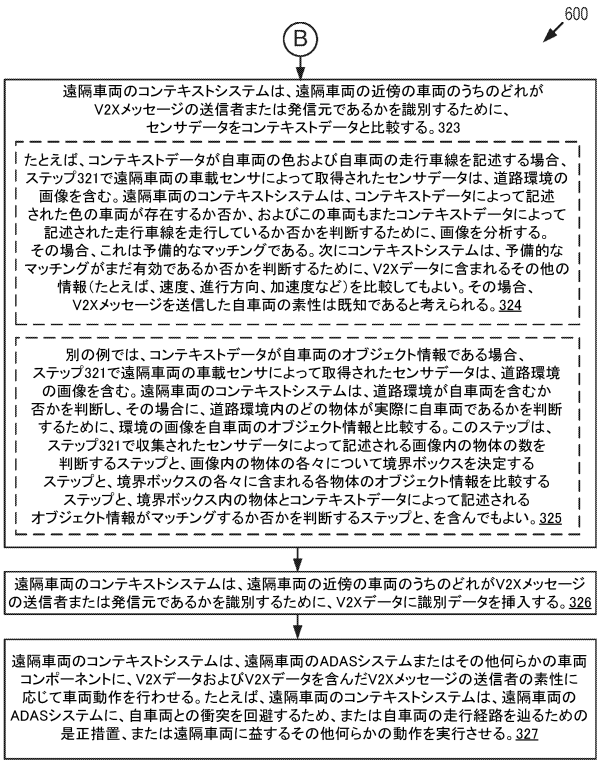
20

30

40

50

【図 3 C】



【図 4】

V2Xデータ 195

- ・狭域通信 (DSRC) を備えた車両およびその他のクライアント装置は、一定間隔でV2Xメッセージ(たとえば、基本安全メッセージ、すなわち”BSM”)を送信する。
- ・各BSMは、元のBSMを送信した車両について、以下のうちの1つ以上を記述する以下のV2Xデータを含む。
 - (1) 車両の位置を記述するGPSデータ
 - (2) (もしあれば) 車両の過去の走行方向を記述する進行方向データ
 - (3) 車両の過去の速度を記述する速度データ
 - (4) 車両の過去の履歴(たとえば、経路履歴データ)
 - (5) 車両のコンテキストを記述するコンテキストデータ

【図 5】

V2Xデータ 195

パート1

GPSデータ(ローカル3D)

- ・緯度
- ・経度
- ・高度
- ・位置精度
- ・時間

車両モーションデータ

- ・変速機の状態
- ・速度
- ・進行方向
- ・ステアリング角度
- ・加速度設定(4種、すなわち、3つの加速度軸+ヨーレート)
- ・ブレーキシステムの状態

車両サイズデータ

パート2

車両経路履歴

将来の車両経路予測

強度な能動ブレーキ

トラクションコントロールシステムが100ミリ秒以上アクティブか

アンチロックブレーキシステムが100ミリ秒以上アクティブか

ライトの状態

ワイパーの状態

車両タイプ

車両の一意的識別子(例えば、VIN番号)

コンテキストデータ

【図 6】

コンテキストデータ 191

コンテキストデータは、V2Xメッセージ(たとえば、DSRCメッセージ)のV2Xトランスミッタ(たとえば、自車両)のコンテキストを記述するデジタルデータである。コンテキストは、以下のうちの1つ以上を含む。

1. 自車両の色
2. 自車両の画像
3. 自車両のオブジェクト情報
4. 自車両が現在どの車線を走行しているかの記述
5. 自車両の左側の車両または物体の画像
6. 自車両の右側の車両または物体の画像
7. 自車両のナンバープレート番号の記述
8. その他、何らかの識別情報

コンテキストデータのソースとしての動的情報:

いくつかの実施形態では、コンテキストデータはセンサデータによって記述される。たとえば、コンテキストシステムは、センサデータに基づいてコンテキストデータを生成する。これらの実施形態では、コンテキストデータは、動的であって経時的に変化するもの、たとえば自車両の現在の走行車線、および自車両の左側または右側の車両または物体の画像であり得る。

コンテキストデータのソースとしての静的情報:

いくつかの実施形態では、コンテキストデータは自車両が製造された時点でコンテキストシステム内で符号化される。これらの実施形態では、コンテキストデータは、静的であって経時的に変化しないものであり得る。たとえば、コンテキストシステムが自車両のオブジェクト情報を記述するデジタルデータを含む場合、コンテキストシステムは、コンテキストデータ内にこのデジタルデータを含む。

10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 藤村 泰智

- (56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 0 6 6 7 2 8 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 1 9 1 5 5 1 (U S , A 1)
特開 2 0 1 7 - 1 7 4 4 1 7 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | | | |
|---------|-----------|---|-----------|
| G 0 8 G | 1 / 0 0 | ~ | 1 / 1 6 |
| H 0 4 W | 4 / 4 0 | ~ | 4 / 4 8 |
| B 6 0 W | 3 0 / 0 0 | ~ | 6 0 / 0 0 |