

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7194130号
(P7194130)

(45)発行日 令和4年12月21日(2022.12.21)

(24)登録日 令和4年12月13日(2022.12.13)

(51)国際特許分類	F I
G 0 8 G 1/09 (2006.01)	G 0 8 G 1/09 V
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G 1/16 A
G 0 1 C 21/26 (2006.01)	G 0 1 C 21/26 A

請求項の数 18 (全21頁)

(21)出願番号	特願2020-9654(P2020-9654)	(73)特許権者	517038176 株式会社ストラドビジョン STRADVISION, INC. 大韓民国 37668 キョンサンブク - ド ポハン - シ ナム - グ ジゴク - ロ 3 94 フィフス ベンチャー - ドン スイ ート 304 - 308 Suite 304 - 308, 5th V enture - dong, 394, Ji gok - ro, Nam - gu, Poha ng - si, Gyeongsangbu k - do 37668 Republic of Korea
(22)出願日	令和2年1月24日(2020.1.24)	(74)代理人	100121728 弁理士 井関 勝守
(65)公開番号	特開2020-126634(P2020-126634 A)		
(43)公開日	令和2年8月20日(2020.8.20)		
審査請求日	令和2年1月24日(2020.1.24)		
(31)優先権主張番号	62/799,532		
(32)優先日	平成31年1月31日(2019.1.31)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	16/739,349		
(32)優先日	令和2年1月10日(2020.1.10)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 緊急車両をリアルタイムで検出し、緊急車両によって発生すると予想される状況に対処するための走行経路を計画する方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

一つ以上の各緊急車両をリアルタイムで検出し、前記緊急車両それぞれに対する検出された情報を参照して、前記緊急車両それぞれが一つ以上の対象車両からの干渉なしで走行できるように前記対象車両を管理する方法において、

(a) 管理サーバが、前記対象車両を含む一つ以上のコネクテッドカー(Connected car)の少なくとも一部に搭載された一つ以上のイメージ基盤センサを通じて撮影されたイメージを利用して前記緊急車両のうちの一つの特定緊急車両を検出した結果に対する緊急状況情報が取得されると、前記緊急状況情報を参照にして、前記コネクテッドカーの中で、自身に搭載された一つ以上のイメージ基盤センサを利用して撮影されたイメージを利用して前記特定緊急車両を検出した車両を第1リファレンス車両として選択し、前記第1リファレンス車両それぞれに搭載された一つ以上のイメージ基盤センサを利用して検出された他の車両及び自身に搭載された一つ以上のイメージ基盤センサを利用して撮影されたイメージを利用して、前記第1リファレンス車両のうち、少なくとも一つの車両を検出したもう一つの車両を第2リファレンス車両として選択し、前記第1リファレンス車両及び前記第2リファレンス車両のそれぞれと前記特定緊急車両との位置関係を利用し、前記特定緊急車両に対するメタデータを生成する段階；

(b) 前記管理サーバが、(i) 前記緊急状況情報及び前記メタデータを参照にして、前記特定緊急車両、前記第1リファレンス車両、及び前記第2リファレンス車両を仮想平面上にマッピングしてバードビューイメージを生成し、前記バードビューイメージにおけ

る前記特定緊急車両、前記第1リファレンス車両、及び前記第2リファレンス車両の配列情報による少なくとも一つの状況シナリオベクトルを生成し、(i i)前記状況シナリオベクトルを、シナリオデータベースに含まれている一つ以上の各リファレンスシナリオベクトルと比較することで、前記状況シナリオベクトルとの類似度スコアが第1閾値以上である少なくとも一つの特定シナリオベクトルを見つけ、(i i i)前記特定シナリオベクトルを参照にして緊急リアクションコマンドを取得する段階；及び

(c)前記管理サーバが、前記緊急リアクションコマンドを、前記特定緊急車両との関係が特定条件を満足するそれぞれの前記対象車両に伝送することにより、前記特定緊急車両と前記対象車両との間の干渉度スコアが第2閾値以下になるように制御しながら運行できるように支援する段階；

10

を含み、

前記(a)段階は、

前記緊急状況情報のうちの少なくとも一部は、前記特定緊急車両が含まれた特定イメージを処理するニューラルネットワークにより生成され、

(i)前記ニューラルネットワークそれぞれのうちの第1ニューラルネットワークが、前記特定イメージに少なくとも一つの第1CNN演算を適用して前記特定イメージが前記特定緊急車両に対応するグローバル視点特徴(global visional feature)を含んでいるか否かを判断することにより第1判断情報を生成するようにし、(i i)前記ニューラルネットワークそれぞれのうちの第2ニューラルネットワークが、前記特定イメージ上の予め設定された特定領域に少なくとも一つの第2CNN演算を適用して

20

前記特定イメージが前記特定緊急車両に対応するローカル視点特徴(local visional feature)を含んでいるか否かを判断することにより第2判断情報を生成するようにし、(i i i)前記ニューラルネットワークそれぞれのうちの第3ニューラルネットワークが、前記予め設定された特定領域に少なくとも一つの第3CNN演算を適用して、前記特定イメージが前記特定緊急車両に対応するローカル時間特徴(local temporal feature)を含んでいるか否かを判断することにより第3判断情報を生成するようにした状態で、前記第1ないし第3判断情報を参照にして、前記緊急状況情報の一部が生成されることを特徴とする方法。

【請求項2】

前記(a)段階は、

30

前記管理サーバが、前記コネクテッドカーのうち、前記メタデータの少なくとも一部を生成するために利用される少なくとも一つのリファレンス車両を選択し、前記リファレンス車両と前記特定緊急車両との間の相対的な位置を示す相対座標を参照にして、前記特定緊急車両の少なくとも一つの位置を予測することにより前記メタデータのうちの少なくとも一部を生成し、前記リファレンス車両は、前記特定緊急車両との関係が直接インタラクション条件及び間接インタラクション条件のうちの少なくとも一つを満たし、前記直接インタラクション条件は、前記コネクテッドカーのうちの一つが、前記特定緊急車両を自身のイメージセンサで直接撮影できるか否かに関するものであり、前記間接インタラクション条件は、前記コネクテッドカーのうちの一つが、自身のイメージセンサで、前記特定緊急車両を撮影できる所定のコネクテッドカーのうちの一部を撮影できるか否かに関するものであることを特徴とする請求項1に記載の方法。

40

【請求項3】

前記(c)段階は、

前記管理サーバが、前記特定緊急車両の予測された前記位置を参照にして、前記コネクテッドカーのうち、前記特定緊急車両からの距離が第3閾値以下である前記特定条件を満足する前記対象車両それぞれを選択することを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記(a)段階は、

(i)前記リファレンス車両それぞれのうちの前記直接インタラクション条件を満足する一つ以上の各第1リファレンス車両は、自身に搭載された一つ以上のイメージセンサ、

50

一つ以上のレーダセンサ及び一つ以上のライダセンサのうちの少なくとも一部を利用して、前記第1リファレンス車両それぞれから前記特定緊急車両の相対的な位置を予測することで、前記相対座標のうちの一つ以上の特定緊急車両相対座標を生成し、(i i) 前記リファレンス車両それぞれのうちの、前記間接インタラクション条件を満足する一つ以上の各第2リファレンス車両は、自身に搭載された一つ以上のイメージセンサ、一つ以上のレーダセンサ及び一つ以上のライダセンサのうちの少なくとも一部を利用して、前記第2リファレンス車両それぞれから前記第1リファレンス車両それぞれの相対的な位置を予測することで、前記相対座標のうちの一つ以上の第1リファレンス車両相対座標を生成し、(i i i) 前記第1リファレンス車両及び前記第2リファレンス車両それぞれは、前記相対座標を前記管理サーバに伝送することを特徴とする請求項2に記載の方法。

10

【請求項5】

前記管理サーバは、(i) 前記第1リファレンス車両それぞれの絶対座標と、これに対応する前記特定緊急車両相対座標とを参照にして、前記第1リファレンス車両を基盤にした一つ以上の各第1特定緊急車両絶対座標を生成し、(i i) 前記第2リファレンス車両それぞれの絶対座標と、これに対応する前記第1リファレンス車両相対座標と、これに対応する前記特定緊急車両相対座標とを参照にして、前記第2リファレンス車両を基盤にした一つ以上の各第2特定緊急車両絶対座標を生成し、(i i i) 前記第1特定緊急車両絶対座標及び前記第2特定緊急車両絶対座標それぞれのうちの少なくとも一部を参照にして、前記特定緊急車両の前記位置を予測することを特徴とする請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記管理サーバが、前記緊急状況情報に対応して前記特定緊急車両からの距離が第4閾値よりも近い特定コネクテッドカー及び特定の通信接続された歩行者のうちの少なくとも一部にアラームを伝送する段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

20

【請求項7】

前記(b)段階は、

前記管理サーバが、(i) 前記メタデータを参照にして、前記特定緊急車両及び前記対象車両それぞれの位置情報を仮想平面上にマッピングすることにより前記状況シナリオベクトルを生成し、(i i) 前記状況シナリオベクトルと前記それぞれのリファレンスシナリオベクトルとの間の類似度スコアを計算することにより、一つ以上の候補シナリオベクトルを選択し、(i i i) 前記緊急状況情報を参照にして、前記候補シナリオベクトルそれぞれのうちの前記特定シナリオベクトルを選択することを特徴とする請求項1に記載の方法。

30

【請求項8】

前記(c)段階は、

前記対象車両が、(i) (i - 1) 前記特定緊急車両とそれぞれの前記対象車両との間の距離情報及び前記距離情報に対する変化情報の組み合わせ及び(i - 2) 前記緊急リアクションコマンドと、前記特定緊急車両のそれぞれの実際運行アクションとの間の差異情報のうちの少なくとも一部を参照にして、前記特定緊急車両との前記干渉度スコアを計算した後(i i) 前記管理サーバに前記干渉度スコアを伝送することを特徴とする請求項1に記載の方法。

40

【請求項9】

(d) 前記管理サーバが、前記干渉度スコアが前記第2閾値より大きく維持される時間が第5閾値以上である場合、(i) 前記干渉度スコアが前記第2閾値より大きく維持される時間が第5閾値以上である該時点の前記特定緊急車両の他のメタデータを生成し、(i i) 前記他のメタデータを参照して前記該時点に対する他の緊急リアクションコマンドを生成し、(i i i) 前記該時点の間に他の対象車両に対する前記他の緊急リアクションコマンドを伝送する段階；

をさらに含み、

前記(d)段階での前記他のメタデータ、前記他の緊急リアクションコマンド及び前記他の対象車両は、前記(a)段階ないし前記(c)段階の時点より遅い時点に該当するこ

50

とを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

一つ以上の各緊急車両をリアルタイムで検出し、前記緊急車両それぞれに対する検出された情報を参照して、前記緊急車両が一つ以上の対象車両から干渉なしで走行できるように前記対象車両を管理する装置において、

少なくとも一つの各インストラクションを格納する少なくとも一つのメモリ；及び

前記インストラクションそれぞれを遂行するように設定された少なくとも一つのプロセッサを含み、前記プロセッサは、(I)前記対象車両を含む一つ以上のコネクテッドカーの少なくとも一部に搭載された一つ以上のイメージ基盤センサを通じて撮影されたイメージを利用して前記緊急車両のうちの少なくとも一つの特定期間緊急車両を検出した結果に対する緊急状況情報が取得されると、前記緊急状況情報を参照にして、前記コネクテッドカーの中で、自身に搭載された一つ以上のイメージ基盤センサを利用して撮影されたイメージを利用して前記特定期間緊急車両を検出した車両を第1リファレンス車両として選択し、前記第1リファレンス車両それぞれに搭載された一つ以上のイメージ基盤センサを利用して検出された他の車両及び自身に搭載された一つ以上のイメージ基盤センサを利用して撮影されたイメージを利用して、前記第1リファレンス車両のうち、少なくとも一つの車両を検出したもう一つの車両を第2リファレンス車両として選択し、前記第1リファレンス車両及び前記第2リファレンス車両のそれぞれと前記特定期間緊急車両との位置関係を利用し、前記特定期間緊急車両に対するメタデータを生成するプロセス；及び(II)(i)前記緊急状況情報及び前記メタデータを参照にして、前記特定期間緊急車両、前記第1リファレンス車両、及び前記第2リファレンス車両を仮想平面上にマッピングしてパードビューイメージを生成し、前記パードビューイメージにおける前記特定期間緊急車両、前記第1リファレンス車両、及び前記第2リファレンス車両の配列情報による少なくとも一つの状況シナリオベクトルを生成し、(ii)前記状況シナリオベクトルを、シナリオデータベースに含まれている一つ以上の各リファレンスシナリオベクトルと比較することで、前記状況シナリオベクトルとの類似度スコアが第1閾値以上である少なくとも一つの特定シナリオベクトルを見つけ、(iii)前記特定シナリオベクトルを参照にして緊急リアクションコマンドを取得するプロセス；及び(III)前記緊急リアクションコマンドを、前記特定期間緊急車両との関係が特定条件を満足するそれぞれの前記対象車両に伝送することにより、前記特定期間緊急車両と前記対象車両との間の干渉度スコアが第2閾値以下になるように制御しながら運行できるように支援するプロセス；を遂行し、

前記(I)プロセスは、

前記緊急状況情報のうちの少なくとも一部は、前記特定期間緊急車両が含まれた特定イメージを処理するニューラルネットワークにより生成され、

(i)前記ニューラルネットワークそれぞれのうちの第1ニューラルネットワークが、前記特定イメージに少なくとも一つの第1CNN演算を適用して前記特定イメージが前記特定期間緊急車両に対応するグローバル視点特徴(global visional feature)を含んでいるか否かを判断することにより第1判断情報を生成するようにし、(ii)前記ニューラルネットワークそれぞれのうちの第2ニューラルネットワークが、前記特定イメージ上の予め設定された特定領域に少なくとも一つの第2CNN演算を適用して前記特定イメージが前記特定期間緊急車両に対応するローカル視点特徴(local visional feature)を含んでいるか否かを判断することにより第2判断情報を生成するようにし、(iii)前記ニューラルネットワークそれぞれのうちの第3ニューラルネットワークが、前記予め設定された特定領域に少なくとも一つの第3CNN演算を適用して、前記特定イメージが前記特定期間緊急車両に対応するローカル時間特徴(local temporal feature)を含んでいるか否かを判断することにより第3判断情報を生成するようにした状態で、前記第1ないし第3判断情報を参照にして、前記緊急状況情報の一部が生成されることを特徴とする装置。

【請求項 11】

前記(I)プロセスは、

10

20

30

40

50

前記プロセッサが、前記コネクテッドカーのうち、前記メタデータの少なくとも一部を生成するために利用される少なくとも一つのリファレンス車両を選択し、前記リファレンス車両と前記特定緊急車両との間の相対的な位置を示す相対座標を参照にして、前記特定緊急車両の少なくとも一つの位置を予測することにより前記メタデータのうちの少なくとも一部を生成し、前記リファレンス車両は、前記特定緊急車両との関係が直接インタラクション条件及び間接インタラクション条件のうちの少なくとも一つを満たし、前記直接インタラクション条件は、前記コネクテッドカーのうちの一つが、前記特定緊急車両を自身のイメージセンサで直接撮影できるか否かに関するものであり、前記間接インタラクション条件は、前記コネクテッドカーのうちの一つが、自身のイメージセンサで、前記特定緊急車両を撮影できる所定のコネクテッドカーのうちの一部を撮影できるか否かに関するものであることを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

10

【請求項 12】

前記 (I I I) プロセスは、

前記プロセッサが、前記特定緊急車両の予測された前記位置を参照にして、前記コネクテッドカーのうち、前記特定緊急車両からの距離が第 3 閾値以下である前記特定条件を満足する前記対象車両それぞれを選択することを特徴とする請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

前記 (I) プロセスは、

(i) 前記リファレンス車両それぞれのうちの前記直接インタラクション条件を満足する一つ以上の各第 1 リファレンス車両は、自身に搭載された一つ以上のイメージセンサ、一つ以上のレーダセンサ及び一つ以上のライダセンサのうちの少なくとも一部を利用して、前記第 1 リファレンス車両それぞれから前記特定緊急車両の相対的な位置を予測することで、前記相対座標のうちの一つ以上の特定緊急車両相対座標を生成し、(i i) 前記リファレンス車両それぞれのうちの、前記間接インタラクション条件を満足する一つ以上の各第 2 リファレンス車両は、自身に搭載された一つ以上のイメージセンサ、一つ以上のレーダセンサ及び一つ以上のライダセンサのうちの少なくとも一部を利用して、前記第 2 リファレンス車両それぞれから前記第 1 リファレンス車両それぞれの相対的な位置を予測することで、前記相対座標のうちの一つ以上の第 1 リファレンス車両相対座標を生成し、(i i i) 前記第 1 リファレンス車両それぞれ及び前記第 2 リファレンス車両それぞれは、前記相対座標を前記プロセッサに伝送することを特徴とする請求項 11 に記載の装置。

20

30

【請求項 14】

前記プロセッサは、(i) 前記第 1 リファレンス車両それぞれの絶対座標と、これに対応する前記特定緊急車両相対座標とを参照にして、前記第 1 リファレンス車両を基盤にした一つ以上の各第 1 特定緊急車両絶対座標を生成し、(i i) 前記第 2 リファレンス車両それぞれの絶対座標と、これに対応する前記第 1 リファレンス車両相対座標と、これに対応する前記特定緊急車両相対座標とを参照にして、前記第 2 リファレンス車両を基盤にした一つ以上の各第 2 特定緊急車両絶対座標を生成し、(i i i) 前記第 1 特定緊急車両絶対座標及び前記第 2 特定緊急車両絶対座標それぞれのうちの少なくとも一部を参照にして、前記特定緊急車両の前記位置を予測することを特徴とする請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記プロセッサが、前記緊急状況情報に対応して前記特定緊急車両からの距離が第 4 閾値よりも近い特定コネクテッドカー及び特定の通信接続された歩行者のうちの少なくとも一部にアラームを伝送するプロセスをさらに遂行することを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

40

【請求項 16】

前記 (I I) プロセスは、

前記プロセッサが、(i) 前記メタデータを参照にして、前記特定緊急車両及び前記対象車両の位置情報それぞれを仮想平面上にマッピングすることにより前記状況シナリオベクトルを生成し、(i i) 前記状況シナリオベクトルと前記それぞれのリファレンスシナリオベクトルとの間の類似度スコアを計算することにより、一つ以上の候補シナリオベク

50

トルを選択し、(i i i) 前記緊急状況情報を参照にして、前記候補シナリオベクトルそれぞれのうちの前記特定シナリオベクトルを選択することを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

【請求項 17】

前記(I I I) プロセスは、

前記対象車両が、(i) (i - 1) 前記特定緊急車両とそれぞれの前記対象車両との間の距離情報及び前記距離情報に対する変化情報の組み合わせ及び(i - 2) 前記緊急リアクションコマンドと、前記特定緊急車両のそれぞれの実際運行アクションとの間の差異情報のうちの少なくとも一部を参照にして、前記特定緊急車両との前記干渉度スコアを計算した後(i i) 前記対象車両を管理する装置に前記干渉度スコアを伝送することを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

10

【請求項 18】

(I V) 前記プロセッサが、前記干渉度スコアが前記第 2 閾値より大きく維持される時間が第 5 閾値以上である場合、(i) 前記干渉度スコアが前記第 2 閾値より大きく維持される時間が第 5 閾値以上である該時点の前記特定緊急車両の他のメタデータを生成し、(i i) 前記他のメタデータを参照にして前記該時点に対する他の緊急リアクションコマンドを生成し、(i i i) 前記該時点の間に他の対象車両に対する前記他の緊急リアクションコマンドを伝送するプロセス；

をさらに遂行し、

前記(I V) プロセスでの前記他のメタデータ、前記他の緊急リアクションコマンド及び前記他の対象車両は、前記(I) プロセスないし前記(I I I) プロセスの時点より遅い時点に該当することを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、緊急車両をリアルタイムで検出し、緊急車両によって発生すると予想される状況に対処するための走行経路を計画する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自律走行車両は、周辺環境を感知してユーザ入力がかほとんどまたは全くなくてもナビゲーションできる車両である。自律走行車両は、レーダ、ライダー、イメージセンサなどのセンシング装置を利用して環境を感知する。自律走行車両システムは、GPS (global positioning system) 技術、ナビゲーションシステム、車 - 車間 (vehicle - to - vehicle) 通信、車両インフラ間 (vehicle - to - infrastructure) 技術、及び/またはドライブ・バイ・ワイヤシステム (drive - by - wire systems) から情報をさらに利用して自律走行車両をナビゲートする。

30

【0003】

車両の運転自動化レベルは、人が直接制御するレベル 0 から、人の制御なしに完全自動化に該当するレベル 5 までの段階に区分される。クルーズコントロール、アダプティブクルーズコントロール、駐車補助システムといった様々な自動運転補助システムは、低い自動化レベルに該当する一方、本当の「無人」車両は、高い自動化レベルに該当する。

40

【0004】

車両を完全に自動化するためには、走行環境において共通標識や信号を認識し、それに対応しなければならない。例えば、緊急車両は、道路で車両が転覆したことを知らせるために、警告音及び/又はビジュアル信号を生成する。

【0005】

したがって、本発明においては、緊急交通状況での走行経路を計画する方法及び装置を提案したい。

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、前述した問題点を全て解決することを目的とする。

【0007】

この発明は、緊急交通状況において車両の走行経路を計画することを他の目的とする。

【0008】

また、本発明は緊急車両を検出し、緊急車両の位置を追跡し、共有して、緊急交通状況における車両の走行経路を計画することをまた他の目的とする。

【0009】

また、本発明は、緊急交通状況において緊急車両と周辺車両とがリアルタイムで対応できるようにすることをまた他の目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記のような本発明の目的を達成し、後述する本発明の特徴的な効果を実現するための、本発明の特徴的な構成は下記の通りである。

【0011】

本発明の一態様によれば、一つ以上の各緊急車両をリアルタイムで検出し、前記緊急車両それぞれに対する検出された情報を参照して、前記緊急車両それぞれが一つ以上の対象車両からの干渉なしで走行できるように前記対象車両を管理する方法において、(a)管理サーバが、前記対象車両を含む一つ以上のコネクテッドカー(Connected car)の少なくとも一部に搭載された一つ以上のセンサのうちの少なくとも一部によって前記緊急車両のうちの少なくとも一つの特記緊急車両に対する緊急状況情報が取得されると、前記緊急状況情報を参照にして、前記特記緊急車両に対するメタデータを生成する段階；(b)前記管理サーバが、(i)前記緊急状況情報及び前記メタデータを参照にして、少なくとも一つの状況シナリオベクトルを生成し、(ii)前記状況シナリオベクトルを、シナリオデータベースに含まれている一つ以上の各リファレンスシナリオベクトルと比較することで、前記状況シナリオベクトルとの類似度スコアが第1閾値以上である少なくとも一つの特定シナリオベクトルを見つけ、(iii)前記特定シナリオベクトルを参照にして緊急リアクションコマンドを取得する段階；及び(c)前記管理サーバが、前記緊急リアクションコマンドを、前記特記緊急車両との関係が特定条件を満足するそれぞれの前記対象車両に伝送することにより、前記特記緊急車両と前記対象車両との間の干渉度スコアが第2閾値以下になるように制御しながら運行できるように支援する段階；を含むことを特徴とする方法が提供される。

20

30

【0012】

一実施例として、前記(a)段階は、前記管理サーバが、前記コネクテッドカーのうち、前記メタデータの少なくとも一部を生成するために利用される一つ以上のリファレンス車両を選択し、前記リファレンス車両と前記特記緊急車両との間の相対的な位置を示す相対座標を参照にして、前記特記緊急車両の少なくとも一つの位置を予測することにより前記メタデータのうちの少なくとも一部を生成し、前記リファレンス車両は、前記特記緊急車両との関係が直接インタラクション条件及び間接インタラクション条件のうちの少なくとも一つを満たすことを特徴とする方法が提供される。

40

【0013】

一実施例として、前記(c)段階は、前記管理サーバが、前記特記緊急車両の予測された前記位置を参照にして、前記コネクテッドカーのうちの、前記特記緊急車両からの距離が第3閾値以下である前記特定条件を満足する前記対象車両それぞれを選択することを特徴とする方法が提供される。

【0014】

一実施例として、(i)前記リファレンス車両それぞれのうちの前記直接インタラクション条件を満足する一つ以上の各第1リファレンス車両は、自身に搭載された一つ以上のイメージセンサ、一つ以上のレーダセンサ及び一つ以上のライダセンサのうちの少なくとも

50

も一部を利用して、前記第1リファレンス車両それぞれから前記特定緊急車両の相対的な位置を予測することで、前記相対座標のうちの一つ以上の特定緊急車両相対座標を生成し、(ii)前記リファレンス車両それぞれのうちの、前記間接インタラクション条件を満足する一つ以上の各第2リファレンス車両は、自身に搭載された一つ以上のイメージセンサ、一つ以上のレーダセンサ及び一つ以上のライダセンサのうち少なくとも一部を利用して、前記第2リファレンス車両それぞれから前記第1リファレンス車両それぞれの相対的な位置を予測することで、前記相対座標のうちの一つ以上の第1リファレンス車両相対座標を生成し、(iii)前記第1リファレンス車両それぞれ及び前記第2リファレンス車両それぞれは、前記相対座標を前記管理サーバに伝送することを特徴とする方法が提供される。

10

【0015】

一実施例として、前記管理サーバは、(i)前記第1リファレンス車両それぞれの絶対座標と、これに対応する前記特定緊急車両相対座標とを参照にして、前記第1リファレンス車両を基盤にした一つ以上の各第1特定緊急車両絶対座標を生成し、(ii)前記第2リファレンス車両それぞれの絶対座標と、これに対応する前記第1リファレンス車両相対座標と、これに対応する前記特定緊急車両相対座標とを参照にして、前記第2リファレンス車両を基盤にした一つ以上の各第2特定緊急車両絶対座標を生成し、(iii)前記第1特定緊急車両絶対座標及び前記第2特定緊急車両絶対座標それぞれのうちの少なくとも一部を参照にして、前記特定緊急車両の前記位置を予測することを特徴とする方法が提供される。

20

【0016】

一実施例として、前記(a)段階は、前記管理サーバが、前記特定緊急車両からの距離が第4閾値よりも近い特定コネクテッドカー及び特定の通信接続された歩行者のうちの少なくとも一部にアラームを伝送することを特徴とする方法が提供される。

【0017】

一実施例として、前記(a)段階は、前記緊急状況情報のうちの少なくとも一部は、前記特定緊急車両が含まれた特定イメージを処理するニューラルネットワークにより生成され、(i)前記ニューラルネットワークそれぞれのうちの第1ニューラルネットワークが、前記特定イメージに少なくとも一つの第1CNN演算を適用して前記特定イメージが前記特定緊急車両に対応するグローバル視点特徴(global visional feature)を含んでいるか否かを判断することにより第1判断情報を生成するようにし、(ii)前記ニューラルネットワークそれぞれのうちの第2ニューラルネットワークが、前記特定イメージ上の予め設定された特定領域に少なくとも一つの第2CNN演算を適用して前記特定イメージが前記特定緊急車両に対応するローカル視点特徴(local visional feature)を含んでいるか否かを判断することにより第2判断情報を生成するようにし、(iii)前記ニューラルネットワークそれぞれのうちの第3ニューラルネットワークが、前記予め設定された特定領域に少なくとも一つの第3CNN演算を適用して、前記特定イメージが前記特定緊急車両に対応するローカル時間特徴(local temporal feature)を含んでいるか否かを判断することにより第3判断情報を生成するようにした状態で、前記第1ないし第3判断情報を参照にして、前記緊急状況情報の一部が生成されることを特徴とする方法が提供される。

30

40

【0018】

一実施例として、前記(b)段階は、前記管理サーバが、(i)前記メタデータを参照にして、前記特定緊急車両及び各前記対象車両それぞれの位置情報を仮想平面上にマッピングすることにより前記状況シナリオベクトルを生成し、(ii)前記状況シナリオベクトルと前記それぞれのリファレンスシナリオベクトルとの間の類似度スコアを計算することにより、一つ以上の候補シナリオベクトルを選択し、(iii)前記緊急状況情報を参照にして、前記候補シナリオベクトルそれぞれのうちの前記特定シナリオベクトルを選択することを特徴とする方法が提供される。

【0019】

50

一実施例として、前記(c)段階は、前記対象車両が、(i)(i-1)前記特定緊急車両とそれぞれの前記対象車両との間の距離情報及び前記距離情報に対する変化情報の組み合わせ及び(i-2)前記緊急リアクションコマンドと、前記特定緊急車両のそれぞれの実際運行アクションとの間の差異情報のうちの少なくとも一部を参照にして、前記特定緊急車両との前記干渉度スコアを計算した後(i i)前記管理サーバに前記干渉度スコアを伝送することを特徴とする方法が提供される。

【0020】

一実施例として、(d)前記管理サーバが、前記干渉度スコアの少なくとも一部の時間が前記第2閾値より大きく維持される時間が第5閾値以上である場合、(i)当該時点の前記特定緊急車両の他のメタデータを生成し、(i i)前記他のメタデータを参照にして該当該時点に対する他の緊急リアクションコマンドを生成し、(i i i)該当該時点の間に他の対象車両に対する前記他の緊急リアクションコマンドを伝送する段階；をさらに含み、前記(d)段階での前記他のメタデータ、前記他の緊急リアクションコマンド及び前記他の対象車両は、前記(a)段階ないし前記(c)段階の時点より遅い時点に該当することを特徴とする。

【0021】

本発明の他の態様によれば、一つ以上の各緊急車両をリアルタイムで検出し、前記緊急車両それぞれに対する検出された情報を参照して、前記緊急車両が一つ以上の対象車両から干渉なしで走行できるように前記対象車両を管理する装置において、少なくとも一つの各インストラクションを格納する少なくとも一つのメモリ；及び前記インストラクションそれぞれを遂行するように設定された少なくとも一つのプロセッサを含み、前記プロセッサは、(I)前記対象車両を含む一つ以上のコネクテッドカーの少なくとも一部に搭載された一つ以上のセンサのうちの少なくとも一部によって前記緊急車両のうちの少なくとも一つの特定緊急車両に対する緊急状況情報が取得されると、前記緊急状況情報を参照にして、前記特定緊急車両に対するメタデータを生成するプロセス；及び(II)(i)前記緊急状況情報及び前記メタデータを参照にして、少なくとも一つの状況シナリオベクトルを生成し、(i i)前記状況シナリオベクトルを、シナリオデータベースに含まれている一つ以上の各リファレンスシナリオベクトルと比較することで、前記状況シナリオベクトルとの類似度スコアが第1閾値以上である少なくとも一つの特定シナリオベクトルを見つけ、(i i i)前記特定シナリオベクトルを参照にして緊急リアクションコマンドを取得するプロセス；及び(III)前記緊急リアクションコマンドを、前記特定緊急車両との関係が特定条件を満足するそれぞれの前記対象車両に伝送することにより、前記特定緊急車両と前記対象車両との間の干渉度スコアが第2閾値以下になるように制御しながら運行できるように支援するプロセス；を遂行することを特徴とする装置が提供される。

【0022】

一実施例として、前記(I)プロセスは、前記プロセッサが、前記コネクテッドカーのうち、前記メタデータの少なくとも一部を生成するために利用される一つ以上のリファレンス車両を選択し、前記リファレンス車両と前記特定緊急車両との間の相対的な位置を示す相対座標を参照にして、前記特定緊急車両の少なくとも一つの位置を予測することにより前記メタデータのうちの少なくとも一部を生成し、前記リファレンス車両は、前記特定緊急車両との関係が直接インタラクション条件及び間接インタラクション条件のうちの少なくとも一つを満たすことを特徴とする装置が提供される。

【0023】

一実施例として、前記(III)プロセスは、前記プロセッサが、前記特定緊急車両の予測された前記位置を参照にして、前記コネクテッドカーのうちの、前記特定緊急車両からの距離が第3閾値以下である前記特定条件を満足する前記対象車両それぞれを選択することを特徴とする装置が提供される。

【0024】

一実施例として、前記(I)プロセスは、(i)前記リファレンス車両それぞれのうちの前記直接インタラクション条件を満足する一つ以上の各第1リファレンス車両は、自身

に搭載された一つ以上のイメージセンサ、一つ以上のレーダセンサ及び一つ以上のライダーセンサのうちの少なくとも一部を利用して、前記第1リファレンス車両それぞれから前記特定緊急車両の相対的な位置を予測することで、前記相対座標のうちの一つ以上の特定緊急車両相対座標を生成し、(i i) 前記リファレンス車両それぞれのうちの、前記間接インタラクション条件を満足する一つ以上の各第2リファレンス車両は、自身に搭載された一つ以上のイメージセンサ、一つ以上のレーダセンサ及び一つ以上のライダーセンサのうちの少なくとも一部を利用して、前記第2リファレンス車両それぞれから前記第1リファレンス車両それぞれの相対的な位置を予測することで、前記相対座標のうちの一つ以上の第1リファレンス車両相対座標を生成し、(i i i) 前記第1リファレンス車両それぞれ及び前記第2リファレンス車両それぞれは、前記相対座標を前記プロセッサに伝送することを特徴とする装置が提供される。

10

【0025】

一実施例として、前記プロセッサは、(i) 前記第1リファレンス車両それぞれの絶対座標と、これに対応する前記特定緊急車両相対座標とを参照にして、前記第1リファレンス車両を基盤にした一つ以上の各第1特定緊急車両絶対座標を生成し、(i i) 前記第2リファレンス車両それぞれの絶対座標と、これに対応する前記第1リファレンス車両相対座標と、これに対応する前記特定緊急車両相対座標とを参照にして、前記第2リファレンス車両を基盤にした一つ以上の各第2特定緊急車両絶対座標を生成し、(i i i) 前記第1特定緊急車両絶対座標及び前記第2特定緊急車両絶対座標それぞれのうちの少なくとも一部を参照にして、前記特定緊急車両の前記位置を予測することを特徴とする装置が提供される。

20

【0026】

一実施例として、前記(I) プロセスは、前記プロセッサが、前記特定緊急車両からの距離が第4閾値よりも近い特定コネクテッドカー及び特定の通信接続された歩行者のうちの少なくとも一部にアラームを伝送することを特徴とする装置が提供される。

【0027】

一実施例として、前記(I) プロセスは、前記緊急状況情報のうちの少なくとも一部は、前記特定緊急車両が含まれた特定イメージを処理するニューラルネットワークにより生成され、(i) 前記ニューラルネットワークそれぞれのうちの第1ニューラルネットワークが、前記特定イメージに少なくとも一つの第1CNN演算を適用して前記特定イメージが前記特定緊急車両に対応するグローバル視点特徴(global v i s i o n a l f e a t u r e) を含んでいるか否かを判断することにより第1判断情報を生成するようにし、(i i) 前記ニューラルネットワークそれぞれのうちの第2ニューラルネットワークが、前記特定イメージ上の予め設定された特定領域に少なくとも一つの第2CNN演算を適用して前記特定イメージが前記特定緊急車両に対応するローカル視点特徴(l o c a l v i s i o n a l f e a t u r e) を含んでいるか否かを判断することにより第2判断情報を生成するようにし、(i i i) 前記ニューラルネットワークそれぞれのうちの第3ニューラルネットワークが、前記予め設定された特定領域に少なくとも一つの第3CNN演算を適用して、前記特定イメージが前記特定緊急車両に対応するローカル時間特徴(l o c a l t e m p o r a l f e a t u r e) を含んでいるか否かを判断することにより第3判断情報を生成するようにした状態で、前記第1ないし第3判断情報を参照にして、前記緊急状況情報の一部が生成されることを特徴とする装置が提供される。

30

40

【0028】

一実施例として、前記(I I) プロセスは、前記プロセッサが、(i) 前記メタデータを参照にして、前記特定緊急車両及び前記対象車両それぞれの位置情報を仮想平面上にマッピングすることにより前記状況シナリオベクトルを生成し、(i i) 前記状況シナリオベクトルと前記それぞれのリファレンスシナリオベクトルとの間の類似度スコアを計算することにより、一つ以上の候補シナリオベクトルを選択し、(i i i) 前記緊急状況情報を参照にして、前記候補シナリオベクトルそれぞれのうちの前記特定シナリオベクトルを選択することを特徴とする装置が提供される。

50

【 0 0 2 9 】

一実施例として、前記(I I I)プロセスは、前記対象車両が、(i) (i - 1)前記特定緊急車両とそれぞれの前記対象車両との間の距離情報及び前記距離情報に対する変化情報の組み合わせ及び(i - 2)前記緊急リアクションコマンドと、前記特定緊急車両のそれぞれの実際運行アクションとの間の差異情報のうちの少なくとも一部を参照にして、前記特定緊急車両との前記干渉度スコアを計算した後(i i)前記管理サーバに前記干渉度スコアを伝送することを特徴とする装置が提供される。

【 0 0 3 0 】

一実施例として、(I V)前記プロセッサが、前記干渉度スコアの少なくとも一部の時間が前記第 2 閾値より大きく維持される時間が第 5 閾値以上である場合、(i)当該時点の前記特定緊急車両の他のメタデータを生成し、(i i)前記他のメタデータを参照にして該当該時点に対する他の緊急リアクションコマンドを生成し、(i i i)該当該時点の間に他の対象車両に対する前記他の緊急リアクションコマンドを伝送するプロセス；をさらに遂行し、前記(I V)プロセスでの前記他のメタデータ、前記他の緊急リアクションコマンド及び前記他の対象車両は、前記(I)プロセスないし前記(I I I)プロセスの時点より遅い時点に該当することを特徴とする装置が提供される。

10

【 0 0 3 1 】

この他にも、本発明の方法を実行するためのコンピュータプログラムを記録するためのコンピュータ読取可能な記録媒体がさらに提供される。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 3 2 】

この発明は、緊急交通状況において車両の走行経路を計画することができる効果がある。

【 0 0 3 3 】

また、本発明は、緊急車両を検出し、緊急車両の位置を追跡し、共有して、緊急交通状況における車両の走行経路を計画することにより、緊急車両と周辺車両がリアルタイムで対応できるようにする効果がある。

【 0 0 3 4 】

本発明の実施例の説明に利用されるために添付された以下の各図面は、本発明の実施例のうちの一部に過ぎず、本発明が属する技術分野において、通常の知識を有する者(以下「通常の技術者」)は、発明的作業が行われることなくこの図面に基づいて他の図面が得られ得る。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の一実施例に係る各緊急車両をリアルタイムで検出し、前記緊急車両それぞれに対する情報を参照にして、前記緊急車両それぞれが速く走行できるように対象車両を管理する方法を遂行する管理サーバの構成を示した図面である。

【 図 2 】 図 2 は、本発明の一実施例に係る各緊急車両をリアルタイムで検出し、前記緊急車両それぞれに対する情報を参照にして、前記緊急車両それぞれが速く走行できるように対象車両を管理する方法を示したフローチャートである。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の一実施例に係る各緊急車両をリアルタイムで検出し、前記緊急車両それぞれに対する情報を参照にして、前記緊急車両それぞれが速く走行できるように対象車両を管理する方法を遂行するために選択される各リファレンス車両の一例を示した図面である。

40

【 図 4 】 図 4 は、本発明の一実施例に係る各緊急車両をリアルタイムで検出し、前記緊急車両それぞれに対する情報を参照にして前記緊急車両それぞれが速く走行できるように対象車両を管理する方法を遂行するために状況シナリオベクトルを利用して緊急リアクションコマンドを生成する一例を示した図面である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 6 】

後述する本発明に対する詳細な説明は、本発明が実施され得る特定の実施例を例示とし

50

て示す添付図面を参照する。これらの実施例は当業者が本発明を実施することができるように充分詳細に説明される。本発明の多様な実施例は相互異なるが、相互排他的である必要はないことを理解されたい。例えば、ここに記載されている特定の形状、構造及び特性は一例と関連して、本発明の精神及び範囲を逸脱せず、かつ他の実施例で実装され得る。また、各々の開示された実施例内の個別構成要素の位置または配置は、本発明の精神及び範囲を逸脱せずに変更され得ることを理解されたい。従って、後述する詳細な説明は限定的な意味で捉えようとするものではなく、本発明の範囲は、適切に説明されれば、その請求項が主張することと均等なすべての範囲と、併せて添付された請求項によってのみ限定される。図面で類似した参照符号は、いくつかの側面にかけて同一であるか類似した機能を指称する。

10

【0037】

また、本発明の詳細な説明及び各請求項にわたって、「含む」という単語及びそれらの変形は、他の技術的各特徴、各付加物、構成要素又は段階を除外することを意図したものではない。通常技術者にとって本発明の他の各目的、長所及び各特性が、一部は本説明書から、また一部は本発明の実施から明らかになるであろう。以下の例示及び図面は実例として提供され、本発明を限定することを意図したものではない。

【0038】

本発明で言及している各種イメージは、舗装または非舗装道路関連のイメージを含み得、この場合、道路環境で登場し得る物体（例えば、車両、人、動物、植物、物、建物、飛行機やドローンのような飛行体、その他の障害物）を想定し得るが、必ずしもこれに限定されるものではなく、本発明で言及している各種イメージは、道路と関係のないイメージ（例えば、非舗装道路、路地、空き地、海、湖、川、山、森、砂漠、空、室内と関連したイメージ）でもあり得、この場合、非舗装道路、路地、空き地、海、湖、川、山、森、砂漠、空、室内環境で登場し得る物体（例えば、車両、人、動物、植物、物、建物、飛行機やドローンのような飛行体、その他の障害物）を想定し得るが、必ずしもこれに限定されるものではない。

20

【0039】

以下、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者が本発明を容易に実施することができるようにするために、本発明の好ましい実施例について添付の図面を参照して詳細に説明する。

30

【0040】

図1は、本発明の一実施例に係る各緊急車両をリアルタイムで検出し、前記緊急車両それぞれに対する情報を参照にして、前記緊急車両それぞれが速く走行できるように対象車両を管理する方法を遂行する管理サーバの構成を示した図面である。

【0041】

図1を参照すれば、管理サーバ100は、後に詳しく説明する構成要素であるシナリオDB130を含むことができる。シナリオDB130の入出力及び演算過程は、それぞれ通信部110及びプロセッサ120によって行われ得る。ただし、図1では、通信部110と、プロセッサ120との具体的な連結関係を省略した。この際、メモリ115は、後述するいくつかのインストラクションを格納した状態でもあり得、プロセッサ120は、メモリ115に格納された各インストラクションを遂行するように設定され、プロセッサ120は、後から説明される各プロセスを遂行することにより本発明を遂行することができる。このように管理サーバ100が描写されたところで、管理サーバ100が本発明を実施するためのメディアム、プロセッサ、メモリが統合された形である統合プロセッサを含む場合を排除するものではない。

40

【0042】

このような管理サーバ100は、複数のコネクテッドカー（Connected car）と連動して動作することができる。ここで、複数の各車両は、管理サーバ100の支援を受け、自律走行を遂行することができる。一例として、隊列走行で自律走行を遂行することであり得る。このようなコネクテッドカーは、自律走行を遂行するために利用される

50

センサを搭載することができる。一例として、コネクテッドカーは、イメージセンサ（カメラ）、レーダセンサ及びライダセンサのうち少なくとも一部を含むことができる。また、コネクテッドカーは、音センサを含むことができる。追って説明するが、イメージセンサ及び音センサは、緊急車両を検出する際に利用され得る。

【0043】

以下、本発明の一実施例に係る、緊急車両それぞれが速く走行できるように支援する方法について、図2を参照にして説明することにする。

【0044】

図2は、本発明の一実施例に係る各緊急車両をリアルタイムで検出し、対象車両からの干渉を受けず、前記緊急車両それぞれが速く走行できるように対象車両を管理する方法を示したフローチャートである。

10

【0045】

図2を参照すれば、管理サーバ100が、前記対象車両を含む一つ以上のコネクテッドカーの少なくとも一部に搭載された一つ以上のセンサのうち少なくとも一部によって前記緊急車両のうち少なくとも一つの特定緊急車両に対する緊急状況情報が取得されると、前記緊急状況情報を参照にして前記特定緊急車両に対するメタデータを生成することができる（S01）。その後、前記管理サーバ100が、前記緊急状況情報及び前記メタデータを参照にして、少なくとも一つの状況シナリオベクトルを生成することができる（S02）。また、管理サーバ100は、前記状況シナリオベクトルを、シナリオデータベース130に含まれている一つ以上の各リファレンスシナリオベクトルと比較することで、前記状況シナリオベクトルとの類似度スコアが第1閾値以上である少なくとも一つの特定シナリオベクトルを見つけることができる（S03）。その後、管理サーバ100は、前記特定シナリオベクトルを参照にして緊急リアクションコマンドを取得することができる（S04）。最後に、前記管理サーバが、前記緊急リアクションコマンドを、前記特定緊急車両との関係が特定条件を満足するそれぞれの前記対象車両に伝送することにより、前記特定緊急車両と前記対象車両との間の干渉度スコアが第2閾値以下になるように制御しながら前記特定緊急車両と前記対象車両とを運行できるように支援することができる（S05）。

20

【0046】

以下、これらの各段階についてより具体的に述べることにする。

30

【0047】

まず、管理サーバ100は、コネクテッドカーと通信しながら、コネクテッドカーの自律走行を管理するために、各対象車両のうち少なくとも一部が特定緊急車両を検出した事実を示す一つ以上の信号を前記対象車両それぞれのうち少なくとも一部から取得することができる。例えば、イメージセンサ基盤の実施例としては、コネクテッドカーそれぞれのニューラルネットワークは、それに対応するイメージセンサそれぞれによって撮影された特定イメージそれぞれを処理して、特定イメージに特定緊急車両が含まれているか否かを判断することができるであろう。他のセンサ基盤の実施例としては、コネクテッドカーに搭載している乗客のスマートフォンにあるサウンドセンサまたはマイクは、入力された音を分析し、特定緊急車両がその周辺でサイレンを鳴らしているか否かを判断することができるであろう。また、他の実施例として、特定緊急車両が管理サーバ100と単に連動して動作する場合、特定緊急車両が管理サーバ100に自身の位置を伝送することにより、管理サーバ100が、特定緊急車両が緊急状態で運行中であることを判断できるであろう。通常の技術者は、前記実施例を適切に組み合わせて特定緊急車両を検出することができるであろう。例えば、三つの例すべてを利用して並列的に特定緊急車両を検出するか、三つの例の一部を利用して特定緊急車両を検出することができるであろう。

40

【0048】

ここで、イメージセンサを利用して特定緊急車両を検出する実施例についてさらに具体的に説明することにする。つまり、コネクテッドカーそれぞれは、一部のニューラルネットワーク、一例として、第1ないし第3ニューラルネットワークを含むことができる。こ

50

ここで、第1及び第2ニューラルネットワークは、一般的なCNN (Convolutional Neural Network) の形で具現され得る。すなわち、第1及び第2ニューラルネットワークは、少なくとも一つのコンボリューションレイヤと、少なくとも一つのプーリングレイヤと、少なくとも一つのFC (Fully-Connected) レイヤとを含むことができるであろう。第3ニューラルネットワークの場合、RNN (Recurrent Neural Network) またはこれに対する一種類とも言えるLSTM (Long-Short Term Memory) ネットワークの形態で具現され得る。したがって、第3ニューラルネットワークは、入力されたイメージを処理するために利用される状態ベクトルを含むことができる。ここで、入力されたイメージが処理される間、状態ベクトルがアップデートされ得る。

10

【0049】

このような状況で、特定イメージのうちの一つが入力されると、これは並列的に第1ないし第3ニューラルネットワークに伝達されることができる。まず、第1ニューラルネットワークは、前記特定イメージのうちの一つのイメージ全体を処理することができる。具体的に、第1ニューラルネットワークは、前記特定イメージのうちの一つに少なくとも一つの第1CNN演算を適用して、前記特定イメージが前記特定緊急車両に対応するグローバル視点特徴 (global visional feature) を含んでいるか否かを判断することにより第1判断情報を生成することができる。これとは異なり、第2及び第3ニューラルネットワークは、第1ニューラルネットワークのような特定イメージ全体ではなく、特定イメージ上の予め設定された特定領域を部分的に処理することができる。ここで、一例として、特定領域はイメージ上の上段であり、救急車やパトロールカーの警光灯が取り付けられていると予想される領域であり得るが、これに限られるものではない。したがって、第2ニューラルネットワークは、前記特定イメージ上の予め設定された特定領域に少なくとも一つの第2CNN演算を適用して前記特定イメージが前記特定緊急車両に対応するローカル視点特徴 (local visional feature) を含んでいるか否かを判断することにより第2判断情報を生成することができる。また、第3ニューラルネットワークは、予め設定された特定領域に少なくとも一つのRNN演算を適用して前記特定イメージが前記特定緊急車両に対応するローカル視点特徴 (local visional feature) を含んでいるか否かを判断することにより第3判断情報を生成することができる。このような第1ないし第3判断情報は、確率値として出力され得る。

20

30

【0050】

第1ないし第3判断情報が生成された後、前記第1ないし第3判断情報を参照にして前記緊急状況情報の一部が生成されることができる。一例として、第1ないし第3判断情報の加重平均を求めることで、特定イメージのうちの一つが特定緊急車両に対応しているか否かを決定するために利用され得る。

【0051】

特定コネクテッドカーにより特定緊急車両が識別された後、特定コネクテッドカーは、特定緊急車両の存在、特徴及びクラスに対する情報を含む緊急状況情報を管理サーバ100に伝送することができる。緊急状況情報は、追加的に特定緊急車両の初期位置情報を含むことができる。これは実施例によって異なる方式で取得され得る。一例として、仮に特定緊急車両と管理サーバ100が直接的に通信連結されている場合、特定緊急車両のGPSから取得され得る。他の場合には、特定コネクテッドカーは、イメージ基盤演算を遂行することで、特定緊急車両の相対的な位置を計算した後、前記相対的な位置及び自分のGPSによって取得された自身の位置情報を利用して、特定緊急車両の絶対的な位置を予測することができる。その後、管理サーバ100は、特定緊急車両の、より正確な位置に対する情報を含むメタデータを生成することができる。以下、これをさらに具体的に説明する。

40

【0052】

つまり、管理サーバ100は、前記コネクテッドカーのうち、前記メタデータの少なくとも一部を生成するために利用される一つ以上のリファレンス車両を選択するが、ここで

50

前記リファレンス車両は、前記特定緊急車両との関係が直接インタラクション条件及び間接インタラクション条件の少なくとも一つを満足することを特徴とする。ここで直接インタラクション条件は、コネクテッドカーのうちの一つが、特定緊急車両を自身のイメージセンサで直接撮影できるか否かに対する条件であり得る。一方、間接インタラクション条件は、コネクテッドカーのうちの一つが、自身のイメージセンサで、特定緊急車両を撮影できる所定コネクテッドカーのうちの一部を撮影できるか否かに対する条件を意味し得る。例えば、直接インタラクション条件を満足するリファレンス車両のうち一部を第1リファレンス車両であるとすれば、このような第1リファレンス車両を撮影できるリファレンス車両のうち他の一部は、間接インタラクション条件を満足して第2リファレンス車両として選択され得るということである。それぞれのコネクテッドカーが、このような直接的な条件及び間接的な条件のいずれかを満足しているか否かは、前述の特定緊急車両の初期位置情報と、その周辺に位置する一部のコネクテッドカーのイメージセンサの方向とを参照にして判断され得るだろう。これに関する例を見るために、図3を参照する。

10

【0053】

図3は、本発明の一実施例に係る各緊急車両をリアルタイムで検出し、前記緊急車両それぞれに対する検出された情報を利用することで、前記緊急車両それぞれが前記対象車両の干渉なしで走行できるように対象車両を管理する方法を遂行するために利用される、選択された各リファレンス車両の一例を示した図面である。

【0054】

図3を参照すれば、コネクテッドカーに搭載された各イメージセンサが正面方向に向かっている場合、特定緊急車両のすぐ後ろに位置した各車両(A)が各第1リファレンス車として選択され、各第1リファレンス車両の後ろに位置した各車両(B)が各第2リファレンス車として選ばれたことを確認することができる。

20

【0055】

その後、それぞれのリファレンス車両は、リファレンス車両それぞれと特定緊急車両との間の相対的な位置またはリファレンス車両間の相対的な位置それぞれを示す相対座標それぞれを伝送することができる。具体的には、各第1リファレンス車両は、自身に搭載されたイメージセンサ、レーダセンサ及びライダセンサのうちの一部を利用して、前記第1リファレンス車両それぞれから特定緊急車両の相対的な位置を予測することで、各相対座標のうちの一つ以上の特定緊急車両相対座標を生成することができる。イメージセンサを利用する場合、広く知られているイメージプロセッシング技術を用いて、特定緊急車両とそれぞれの第1リファレンス車両との間の縦方向及び横方向の距離を計算することができる。レーダセンサまたはライダセンサを利用する場合、縦方向及び横方向の距離を求めるために、管理サーバ100は、レーダ及びライダセンサによって検出された物体を予め設定された車両位置マップ(パードビューマップ)上の物体とマッチングさせることができる。また、各第2リファレンス車両は、自身に搭載されたイメージセンサ、レーダセンサ及びライダセンサのうちの一部を利用して、前記第2リファレンス車両それぞれから第1リファレンス車両それぞれの相対的な位置を予測することで、相対座標それぞれのうちの一つ以上の第1リファレンス車両相対座標を生成することができる。第1リファレンス車両相対座標を取得する特定プロセスは、特定緊急車両相対座標を取得するプロセスと類似し得る。

30

40

【0056】

その後、管理サーバ100は、前記第1リファレンス車両それぞれの絶対座標と、これに対応する前記特定緊急車両相対座標とを参照にして、前記第1リファレンス車両を基盤にした一つ以上の各第1特定緊急車両絶対座標を生成することができる。また、管理サーバ100は、前記第2リファレンス車両それぞれの絶対座標と、これに対応する前記第1リファレンス車両相対座標と、これに対応する前記特定緊急車両相対座標とを参照にして、前記第2リファレンス車両を基盤にした一つ以上の各第2特定緊急車両絶対座標を生成することができる。

【0057】

50

ここで、各第1特定緊急車両絶対座標は、前記特定緊急車両相対座標（つまり、イメージセンサ、またはレーダ/ライダセンサを利用して計算された距離）を、これに対応する各第1リファレンス車両の絶対座標（自身のGPSから取得される）に足して計算されたものである。各第1特定緊急車両絶対座標は、特定緊急車両のGPSの誤差が反映された、特定緊急車両の初期位置情報より正確であり得る。同様に、第2特定緊急車両絶対座標も、各第2リファレンス車両の絶対座標に、第1リファレンス車両相対座標を足して特定合計を生成した後、これに対応する特定緊急車両相対座標を前記特定合計に追加して計算するので、第2特定緊急車両絶対座標は、特定緊急車両の初期位置情報よりも正確であり得る。

【0058】

したがって、管理サーバ100は、第1特定緊急車両絶対座標及び各第2特定緊急車両絶対座標のうちの少なくとも一部を参照にして、初期位置よりも正確な特定緊急車両の少なくとも一つの最終位置を予測することで、前述したメタデータの少なくとも一部を生成することができる。一例として、第1特定緊急車両絶対座標及び各第2特定緊急車両絶対座標の加重和は、前記メタデータの少なくとも一部を生成するために利用されることができる。

【0059】

前述した説明においては、各第2リファレンス車両を、各第1リファレンス車両を撮影できる車両であると仮定している。しかし、第2リファレンス車両を第1リファレンス車両によって撮影された車両であると仮定する他の実施例も可能である。この場合には、第2特定緊急車両絶対座標は、(s1)第1リファレンス車両を基準にした第2リファレンス車両の相対座標を(s2)第2リファレンス車両絶対座標から引いた後、特定緊急車両相対座標を足すことで、第2特定緊急車両絶対座標を計算することができるであろう。もちろん、両実施例の結合も可能であろう。

【0060】

その後、管理サーバ100は、特定緊急車両の予測された位置に対する情報を含むメタデータを参照にして、コネクテッドカーのうちの特定条件を満足する対象車両を選択することができる。ここで、特定条件を満足する個々の対象車両と特定緊急車両との間の距離は、第3閾値以下であり得る。その後、管理サーバ100は、前記メタデータを参照にして、前記特定緊急車両及び前記対象車両それぞれの位置情報を仮想平面上にマッピングすることにより前記状況シナリオベクトルを生成することができる。すなわち、特定緊急車両及び対象車両がどのように配列されているかについての情報を含む状況シナリオベクトルを生成するのである。その後、管理サーバ100は、シナリオDB130から取得された各リファレンスシナリオベクトルと状況シナリオベクトルとに含まれた要素の配列を比較して、前記状況シナリオベクトルと前記それぞれのリファレンスシナリオベクトルとの間の類似度スコアを計算することによって一つ以上の候補シナリオベクトルを選択することができる。ここで、候補シナリオベクトルは、類似度スコアが最も大きいN個のシナリオベクトルの一部であり得る。その後、管理サーバ100は、前記緊急状況情報に含まれた特定緊急車両のクラス及び特徴に対する情報を参照にして、前記候補シナリオベクトルそれぞれのうちの前記特定シナリオベクトルを選択することができる。その後、管理サーバ100は、シナリオDB130から特定シナリオベクトルに対応する緊急リアクションコマンドを取得し、緊急リアクションコマンドを対象車両に伝送することによって特定緊急車両と各対象車両との間の干渉度スコアが第2閾値以下になるように制御しながら、前記特定緊急車両と前記対象車両それぞれとを運行できるように支援することができる。これに対する例示を見えるために、図4を参照する。

【0061】

図4は、本発明の一実施例に係る各緊急車両をリアルタイムで検出し、前記緊急車両それぞれに対する検出された情報を利用して前記緊急車両それぞれが前記対象車両それぞれからの干渉なしで走行できるように対象車両を管理する方法を遂行するために状況シナリオベクトルを利用して緊急リアクションコマンドを生成する一例を示した図面である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

図 4 を参照にすれば、各リファレンスシナリオベクトルのうちの各状況シナリオベクトルとより類似した各候補シナリオベクトル 2 1 0 , 2 2 0 が選択されたことを確認することができる。また、救急車及びパトロールカーそれぞれに対応するそれぞれの各候補シナリオベクトル 2 1 0 , 2 2 0 のうち、救急車に該当する状況シナリオベクトルとさらに類似した候補シナリオベクトル 2 1 0 のうちの 하나가選択されたことを確認することができるであろう。この場合、救急車は素早く当該区間を通過しなければならないので、緊急リアクションコマンド 2 3 0 は、図 4 に描写されたように、各対象車両が道路の側面に移動するためのコマンドであり得る。図 4 に表現されているものは、単なる例示である。つまり、追加で特定緊急車両が、例えば道路の左側、右側または道路の中心に位置することによって、緊急リアクションコマンドは、右側、左側または側面に避けるのか、などによって決定され得る。

10

【 0 0 6 3 】

このような過程によって、前記特定緊急車両と前記対象車両それぞれとの間の干渉度スコアが第 2 閾値以下になるように制御しながら、前記特定緊急車両と前記対象車両それぞれとを運行することができる。しかし、実際の走行中には、問題が生じ得る。したがって、このような問題を防止するためのフィードバック過程を次に説明する。

【 0 0 6 4 】

つまり、管理サーバ 1 0 0 は、緊急リアクションコマンドを対象車両に送り、対象車両から持続的に干渉度スコアを受信することができる。ここで、前記特定緊急車両と前記対象車両それぞれとの間の干渉度スコアは、(i) 前記特定緊急車両及び前記対象車両それぞれの間の距離情報と、前記距離情報に対する変化情報との組み合わせ、及び (i i) 前記緊急リアクションコマンドと、前記特定緊急車両それぞれの実際運行アクションそれぞれとの間の差異情報のうち少なくとも一部を参照にして計算されることができる。前記変化情報は、前記特定緊急車両と前記対象車両それぞれとの間の距離の変化を示すことができる。前記距離が第 6 限界値以下で急激に変化する状況は、特定緊急車両と対象車両の少なくとも一部とのそれぞれの間が干渉状況であることを示すものであると見ることができるので、このような距離情報及び変化情報の組み合わせは、干渉度スコアを生成するために利用され得る。また、緊急リアクションコマンドと、特定緊急車両それぞれの実際運行アクションそれぞれとの間の差異情報は、対象車両の一部が緊急リアクションコマンドに従って走行しているうちに特定緊急車両と相互干渉して事故リスクが高くなる場合に大きくなり得る。

20

30

【 0 0 6 5 】

これをもとに、前記干渉度スコアの少なくとも一部の時間が前記第 2 閾値より大きく維持される時間が第 5 閾値以上である場合、管理サーバ 1 0 0 は、以前伝送された緊急リアクションコマンドをキャンセルし、当該時点の前記特定緊急車両の他のメタデータを生成し、前記他のメタデータを参照にして当該時点に対する他の緊急リアクションコマンドを生成し、当該時点の間に他の対象車両に対する前記他の緊急リアクションコマンドを伝送することができる。ここで、他のメタデータ、前記他の緊急リアクションコマンド及び前記他の対象車両は、前記 S 0 1 段階ないし前記 S 0 5 段階の時点より遅い時点に該当する。このような方法で、特定緊急車両は事故の危険なく、適切に走行できるようになる。

40

【 0 0 6 6 】

前記過程と並行して、管理サーバ 1 0 0 は、前記特定緊急車両からの距離が第 4 閾値よりも近い特定コネクテッドカー及び特定の通信接続された歩行者のうちの少なくとも一部にアラームを伝送することができる。特定コネクテッドカーの場合、これらのヘッドアップディスプレイによって提供され得、特定の通信接続された歩行者の場合は、歩行者らのスマートフォンによってアラームが提供され得る。

【 0 0 6 7 】

以上で説明された本発明に係る実施例は、多様なコンピュータ構成要素を通じて遂行できるプログラム命令語の形態で具現されてコンピュータ読取り可能な記録媒体に記録され

50

得る。前記コンピュータで読取り可能な記録媒体はプログラム命令語、データファイル、データ構造などを単独でまたは組み合わせて含まれ得る。前記コンピュータ読取り可能な記録媒体に記録されるプログラム命令語は、本発明のために特別に設計されて構成されたものであるか、コンピュータソフトウェア分野の当業者に公知となって利用可能なものでもよい。コンピュータで判読可能な記録媒体の例には、ハードディスク、フロッピィディスク及び磁気テープのような磁気媒体、CD-ROM、DVDのような光記録媒体、フロプティカルディスク(floptical disk)のような磁気-光媒体(magneto-optical media)、及びROM、RAM、フラッシュメモリなどといったプログラム命令語を格納して遂行するように特別に構成されたハードウェア装置が含まれる。プログラム命令語の例には、コンパイラによって作られるもののような機械語コードだけでなく、インタプリタなどを用いてコンピュータによって実行され得る高級言語コードも含まれる。前記ハードウェア装置は、本発明に係る処理を遂行するために一つ以上のソフトウェアモジュールとして作動するように構成され得、その逆も同様である。

10

【0068】

以上、本発明が具体的な構成要素などのような特定事項と限定された実施例及び図面によって説明されたが、これは本発明のより全般的な理解を助けるために提供されたものであるに過ぎず、本発明が前記実施例に限られるものではなく、本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者であれば係る記載から多様な修正及び変形が行われ得る。

【0069】

従って、本発明の思想は前記説明された実施例に局限されて定められてはならず、後述する特許請求の範囲だけでなく、本特許請求の範囲と均等または等価的に変形されたものすべては、本発明の思想の範囲に属するといえる。

20

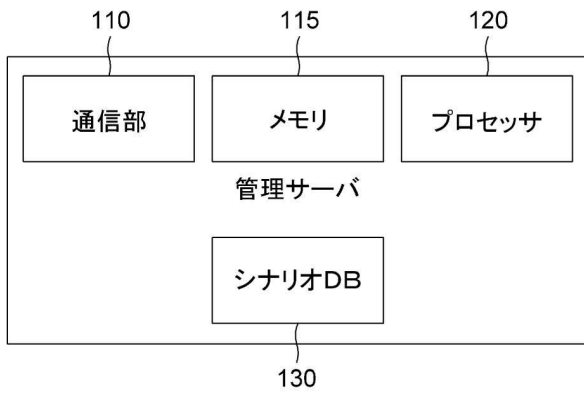
30

40

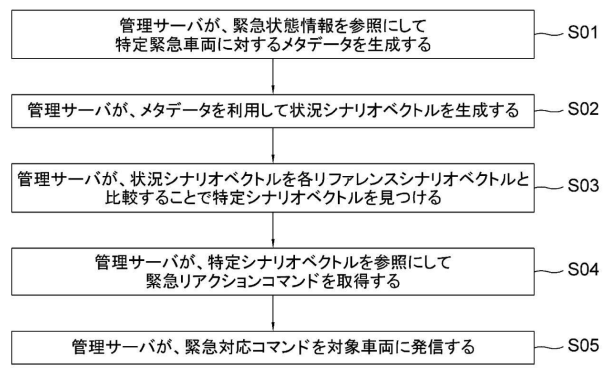
50

【図面】

【図 1】

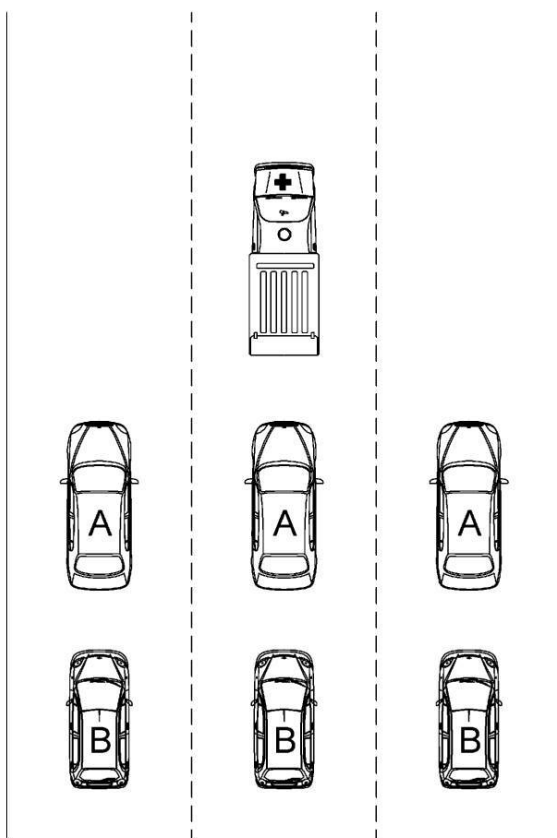


【図 2】

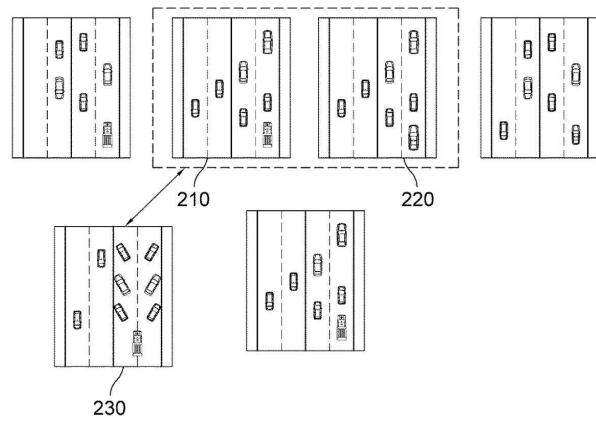


10

【図 3】



【図 4】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (74)代理人 100165803
弁理士 金子 修平
- (72)発明者 キム、ケイ - ヒョン
大韓民国、ソウル、ソデムン - グ、ソソムン - ロ 27、ルーム ナンバー 1004
- (72)発明者 キム、ヨンジュン
大韓民国、キョンサンブク - ド、ポハン - シ、ナム - グ、チゴク - ロ、394、フィフス ベンチャー - ドン、スウィート 304 - 308
- (72)発明者 キム、ハク - キョン
大韓民国、キョンサンブク - ド、ポハン - シ、ナム - グ、チゴク - ロ、394、フィフス ベンチャー - ドン、スウィート 304 - 308
- (72)発明者 ナム、ウヒョン
大韓民国、キョンサンブク - ド、ポハン - シ、ナム - グ、ヨーニル - ユー、ユガン - ギル 9ベオン - ギル、57、ナンバー 203 - 803
- (72)発明者 ブー、ソッフン
大韓民国、キョンギ - ド、アンヤン - シ、マナン - グ、マナン - ロ 55ベオン - ギル、20 - 9、ナンバー ビー02
- (72)発明者 ソン、ミュンチュル
大韓民国、キョンサンブク - ド、ポハン - シ、ブク - グ、チャンニャン - ロ 174ベオン - ギル、13
- (72)発明者 シン、ドンス
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、クァンギョホスゴンウォン - ロ、1204 - 1004
- (72)発明者 ヨー、ドンフン
大韓民国、キョンサンブク - ド、ポハン - シ、ナム - グ、チゴク - ロ、394、フィフス ベンチャー - ドン、スウィート 304 - 308
- (72)発明者 リュー、ウジュ
大韓民国、キョンサンブク - ド、ポハン - シ、ナム - グ、チゴク - ロ、394、フィフス ベンチャー - ドン、スウィート 304 - 308
- (72)発明者 イ、ミョン - チュン
大韓民国、キョンサンブク - ド、ポハン - シ、ナム - グ、ヒョジャドン - ギル 10ベオン - ギル、38 - 1、203 ホ
- (72)発明者 イ、ヒョンス
大韓民国、ソウル、ソンパ - グ、オリンピック - ロ 35 - ギル、104、6 - 1101
- (72)発明者 チャン、テウン
大韓民国、ソウル、カンナム - グ、オンジュ - ロ 113 - ギル、18 - 5
- (72)発明者 ジョン、キュンチョン
大韓民国、キョンサンブク - ド、ポハン - シ、ナム - グ、チゴク - ロ、294、ヒュンダイグリーン アpartment、ナンバー 232 - 501
- (72)発明者 チェ、ホンモ
大韓民国、キョンサンブク - ド、ポハン - シ、ナム - グ、チゴク - ロ、20、スンニ アpartment、ナンバー 5 - 1805
- (72)発明者 チョウ、ホジン
大韓民国、キョンサンブク - ド、ポハン - シ、ナム - グ、チゴク - ロ、394、フィフス ベンチャー - ドン、スウィート 304 - 308
- 審査官 貞光 大樹
- (56)参考文献 特開2005 - 228111 (JP, A)
中国特許出願公開第108280990 (CN, A)
中国特許出願公開第108241822 (CN, A)

特表 2015 - 524762 (JP, A)

特開 2015 - 230287 (JP, A)

特開 2005 - 332263 (JP, A)

米国特許出願公開第 2019 / 0027032 (US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G08G 1/00 - 1/16

G01C 21/00 - 21/36

G01C 23/00 - 25/00

B60W 10/00 - 10/30

B60W 30/00 - 60/00