



技術と特許をつなぐ
パテントガイドブック

自動車 シリーズ

自動運転と人工知能 AI

2018.4

ネオテクノロジー
NeoTechnology Inc. 技術と特許

自動運転と人工知能AI

本書で取り上げる技術対象

自動車の自動運転技術と人工知能 AI 技術は、いま最も注目されており、今後の発展が期待され、急速に変革を進めつつある最先端技術です。本書では 2014 年以後に特許出願された自動運転と人工知能 AI が複合的に交差する先端技術に注目し、技術者や企業が発明を通じて展開する技術と特許をつなぐ将来展望を特許情報から俯瞰しました。

本書では、情報時代の先読みと技術者の着想、それを反映するクレーム展開に焦点をあてています。自動運転と人工知能のかかわりは、本書のどの発明観点（アングル）をとっても、まだまだスタート点に立ったばかりの現状がうかがえます。たくさんの可能性が浮かび上がり、同時に、情報時代ならではの技術と特許をつなぐ展開の具体例を学ぶ。研究開発の俯瞰情報としてご利用ください。

2018年4月

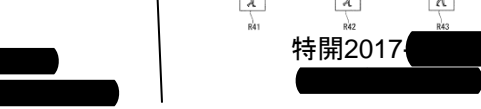
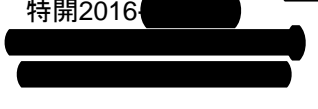
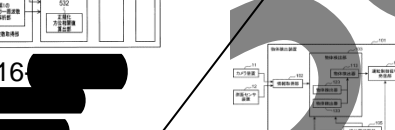
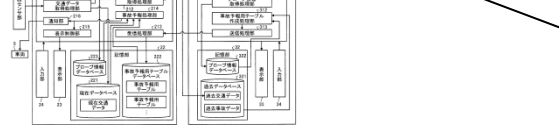
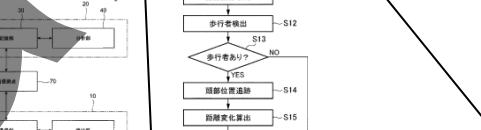
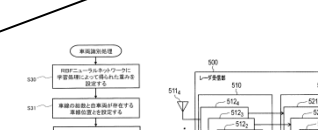
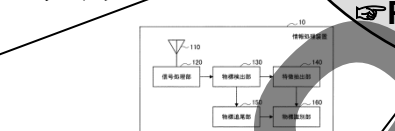
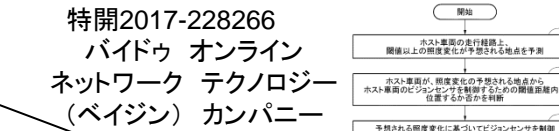
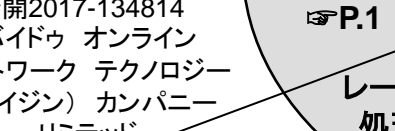
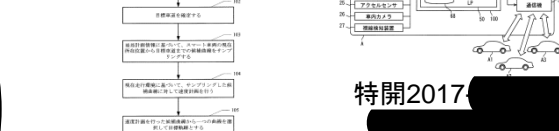
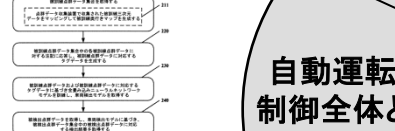
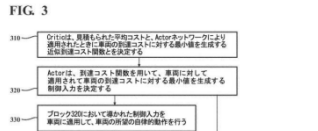
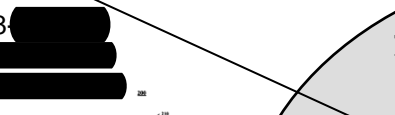
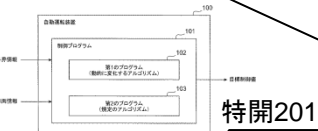
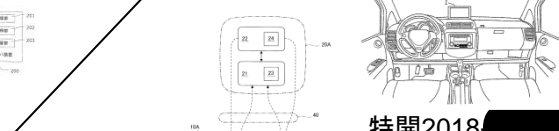
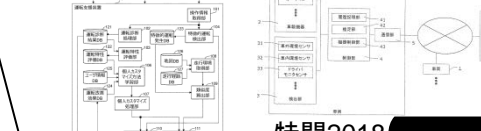
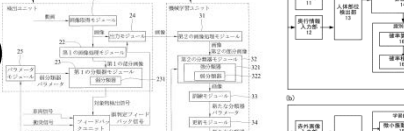
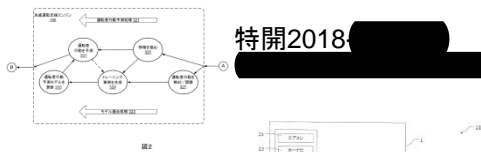
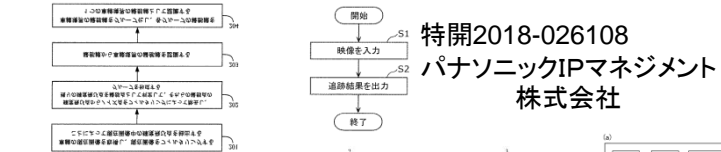
◆ガイドマップの説明

観点（アングル）	件数	定義
自動運転の制御全体と AI	13 件	自動運転の制御全体に直結する AI 特有の技術に着目した特許情報を取り上げました。ニューラルによる車両検出モデル訓練や自動運転の課金システム、ニューラルの欠陥診断と訓練、コネクタカーのアップデート、セキュリティ対策などが含まれています。
対象物の認識と AI	24 件	カメラやビデオの撮像情報から AI を用いて対象物を識別する技術に関する特許情報を取り上げました。乗員や車線、道路標識、信号機、駐車スペースなどが含まれています。歩行者については別観点を設けました。
運転者監視と AI	13 件	運転者に目をつけた AI 技術に関する特許情報を取り上げました。運転者の危険運転の防止や運転者に適した運転支援のための専用ニューラルネットの構築、ドライバの脇見運転や見落としなど、運転者に着目した特許情報などを含みます。
運転者への情報	8 件	運転者への最適な情報提供と AI の関連に着目した特許情報を取り上げました。スイッチなどの取扱説明やカーナビ表示の GUI などを含んでいます。
道路と AI	8 件	道路や地図に着目した特許情報を取り上げました。トンネルや走行レーン、駐車他車の回避、地図情報に対応する無人運転、交差点や停止線での減速運転、道路交通状況の提供などを含みます。
事故に備える AI	7 件	事故に着目した特許情報を取り上げました。事故発生の予報、危険の事前警告などを含みます。
歩行者と AI	5 件	歩行者識別と AI に着目した特許情報を取り上げました。歩行者画像学習などを含んでいます。
故障対策と AI	4 件	故障に着目した特許情報を取り上げました。想定外の故障に対する依存度と原因特定、フェイルセーフ技術、保守管理などを含みます。
レーダ信号処理と AI	4 件	レーダの信号処理と AI に関する特許情報を取り上げました。

(計 86 件)

ガイドマップ (目次)

分類の特徴を示す代表的な特許図面を掲載しています



IPC/FIガイド P.241
掲載特許一覧 P.245

自動運転の 制御全体とAI

アングルの定義

自動運転の制御全体に直結するAI特有の技術に着目した特許情報を取り上げました。ニューラルによる車両検出モデル訓練や自動運転の課金システム、ニューラルの欠陥診断と訓練、コネクタカーのアップデート、セキュリティ対策などが含まれています。

(51)Int.Cl. テーマコード(参考) F I (21)特願2016-155726
B60W 30/00 (2006.01) 3D241 B60W 30/00
G08G 1/16 (2006.01) 5H181 G08G 1/16 C (22)平成28年(2016)8月8日

【 F ターム】3D241 BA00 BA15 BB16 BB32
BB33 BB34 CC01 CC08
CC17 CD05 CE02 CE03

[続きあり]

(71)出願人 日立オートモティブシステムズ株式会社 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地
(72)発明者 今井 正人(外3名)

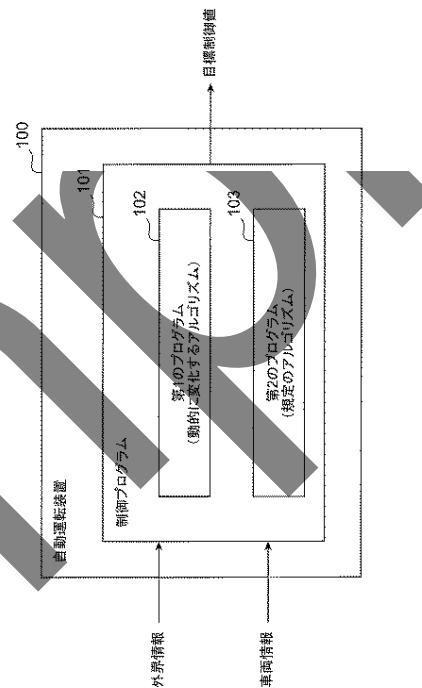
(54)【発明の名称】自動運転装置

(57)【要約】

【課題】安全かつ自然な自動運転を実現するためには、知能化(学習機能や人工知能など)を取り込んだ制御プラットフォームが必要であるが、知能化の出力では、車の動きとしての動作の保障が困難である。

【解決手段】本発明の自動運転装置は、外界情報および車両情報を入力して車両の目標制御値を出力する制御プログラムを備えている。そして、制御プログラムは、動的に変化するアルゴリズム(学習機能や人工知能に基づいた動作を出力)に基づいて第1の目標制御量を生成する第1のプログラムと、規定のアルゴリズム(交通規則や運転モラルに従った動作を出力)に基づいて第2の目標制御量を生成する第2のプログラムと、を有する。

【選択図】図1



【技術分野】

【0001】

本発明は、自動操舵や自動速度制御によって目的地まで自動的に車両を制御する自動運転装置に関する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】

外界情報および車両情報を入力して車両の目標制御値を出力する制御プログラムを備えた自動運転装置であって、前記制御プログラムは、動的に変化するアルゴリズムに基づいて第1の目標制御量を生成する第1のプログラムと、規定のアルゴリズムに基づいて第2の目標制御量を生成

する第2のプログラムと、を有することを特徴とする自動運転装置。

【請求項2】

前記第1の目標制御量と前記第2の目標制御量とに基づいて前記目標制御値を生成することを特徴とする請求項1に記載の自動運転装置。

【請求項3】

前記動的に変化するアルゴリズムは、少なくとも人工知能や学習機能に基づいて目標制御量を生成する処理手法であることを特徴とする請求項2に記載の自動運転装置。

【請求項4】

前記学習機能は、運転者が前記車両を走行する際の走行挙動を学習するものであって、少なくとも前記運転者が

交通規則に違反、もしくは運転モラルに反する走行をした際にはこのときの走行挙動は学習しないことを特徴とする請求項3に記載の自動運転装置。

【請求項5】

前記規定のアルゴリズムは、少なくとも交通規則や運転モラルに基づいて目標制御量を生成する処理手法であることを特徴とする請求項2から請求項4のいずれか一項に記載の自動運転装置。

【請求項6】

前記第1の目標制御量が前記第2の目標制御量の範囲から逸脱するときに、前記第2の目標制御量を前記目標制御値とすることを特徴とする請求項2から請求項5のいずれか一項に記載の自動運転装置。

【請求項7】

前記外界情報に基づいて前記第1および第2の目標制御量のうちどちらの制御量を前記目標制御値とするかを判断することを特徴とする請求項2から請求項5のいずれか一項に記載の自動運転装置。

【請求項8】

前記目標制御値は、前記車両の目標軌道と目標速度のセット、もしくは各アクチュエータに対しての目標制御量であることを特徴とする請求項2から請求項7のいずれか一項に記載の自動運転装置。

【請求項9】

外界情報および車両情報を入力して車両の目標制御値を出力する制御プログラムを備えた自動運転装置であって、
前記制御プログラムは、

動的に変化するアルゴリズムに基づいて目標制御量を生成する第1のプログラムと、
前記目標制御量が規定の範囲内になるように前記目標制御量を補正する第2のプログラムと、
を有することを特徴とする自動運転装置。

【請求項10】

前記規定の範囲は、少なくとも交通規則や運転モラルに基づいて演算されることを特徴とする請求項9に記載の自動運転装置。

【請求項11】

外界情報および車両情報を入力して車両の目標制御値を出力する制御プログラムを備えた自動運転装置であって、

前記制御プログラムは、
動的に変化するアルゴリズムに基づいて制御状態を判定する第1のプログラムと、
規定のアルゴリズムに基づいて目標制御量を生成する第2のプログラムと、
を有することを特徴とする自動運転装置。

【請求項12】

前記第1のプログラムは、少なくとも人工知能や学習機能に基づいて車両の振る舞いレベルでの行動である運転タスクを決定し、
前記第2のプログラムは、前記車両の目標軌道と目標速度のセット、もしくは各アクチュエータに対しての目標制御量を生成することを特徴とする請求項11に記載の自動運転装置。

対象物の認識とAI

アングルの定義

カメラやビデオの撮像情報からAIを用いて対象物を識別する技術に関する特許情報を取り上げました。乗員や車線、道路標識、信号機、駐車スペースなどが含まれています。歩行者については別観点を設けました。

審査請求 有 請求項の数10 O L 外国語出願

(全30頁)

(43)公開日 平成30年(2018)2月1日

(51) Int. Cl.	テ-マコード' (参)	F I	(21) 特願2016-191013
G06T 7/60 (2017.01)	5B057	G06T 7/60 200 J	
H04N 7/18 (2006.01)	5C054	H04N 7/18 J	(22) 平成28年(2016)9月29日
G06T 1/00 (2006.01)	5L096	H04N 7/18 K	優(31) 201610594540.6
B60R 1/00 (2006.01)		G06T 1/00 330 A	先(32) 平成28年(2016)7月26日
B60R 21/00 (2006.01)		B60R 1/00 A	権(33) 中国(CN)

【Fターム】 5B057 AA16 CA08 CA12 CA16
CB08 CB12 CB16 CE02
CE06 CF03 DA08 DA16

[続きあり]

(71) 出願人 東軟集団股 分 有限公司
(71) 出願人 東軟睿馳汽車技術(上海)有限公司
(72) 発明者 鄭 佳 とう (外2名)

中華人民共和国 1 1 0 1 7 9 遼寧省瀋陽市渾南新区新秀*
中華人民共和国上海市嘉定區封周路 6 5 5 號 1 4 幢 1 1 *

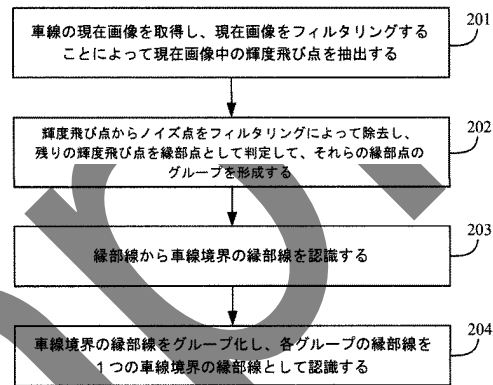
(54) 【発明の名称】 車線境界を検出する方法、装置、およびデバイス

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 検出プロセスに費やされる計算資源の計算を簡略化して車線境界を検出する方法、装置、およびデバイスを提供する。

【解決手段】 車線の現在画像を取得し、この画像をフィルタリングすることによって、この画像中の輝度飛び点を抽出する。これらの輝度飛び点からノイズ点をフィルタリングによって除去し、残りの輝度飛び点を縁部点として判定してそれらの縁部点のグループを形成する。そして、同じグループの縁部点を結んだ線により1本の縁部線を形成し、縁部線から車線境界の縁部線を認識する。さらに、車線境界の縁部線をグループ化し、各グループの縁部線を1つの車線境界の縁部線として認識する。

【選択図】 図2



【技術分野】

【0001】

本開示は、情報処理の技術分野に関し、特に、車線境界を検出する方法、装置、およびデバイスに関する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】

車線境界を検出する方法であって、
車線の現在画像を取得し、前記現在画像をフィルタリングすることによって前記現在画像中の輝度飛び点を抽出するステップと、
前記輝度飛び点からノイズ点をフィルタリングによって除去し、残りの輝度飛び点を縁部点として判定して前記縁部点のグループを形成するステップであり、第1の所

定の条件を満たす2つの縁部点と同じグループであり、前記第1の所定の条件が、2つの点の垂直座標が隣接しており、前記2つの点の水平座標の間の距離差が第1の距離しきい値未満であることを含み、前記ノイズ点が、第1のノイズ点を含み、前記第1のノイズ点が、他の輝度飛び点のいずれとも前記第1の所定の条件を満たさず、同じグループの縁部点を結んだ線が1本の縁部線を形成するステップと、
縁部線から前記車線境界の縁部線を認識するステップと、
前記車線境界の前記縁部線をグループ化し、各グループの縁部線をそれぞれ1つの車線境界の縁部線として認識するステップであり、同じグループの2本の縁部線の水平座標の間の差が第2の距離しきい値未満であるステッ

ブとを含む、方法。

【請求項2】

前記第1の所定の条件が、前記2つの点の間の勾配角が勾配角のしきい値未満であることをさらに含み、かつ/または

前記ノイズ点が、第2のノイズ点をさらに含み、前記第2のノイズ点が、

第1の左側水平領域の平均グレーレベルと第2の左側水平領域の平均グレーレベルの間の差が平均グレーレベルの第1のしきい値未満であるという第2の所定の条件、

第1の右側水平領域の平均グレーレベルと第2の右側水平領域の平均グレーレベルの間の差が平均グレーレベルの第2のしきい値未満であるという第3の所定の条件、

第1の左側水平領域のグレーレベル分散と第2の左側水平領域のグレーレベル分散の間の差がグレーレベル分散の第1のしきい値未満であるという第4の所定の条件、

第1の右側水平領域のグレーレベル分散と第2の右側水平領域のグレーレベル分散の間の差がグレーレベル分散の第2のしきい値未満であるという第5の所定の条件のうち

の少なくとも1つを満たし、

前記第1の左側水平領域が、第1の左側点からなる領域であり、前記第1の左側点の垂直座標が前記第2のノイズ点の垂直座標と同じであり、前記第1の左側点の水平座標と前記第2のノイズ点の水平座標の間の距離が第3の距離しきい値以下であり、前記第1の左側点の前記水平座標が前記第2のノイズ点の水平座標未満であり、

前記第1の右側水平領域が、第1の右側点からなる領域であり、前記第1の右側点の垂直座標が前記第2のノイズ点の垂直座標と同じであり、前記第1の右側点の水平座標と前記第2のノイズ点の水平座標の間の距離が前記第3の距離しきい値以下であり、前記第1の右側点の前記水平座標が前記第2のノイズ点の水平座標より大きく、

前記第2の左側水平領域が、第2の左側点からなる領域であり、前記第2の左側点の垂直座標が参照飛び点の垂直座標と同じであり、前記第2の左側点の水平座標と前記参照飛び点の水平座標の間の距離が前記第3の距離しきい値以下であり、前記第2の左側点の前記水平座標が前記参照飛び点の水平座標未満であり、

前記第2の右側水平領域が、第2の右側点からなる領域であり、前記第2の右側点の垂直座標が前記参照飛び点の垂直座標と同じであり、前記第2の右側点の水平座標と前記参照飛び点の水平座標の間の距離が前記第3の距離しきい値以下であり、前記第2の右側点の前記水平座標が前記参照飛び点の水平座標より大きく、

前記参照飛び点が前記輝度飛び点に属し、前記参照飛び点の前記水平座標と前記第2のノイズ点の前記水平座標の間の距離が前記第1の距離しきい値未満であり、前記参照飛び点の前記垂直座標と前記第2のノイズ点の前記垂直座標の間の距離が第4の距離しきい値未満であり、

前記参照飛び点の前記垂直座標が前記第2のノイズ点の

前記垂直座標より小さい、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

縁部線から前記車線境界の前記縁部線を認識する前記ステップが、特に、前記縁部線から、第6の所定の条件および/または第7の所定の条件を満たす縁部線を前記車線境界の前記縁部線として認識するステップを含み、

前記第6の所定の条件が、縁部線の信頼レベルが信頼レベルしきい値より高いことであり、前記縁部線の前記信頼レベルが、前記縁部線が前記車線境界の前記縁部線に属する確率を表し、前記縁部線の前記信頼レベルが、前記縁部線の現実の長さ、前記現在画像中の前記縁部線の水平方向の2つの側のグレーレベル偏差、および前記縁部線の縁部点の勾配角に基づいて計算され、

前記第7の所定の条件が、前記現在画像から認識される車線標示線と縁部線との3次元座標系における角度が、角度しきい値未満であることである、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

第8の所定の条件を満たす車線境界、第9の所定の条件を満たす車線境界、および/または第10の所定の条件を満たす車線境界を縁石として認識するステップをさらに含み、

前記第8の所定の条件が、車線境界が3本の縁部線を含み、あらゆる2本の隣接する縁部線間の水平距離が第5の距離しきい値未満であり、前記車線境界の左端の縁部線と右端の縁部線間の水平距離が第6の距離しきい値未満であることであり、

前記第9の所定の条件が、車線境界が2本の縁部線を含み、前記車線境界の前記2本の縁部線の水平座標の間の距離が第7の距離しきい値未満であり、前記車線境界の左側領域のグレーレベル分散がグレーレベル分散の第3のしきい値未満であり、前記車線境界の右側領域のグレーレベル分散がグレーレベル分散の第4のしきい値より大きいことであり、

前記第10の所定の条件が、車線境界が2本の縁部線を含み、前記車線境界の前記2本の縁部線の水平座標の間の距離が前記第7の距離しきい値未満であり、前記車線境界の左側領域のグレーレベル分散がグレーレベル分散の前記第3のしきい値より大きく、前記車線境界の右側領域のグレーレベル分散がグレーレベル分散の前記第4のしきい値未満であることであり、

前記車線境界の前記左側領域が、第3の左側点からなる領域であり、前記第3の左側点の垂直座標が、前記車線境界の左側縁部線の垂直座標の範囲内であり、前記第3の左側点の水平座標と前記車線境界の前記左側縁部線の水平座標の間の距離が前記第3の距離しきい値以下であり、前記第3の左側点の前記水平座標が、前記車線境界の前記左側縁部線の水平座標未満であり、

前記車線境界の前記右側領域が、第3の右側点からなる領域であり、前記第3の右側点の垂直座標が、前記車線

境界の右側縁部線の垂直座標の範囲内であり、前記第3の右側点の水平座標と前記車線境界の前記右側縁部線の水平座標の間の距離が前記第3の距離しきい値以下であり、前記第3の右側点の前記水平座標が、前記車線境界の前記右側縁部線の水平座標より大きい、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

訓練済みの機械学習モデルに基づいて前記現在画像中の前記車線境界を含む認識領域を認識して、ガードレールに属する車線境界を認識するステップをさらに含み、前記機械学習モデルが、ガードレールの画像、およびガードレールではない物体の画像に基づいて訓練される、請求項1または4に記載の方法。

【請求項6】

訓練済みの機械学習モデルに基づいて前記現在画像中の前記車線境界を含む認識領域を認識して、ガードレールに属する車線境界を認識する前記ステップが、前記現在画像中の各車線境界をそれぞれ認識目標として判定し、前記現在画像中の前記認識目標の位置に基づいて前記現在画像から前記認識目標を含む少なくとも1つの認識領域を選択するステップと、前記機械学習モデルに基づいて各認識領域を認識して、前記各認識領域が前記ガードレールを含む領域であるかどうかを判定するステップと、前記認識目標を含む前記認識領域の数に対する前記ガードレールを含む領域の数の比率が比率しきい値を超える場合に、前記認識目標を前記ガードレールとして判定するステップとを含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記車線標示線および前記ガードレールが前記現在画像中の前記車線境界から認識されている場合に、第11の所定の条件を満たす車線境界を縁石として認識するステップをさらに含み、前記第11の所定の条件が、車線境界が前記車線標示線と前記ガードレールの間に位置し、前記車線境界の2本の縁部線の水平座標の間の距離が第7の距離しきい値未満であることである、請求項5に記載の方法。

【請求項8】

前記現在画像中の前記車線境界を、履歴画像中の縁石、ガードレール、および車線標示線の位置に基づいて、車線標示線、ガードレール、および/または縁石として識別するステップをさらに含み、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

車線境界を検出する装置であって、車線の現在画像を取得するように構成された取得ユニットと、前記現在画像をフィルタリングすることによって前記現在画像中の輝度飛び点を抽出するように構成された抽出ユニットと、前記輝度飛び点からノイズ点をフィルタリングによって

除去し、残りの輝度飛び点を縁部点として判定して前記縁部点のグループを形成するように構成されたグループ化ユニットであり、第1の所定の条件を満たす2つの縁部点と同じグループであり、前記第1の所定の条件が、2つの点の垂直座標が隣接しており、前記2つの点の水平座標の間の距離差が第1の距離しきい値未満であることを含み、前記ノイズ点が、第1のノイズ点を含み、前記第1のノイズ点が、他の輝度飛び点のいずれとも前記第1の所定の条件を満たさず、同じグループの縁部点を結んだ線が1本の縁部線を形成するグループ化ユニットと、縁部線から前記車線境界の縁部線を認識するように構成された第1の認識ユニットと、前記車線境界の前記縁部線をグループ化し、各グループの縁部線を1つの車線境界の縁部線として認識するように構成された第2の認識ユニットであり、同じグループの2本の縁部線の水平座標の間の差が第2の距離しきい値未満である第2の認識ユニットとを含む、装置。

【請求項10】

プロセッサと、メモリと、通信インタフェースと、バスシステムとを含む、車線境界を検出するデバイスであって、前記バスシステムが、前記デバイスの様々なハードウェア構成要素を互いに結合するように構成され、前記通信インタフェースが、前記デバイスと他のデバイスのうちの少なくとも1つとの間の通信接続を実現するように構成され、前記メモリが、プログラム命令およびデータを記憶するように構成され、前記プロセッサが、前記メモリに記憶された前記プログラム命令および前記データを読み取って、車線の現在画像を取得し、前記現在画像をフィルタリングすることによって前記現在画像中の輝度飛び点を抽出する動作と、前記輝度飛び点からノイズ点をフィルタリングによって除去し、残りの輝度飛び点を縁部点として判定して前記縁部点のグループを形成する動作であり、第1の所定の条件を満たす2つの縁部点と同じグループであり、前記第1の所定の条件が、2つの点の垂直座標が隣接しており、前記2つの点の水平座標の間の距離差が第1の距離しきい値未満であることを含み、前記ノイズ点が、第1のノイズ点を含み、前記第1のノイズ点が、他の輝度飛び点のいずれとも前記第1の所定の条件を満たさず、同じグループの縁部点を結んだ線が1本の縁部線を形成する動作と、縁部線から前記車線境界の縁部線を認識する動作と、前記車線境界の前記縁部線をグループ化し、各グループの縁部線をそれぞれ1つの車線境界の縁部線として認識する動作であり、同じグループの2本の縁部線の水平座標の間の差が第2の距離しきい値未満である動作とを実行するように構成される、デバイス。

IPC/FIガイド

sample

IPC/FIガイド

深掘した調査を行う上でのガイドとしてもご利用いただけます。深掘調査には特許分類 IPC（国際特許分類）や日本特許庁独自の FI（ファイルインデックス）を使うと便利です。この IPC/FI ガイドでは、本書で実際にとりあげた全アングルの特許情報に用いられている IPC と FI を抽出し、掲載しています。実際の公報に付与されている IPC と FI を知り、それに基づいて類似の公報を探る場合の手がかりとしてご利用いただくことを目的としています。IPC、FI の説明は「特許情報プラットフォーム」をご参照ください。

「特許情報プラットフォーム」<https://www.j-platpat.inpit.go.jp/>

自動運転と人工知能 AI 上位 5 位の IPC/FI

- ・ 頻出度上位 5 位までを掲載しています。
- ・ IPC は発明情報、付加情報の区別なく集計しています。
- ・ FI は公報フロントページではなく、審査経過情報に付与されている FI を記載しています。編集時点で審査経過情報の無いものは除いています。

自動運転の制御全体と AI: 13 件

IPC	件数	FI	件数
G08G1/16 (20060101)	4	G08G 1/16 C	4
G06N99/00 (20100101)	3	G06N 3/08	3
■■■■■ (20060101)	3	■■■■■	2
■■■■■ (20060101)	2	■■■■■ ■■■■	2
■■■■■ (20060101)	1	■■■■■	1
以下続く		以下続く	

対象物の認識と AI: 24 件

IPC	件数	FI	件数
G06T7/00 (20170101)	11	G06T 7/00 650	15
G06T1/00 (20060101)	10	G08G 1/16 C	8
■■■■■ (20060101)	8	■■■■■ ■■■■ ■■■■	7
■■■■■ (20170101)	4	■■■■■ ■■■■ ■■■■	5
■■■■■ (20060101)	4	■■■■■ ■■■■	4
■■■■■ (20060101)	4	■■■■■ ■■■■ ■■■■	4
		■■■■■ ■■■■ ■■■■	4

掲載特許一覧表

sample

