

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成25年12月26日(2013.12.26)

【公開番号】特開2012-163495(P2012-163495A)

【公開日】平成24年8月30日(2012.8.30)

【年通号数】公開・登録公報2012-034

【出願番号】特願2011-25325(P2011-25325)

【国際特許分類】

G 01 S 13/66 (2006.01)

G 01 S 13/86 (2006.01)

G 01 S 13/87 (2006.01)

【F I】

G 01 S 13/66

G 01 S 13/86

G 01 S 13/87

【手続補正書】

【提出日】平成25年11月8日(2013.11.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

プロセッサと、前記プロセッサに接続される記憶装置と、前記プロセッサに接続される出力装置と、を備えるセンサ統合システムであって、

前記記憶装置は、複数のセンサによって観測された観測データを保持し、

前記観測データはあらかじめ規定された項目のうち選択的に記述された項目を含み、

前記プロセッサは複数の前記観測データの選択記述された前記項目を組み合わせ、一つ以上の目標物の移動軌跡を推定し、

前記出力装置は、前記移動軌跡を示す情報を出力することを特徴とするセンサ統合システム。

【請求項2】

前記観測データは、一つ以上の目標物の座標値及び前記座標値が観測された時刻を含む第1の種類の観測データと、前記一つ以上の目標物の外形を示す情報及び前記外形を示す情報が観測された時刻を含む第2の種類の観測データと、を含み、

前記プロセッサは、前記第1の種類の観測データに含まれる前記一つ以上の目標物の座標値及び前記第2の種類の観測データに含まれる前記一つ以上の目標物の外形を示す情報に基づいて、前記一つ以上の目標物の移動軌跡を推定することを特徴とする請求項1に記載のセンサ統合システム。

【請求項3】

前記第2の種類の観測データは、さらに、前記各時刻における前記一つ以上の目標物の座標値を含み、

前記プロセッサは、

前記第2の種類の観測データに基づいて、前記各目標物の移動軌跡を推定し、

第1の時刻より前の時刻における前記移動軌跡に基づいて、前記第1の時刻における前記各目標物の座標値を予測し、

前記第1の時刻における観測データに含まれる座標値のうち、前記予測された座標値ま

での距離が所定の値以内のものに基づいて、最も確からしい前記第1の時刻における各目標物の座標値を特定し、

前記特定された座標値を含むように前記推定された移動軌跡を修正することを特徴とする請求項2に記載のセンサ統合システム。

【請求項4】

前記記憶装置は、前記保持された各座標値の確度を示す情報を保持し、

前記プロセッサは、前記確度に基づく重み付き平均または重心を計算することによって、前記最も確からしい第1の時刻における各目標物の座標値を特定することを特徴とする請求項3に記載のセンサ統合システム。

【請求項5】

前記各座標値の確度を示す情報は、前記各座標値の分散値であることを特徴とする請求項4に記載のセンサ統合システム。

【請求項6】

前記観測データに含まれる座標値から前記予測された座標値までの距離に関する前記所定の値は、前記観測データに含まれる座標値の確度が高いほど小さく、前記確度が低いほど大きいことを特徴とする請求項4に記載のセンサ統合システム。

【請求項7】

前記プロセッサは、前記観測データに含まれる座標値であって、前記予測された座標値までの距離が前記所定の値以内であるもののうち、前記確度又は前記予測された座標値からの近さが所定の順位以内であるもの、又は、前記確度が所定の値以上であるものに基づいて、前記最も確からしい第1の時刻における各目標物の座標値を特定することを特徴とする請求項4に記載のセンサ統合システム。

【請求項8】

前記プロセッサは、前記観測データに含まれる第1の座標値から、前記第1の時刻における第1の目標物の予測された座標値までの距離、及び、前記第1の座標値から、前記第1の時刻における第2の目標物の予測された座標値までの距離が、いずれも前記所定の値以内であり、かつ、前者の距離が後者の距離より小さい場合、前記第1の座標値を、前記第1の時刻における前記第1の目標物の最も確からしい座標値を特定するために使用し、前記第1の時刻における前記第2の目標物の最も確からしい座標値を特定するために使用しないことを特徴とする請求項4に記載のセンサ統合システム。

【請求項9】

前記各センサは、前記座標値の確度を示す情報を含む前記観測データを生成し、

前記プロセッサは、前記各センサから取得した前記座標値の確度を示す情報を前記観測データに含めて前記記憶装置に格納することを特徴とする請求項4に記載のセンサ統合システム。

【請求項10】

前記記憶装置は、前記一つ以上の目標物に関するキー情報を、前記目標物の座標値を予測するために使用される処理アルゴリズム又は処理パラメータの少なくとも一方とを対応付ける目標物モデル情報を保持し、

前記プロセッサは、

前記第2の種類の観測データから前記各目標物のキー情報を抽出し、

前記抽出されたキー情報を対応する処理アルゴリズム又は処理パラメータを用いて前記第1の時刻における各目標物の座標値を予測することを特徴とする請求項3に記載のセンサ統合システム。

【請求項11】

前記キー情報を、前記各目標物の大きさ、速度又は識別子の少なくとも一つを特定する情報をあることを特徴とする請求項10に記載のセンサ統合システム。

【請求項12】

前記キー情報を、前記第2の種類の観測データに基づいて、前記目標物の数を特定する情報をあり、

前記第1の観測データに含まれる座標値に基づいて、前記特定された目標物の数と同数の前記目標物の移動軌跡を推定することを特徴とする請求項10に記載のセンサ統合システム。

【請求項13】

前記処理アルゴリズムは、前記各目標物が等速直線運動をしていると仮定して前記座標値を予測するアルゴリズム、又は、カルマンフィルタ若しくはその拡張方式を用いて前記座標値を予測するアルゴリズムのいずれかを含むことを特徴とする請求項10に記載のセンサ統合システム。

【請求項14】

前記プロセッサは、

前記第2の種類の観測データから、二つ以上の前記目標物の相対位置を特定する情報を抽出し、

前記相対位置を特定する情報を新たなキー情報として前記目標物モデル情報に追加することを特徴とする請求項11に記載のセンサ統合システム。

【請求項15】

前記記憶装置は、地図情報を保持し、

前記地図情報は、地物を特定する情報及び当該地物によって前記センサによる観測が遮蔽される領域を特定する情報を含み、

前記プロセッサは、

第1の識別子が付与された前記目標物の前記第1の時刻における予測された座標値が前記遮蔽される領域に含まれ、かつ、前記予測された座標値までの距離が前記所定の値以内である前記第1の時刻における座標値が観測されなかった場合、前記予測された座標値に基づいて前記第1の時刻より後の時刻における前記第1の識別子が付与された目標物の座標値を予測し、

前記第1の時刻より後の時刻における第1の識別子が付与された目標物の座標値までの距離が前記所定の値以内である当該第1の時刻より後の時刻における座標値が観測された場合、前記観測された座標値に対応する目標物に前記第1の識別子を付与することを特徴とする請求項3に記載のセンサ統合システム。

【請求項16】

前記第2の種類の観測データに含まれる前記一つ以上の目標物の外形を示す情報は、前記一つ以上の目標物を撮影した画像であり、

前記プロセッサは、

二つの時刻において撮影された二つの前記画像の各々から前記一つ以上の目標物に対応する移動体領域を抽出し、

前記抽出された移動体領域の数を、前記画像に含まれる前記目標物の数として特定し、前記抽出された移動体領域の位置を比較することによって、前記二つの画像から抽出された同一の目標物の座標値を特定し、

前記特定された同一の目標物の座標値に同一の識別子を付与することによって、前記各目標物の移動軌跡を推定し、

前記識別子が付与された座標値に基づいて前記最も確からしい座標値が特定された場合、当該識別子が付与された座標値から当該識別子を削除し、当該特定された最も確からしい座標値に当該削除されたものと同一の識別子を付与することを特徴とする請求項3に記載のセンサ統合システム。

【請求項17】

前記複数のセンサは、レーダ及びカメラを含み、

前記第1の種類の観測データに含まれる前記一つ以上の目標物の座標値は、前記レーダによって観測されたものであり、

前記第2の種類の観測データに含まれる前記一つ以上の目標物の外形を示す情報は、前記カメラによって撮影された前記一つ以上の目標物を含む画像であることを特徴とする請求項3に記載のセンサ統合システム。

【請求項 18】

前記記憶装置は、地図情報を保持し、

前記出力装置は、前記地図情報に基づく地図画像上に、前記移動軌跡及び当該移動軌跡に対応する目標物を含む画像を重畠表示する画像を出力することを特徴とする請求項17に記載のセンサ統合システム。

【請求項 19】

プロセッサと、前記プロセッサに接続される記憶装置と、前記プロセッサに接続される出力装置と、を備えるセンサ統合システムにおいて実行されるセンサ統合方法であって、

前記記憶装置は、複数のセンサによって観測された観測データを保持し、

前記観測データは、一つ以上の目標物の座標値及び前記座標値が観測された時刻を含む第1の種類の観測データと、前記一つ以上の目標物の外形を示す情報及び前記外形を示す情報が観測された時刻を含む第2の種類の観測データと、を含み、

前記センサ統合方法は、

前記プロセッサが、複数の前記観測データの選択記述された前記項目を組み合わせ、一つ以上の目標物の移動軌跡を推定する手順と、

前記出力装置が、前記移動軌跡を示す情報を出力する手順と、を含むことを特徴とするセンサ統合方法。

【請求項 20】

前記プロセッサは、前記センサの種別及び観測条件に基づいて、前記各座標値の確度を計算することを特徴とする請求項4に記載のセンサ統合システム。

【請求項 21】

前記出力装置は、

前記目標物の属性情報をさらに表示し、

前記属性情報を修正するためのグラフィカルユーザインターフェース機能を有することを特徴とする請求項18に記載のセンサ統合システム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

処理調整部104Bは、抽出されたキー情報に基づいて、観測データを組み合わせて処理するための処理パラメータ等を調整する。具体的には、処理調整部104Bは、抽出されたキー情報に基づいて、観測データの組み合わせから航跡の仮説を作成するために使用する目標物モデルを選択又は変更し、さらに、同時に存在する航跡の数（すなわち仮説選択数）を限定してもよい。あるいは、目標物が存在するか否かはレーダからの観測データに基づいて判定し、目標物の位置や属性（サイズ等）、及びその連続性（航跡ID）はカメラからの観測データに基づいて判定するなどの処理を指定してもよい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

航跡抽出処理部104Cは、処理調整部104Bによって調整された処理パラメータを使用することによって、それぞれの種類のセンサの特性を考慮して、航跡を推定し、推定された航跡を、抽出結果として出力する。航跡抽出処理部104Cは、例えば、公知技術であるMHT（Multiple Hypothesis Tracking、多重仮説相関方式）やJPDA（Joint Probabilistic Data Association）等によって航跡を抽出してもよい。MHTを利用する場合、処理パラメ

ータの調整は、仮説の組み合わせ生成結果から選択される仮説の数を、キー情報に含まれる目標物の数と同数に制限することであってもよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0131

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0131】

キー情報抽出部104A及び処理調整部104Bが実行する処理は、基本的には図7に示したものと同じであるため、説明を省略する。ただし、図9の例では、キー情報として航跡704が抽出される。この航跡704は、非特許文献1に記載された方法によって取得されたものであってもよく、その場合、航跡抽出処理部104Cは、図7に示したようなMHTによる仮説の生成及び選択を行う必要がない。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0157

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0157】

具体的には、例えば、センサ情報統合部104は、ゲート内の座標値のうち、位置調整に使用するものとして、予測された座標値Pからの近さの順位が上位の所定の順位以内の座標値を選択してもよいし、確度が所定の値より高い座標値を選択してもよいし、確度の順位が上位の所定の順位以内の座標値を選択してもよい。あるいは、例えば地図情報に基づいて目標物が存在する可能性が高いと判定された場合など、明らかに確度が高い座標値があれば、それを選択してもよい。確度が所定の値より高い座標値が選択される場合には、結果的に、観測された座標値が一つも選択されない可能性がある。その場合には、予測された座標値Pをそのまま最も確からしい座標値として確定してもよい。