

明 細 書

発明の名称：

マップマッチング装置、車載器、マップマッチング方法、及びプログラム
技術分野

[0001] 本開示は、マップマッチング装置、車載器、マップマッチング方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 車両等に搭載される車載器は、車載アンテナを介して信号を受信し、実測された測位結果から、現在の走行経路等を特定することが知られている。

[0003] 例えば、特許文献1には、自車両の走行位置を検出する車載器が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-121847号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、車載器の中には、マップマッチング処理を適用し、例えば、マップ上の道路に走行経路を補正するものがある。

しかし、このような技術の特許文献1に開示される車載器に適用しても、周辺環境の影響により正しいマッチング位置を特定できないことがある。

[0006] 本開示は、正しいマッチング位置を特定しやすいマップマッチング装置、車載器、マップマッチング方法、及びプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係るマップマッチング装置は、GNSS信号に基づき実測されたGNSS測位結果であり、位置情報を含む実測測位結果を取得する測位結果

取得部と、前記実測測位結果に関連するマップ上の複数の候補位置を特定する候補特定部と、前記各候補位置に関連するGNSS測位結果の統計データを特定する統計データ特定部と、前記統計データと前記実測測位結果との一致度に基づき、複数の前記候補位置のうち、マッチング位置を選択する選択部と、を備える。

[0008] 本開示に係るマップマッチング方法は、GNSS信号に基づき実測されたGNSS測位結果であり、位置情報を含む実測測位結果を取得するステップと、前記実測測位結果に関連するマップ上の複数の候補位置を特定するステップと、前記各候補位置に関連するGNSS測位結果の統計データを特定するステップと、前記統計データと前記実測測位結果との一致度に基づき、複数の前記候補位置のうち、マッチング位置を選択するステップと、を含む。

[0009] 本開示に係るプログラムは、マップマッチング装置のコンピュータに、GNSS信号に基づき実測されたGNSS測位結果であり、位置情報を含む実測測位結果を取得するステップと、前記実測測位結果に関連するマップ上の複数の候補位置を特定するステップと、前記各候補位置に関連するGNSS測位結果の統計データを特定するステップと、前記統計データと前記実測測位結果との一致度に基づき、複数の前記候補位置のうち、マッチング位置を選択するステップと、を実行させる。

発明の効果

[0010] 本開示のマップマッチング装置、車載器、マップマッチング方法、及びプログラムによれば、正しいマッチング位置を特定しやすい。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本開示の第一実施形態に係るマップマッチング装置のブロック図である。

[図2]本開示の第一実施形態に係る測位結果推定モデルの説明図である。

[図3]本開示の第一実施形態に係る位置情報の説明図である。

[図4]図3のIV部拡大図である。

[図5]本開示の第一実施形態に係る候補特定部の機能を説明する図である。

[図6]本開示の第一実施形態に係る確率分布を示す図である。

[図7]本開示の第一実施形態に係る確率分布を示す図である。

[図8]本開示の第一実施形態に係るマップマッチングのフローチャートである。

[図9]本開示の第二実施形態に係る測位結果推定モデルの説明図である。

[図10]本開示の第三実施形態に係る測位結果推定モデルの説明図である。

[図11]本開示の各実施形態に係るマップマッチング装置が備えるコンピュータのハードウェア構成の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示に係る実施形態について、図面を用いて説明する。すべての図面において同一または相当する構成には同一の符号を付し、共通する説明は省略する。

[0013] <第一実施形態>

マップマッチング装置の第一実施形態について、図1～図8を参照して説明する。

[0014] (車載システムの構成)

車載システム1は、車両の現在の位置や走行経路等を特定するためのシステムである。

図1に示すように、車載システム1は、車載アンテナ2と、車載器3と、を備える。

車載システム1は、車両に搭載される。

例えば、車載システム1は、車載アンテナ2を介して受信したGNSS (Global Navigation Satellite System) 信号SGに基づき、実測測位結果PROを取得してもよい。

ここで、実測測位結果PROは、GNSS信号SGに基づき、車載システム1で実測されたGNSS測位結果であり、実測された位置を示す位置情報IPを含む。

例えば、位置情報IPは、車載アンテナ2におけるGNSS信号の受信位

置を示してもよい。

例えば、実測測位結果 P R O は、車載システム 1 で実測された位置誤差、実測された G N S S 信号の受信強度、実測された捕捉衛星数等をさらに含んでもよい。

また、実測測位結果 P R O が含むこれらの情報は、複数の衛星から受信した G N S S 信号から算出されてもよい。

取得された実測測位結果 P R O は、車載器 3 において、車両の走行経路等を特定するために用いられる。

[0015] (車載器の構成)

車載器 3 は、受付部 4 と、マップマッチング装置 5 と、を備える。

受付部 4 は、複数の衛星から車載アンテナ 2 が受信する G N S S 信号 S G を受け付ける。

例えば、車載器 3 は、車両の現在位置を計測し、マップマッチング装置 5 における処理を介して、車両の走行経路を表示できてもよい。

[0016] (マップマッチング装置の構成)

マップマッチング装置 5 は、車載器 3 が取得する車両の現在の位置に対し、マップマッチング処理を施し、マッチング位置 P M として、例えば、マップ上の道路に車両の位置を補正するための装置である。

補正された車両の位置は、車載器 3 に表示されたり、車載器 3 内でのデータ処理に用いられったりする。

マップマッチング装置 5 は、測位結果取得部 5 2 と、候補特定部 5 3 と、統計データ特定部 5 4 と、選択部 5 5 と、を備える。

例えば、マップマッチング装置 5 は、統計データ取得部 5 1 と、出力部 5 6 と、をさらに備えてもよい。

[0017] 統計データ取得部 5 1 は、G N S S 測位結果 P R 1 の統計データ S D T を取得する。

統計データ S D T は、位置に関連付けられている。

例えば、統計データ S D T は、複数の位置の各位置に関連付けられていて

もよい。

[0018] 例えば、統計データ S D T は、事前に取得されてもよい。

例えば、統計データ取得部 5 1 は、事前として、車載器 3 出荷時にマップマッチング装置 5 に格納することにより、統計データ S D T を取得してもよい。

例えば、統計データ取得部 5 1 は、事前として、マップマッチング装置 5 の起動時に、車載器 3 の内部に格納された統計データ S D T を取得してもよい。

例えば、統計データ取得部 5 1 は、事前として、マップマッチング装置 5 の起動時に、車載器 3 の外部から通信を介して最新の統計データ S D T を取得してもよい。

[0019] 例えば、統計データ S D T が示す G N S S 測位結果 P R 1 は、位置、位置誤差、G N S S 信号の受信強度、捕捉衛星数等であってもよい。

例えば、統計データ S D T は、G N S S 測位結果 P R 1 の確率分布のデータセットであってもよい。

[0020] 例えば、統計データ S D T は、複数のパラメータを含む統計データであってもよい。

これにより、各パラメータが設定されると、設定されたパラメータに関連する G N S S 測位結果 P R 1 の統計データが特定される。

例えば、統計データ S D T は、パラメータとして、3 D データ、走行経路、カメラ画像、衛星軌道等を含んでもよい。

[0021] 例えば、統計データ S D T は、測位結果推定モデルによって事前に算出された統計データであってもよい。

例えば、統計データ S D T が、3 D データ、走行経路、カメラ画像、衛星軌道等をパラメータに含む場合、図 2 に示すように、測位結果推定モデルを用いて各パラメータに関連する G N S S 測位結果 P R 1 を機械学習することにより、統計データ S D T が算出されてもよい。

[0022] ここで、3 D データは、車両が走行できる道路及びその周辺の 3 次元情報

を有する地図データである。

例えば、3Dデータは、道路の各位置の周辺のビルディング、トンネル、壁、橋、道路、山、樹木、標識等の立体構造物の3次元情報を含んでもよい。

[0023] また、走行経路は、車両が走行できる道路上の移動軌跡であって、実測測位結果PROに含まれる位置情報IPが示す位置と同等の位置における位置情報IP1を含む。

例えば、図3及び図4に示すように、実測される位置情報IPが示す位置は、誤差を含むのに対し、位置情報IP1が示す位置は、誤差を含まなくてもよい。

[0024] 測位結果取得部52は、実測測位結果PROを取得する。

[0025] 候補特定部53は、実測測位結果PROに関連するマップMAP上の複数の候補位置PCを特定する。

[0026] 例えば、図5に示すように、マップMAPが、3DデータTDDと、第一道路RD1と、第一道路RD1と分岐している第二道路RD2と、を含むとする。その際、第一道路RD1と第二道路RD2との分岐後の位置において、測位結果取得部52が、実測測位結果PROとして、実測された位置POを含む結果を取得したとする。

この場合、例えば、候補特定部53は、複数の候補位置PCとして、位置POから所定範囲RG内のマップMAP上の複数の位置を取得してもよい。その際、マップMAP上の複数の位置は、第一道路RD1内及び第二道路RD2内の位置であってもよい。

[0027] 例えば、候補特定部53は、各候補位置PCに対し算出したスコアに基づき、さらに複数の候補位置PCを絞ってもよい。

候補特定部53が算出するスコアは、各候補位置PCと位置POとの距離を含んでもよい。

候補特定部53が算出するスコアは、各候補位置PCの属する道路の進行方向と、位置POにおける車載システム1を搭載する車両の速度の方向と、

の一致度をさらに含んでもよい。

候補特定部 5 3 が算出するスコアは、位置 P O より前の位置におけるマップマッチングの評価値をさらに含んでもよい。

[0028] 統計データ特定部 5 4 は、マップ M A P 上の各候補位置 P C に関連する G N S S 測位結果の統計データ S D C を特定する。

例えば、統計データ特定部 5 4 が、各統計データ S D C として、受信強度の統計データを特定してもよい。

[0029] 例えば、ある実測測位結果 P R O が取得されると、統計データ特定部 5 4 は、各候補位置 P C に基づいて各パラメータを設定し、統計データ取得部 5 1 が取得した統計データ S D T から、各パラメータに基づき、各候補位置 P C に関連する統計データ S D C を特定してもよい。

その際、統計データ特定部 5 4 は、パラメータとして、各候補位置 P C における 3 D データ、走行経路、カメラ画像、衛星軌道等を設定してもよい。

[0030] 選択部 5 5 は、各候補位置 P C に関連する統計データ S D C と実測測位結果 P R O との一致度に基づき、複数の候補位置 P C のうち、マッチング位置 P M を選択する。

例えば、選択部 5 5 は、実測測位結果 P R O のうち、受信強度 R I についてマッチング位置 P M を選択してもよい。

例えば、選択部 5 5 は、比較部 5 5 1 を備えてもよい。

[0031] 比較部 5 5 1 は、実測測位結果 P R O と、各候補位置 P C に関連する統計データ S D C と、を比較する。

[0032] 例えば、選択部 5 5 は、実測測位結果 P R O のうち、受信強度 R I についてマッチング位置 P M を選択する場合について説明する。

この場合、比較部 5 5 1 は、統計データ S D C のうち、各候補位置 P C における受信強度に関する統計データ S D C を基準とする。その際、受信強度に関する統計データ S D C は、例えば、各候補位置 P C における受信強度の確率分布であってもよい。

例えば、受信強度の確率分布は、受信強度の上限と下限との間のピークか

ら下限及び上限に向かって低くなる分布を示してもよい。

[0033] 複数の候補位置 P C として、第一候補位置 P C 1 と第二候補位置 P C 2 とが取得された場合であって、各統計データ S D C として、受信強度の統計データを特定された場合について説明する。

第一候補位置 P C 1 における受信強度に関する統計データ S D C が図 6 に示すような受信強度に関する確率分布であるとする。

また、第二候補位置 P C 2 における受信強度に関する統計データ S D C が図 7 に示すような受信強度に関する確率分布であるとする。

図 6 に示す確率分布と受信強度 R I とを比較すると、図 6 に示す確率分布における受信強度 R I の位置は、受信強度に関する確率分布のプロファイルのピークの位置に相当する。

他方、図 7 に示す確率分布と受信強度 R I とを比較すると、図 7 に示す確率分布における受信強度 R I の位置は、受信強度に関する確率分布のプロファイルの裾付近の位置に相当する。

[0034] この場合、受信強度 R I が出現する確率は、第二候補位置 P C 2 より、第一候補位置 P C 1 である方が高い。

このため、選択部 5 5 は、第一候補位置 P C 1 及び第二候補位置 P C 2 のうち、受信強度 R I が出現する確率が高い第一候補位置 P C 1 を、マッチング位置 P M として選択してもよい。

例えば、選択部 5 5 は、各候補位置 P C の確率分布（統計データ S D C）における受信強度 R I の出現確率を一致度として算出し、算出した一致度が最も高い候補位置 P C を、マッチング位置 P M として選択してもよい。

[0035] 出力部 5 6 は、マッチング位置 P M を出力する。

例えば、車載器 3 は、出力部 5 6 から出力されたマッチング位置 P M を蓄積し、車両の走行経路を表示してもよい。

[0036] （動作）

本実施形態のマップマッチング装置 5 の動作について説明する。

マップマッチング装置 5 の動作は、マップマッチング方法の実施形態に相

当する。

マップマッチング装置5は、図8に示す各ステップを実施する。

[0037] まず、統計データ取得部51は、位置に関連付けられている統計データSDTを取得する(STO1)。

例えば、統計データ取得部51は、統計データSDTを事前に取得してもよい。

[0038] STO1の実施に続いて、測位結果取得部52は、GNSS信号SGに基づき実測されたGNSS測位結果であり、位置情報IPを含む実測測位結果PROを取得する(STO2)。

[0039] STO2の実施に続いて、候補特定部53は、実測測位結果PROに関連するマップMAP上の複数の候補位置PCを特定する(STO3)。

[0040] STO3の実施に続いて、統計データ特定部54は、マップMAP上の各候補位置PCに関連するGNSS測位結果の統計データSDCを特定する(STO4)。

[0041] STO4の実施に続いて、選択部55は、各候補位置PCに関連する統計データSDCと実測測位結果PROとの一致度に基づき、複数の候補位置PCのうち、マッチング位置PMを選択する(STO5)。

[0042] STO5の実施に続いて、出力部56は、マッチング位置PMを出力する(STO6)。

[0043] (作用及び効果)

本実施形態によれば、マップマッチング装置5は、統計データSDCと実測測位結果との一致度に基づき、マッチング位置PMを選択する。

各候補位置PCの統計データSDCには周辺環境の影響が含まれているため、マップマッチング装置5は、各位置における周辺環境の影響を抑制して、マッチング位置PMを選択することができる。

したがって、マップマッチング装置5によれば、正しいマッチング位置を特定しやすい。

[0044] 例えば、電波の通信状況は、道路の各位置の周辺のビルディング、トンネ

ル、壁、橋、道路、山、樹木、標識等の立体構造物の影響により異なることがある。

これに対し、統計データSDCは、各位置に関連するGNSS測位結果から取得された統計データSDTから特定されるため、例えば各位置に関連する立体構造物の影響を含む統計データとなっている。

このため、マップマッチング装置5は、立体構造物の影響を含む各統計データSDCに基づきマッチング位置PMを特定できるから、マップマッチング装置5は、立体構造物の影響を抑制でき、立体構造物の有無にかかわらずマッチング位置PMを特定することができる。

[0045] また本実施形態の一例によれば、統計データSDCと実測測位結果PROとを比較するため、統計データSDCと実測測位結果PROとの一致度が評価しやすい。

[0046] また本実施形態の一例によれば、選択部55は、周辺環境の影響を含む受信強度RIと、周辺環境の影響を含む受信強度の統計データSDCとに基づいて、マッチング位置PMを選択することができる。

したがって、マップマッチング装置5は、受信強度RIに対する周辺環境の影響が抑制されたマッチング位置PMを特定できる。

[0047] 本実施形態によれば、各候補位置PCに対し算出したスコアに基づき、複数の候補位置PCを絞ることができるため、選択部55は、絞られた候補の中からマッチング位置PMを特定できる。

したがって、マップマッチング装置5は、マッチング位置PMを特定しやすい。

[0048] <第二実施形態>

マップマッチング装置の第二実施形態について、図1、図8、図9を参照して説明する。

[0049] (構成)

マップマッチング装置5は、第一実施形態と同様に、図1に示すように構成される。

[0050] 本実施形態では、例えば、統計データ取得部51において、位置に関連付けられている統計データSDTは、さらに時刻に関連付けられていてもよい。

例えば、統計データSDTは、パラメータとして、3Dデータ、走行経路、カメラ画像、衛星軌道等に加え、時刻を含んでもよい。

[0051] 例えば、統計データSDTが、3Dデータ、走行経路、カメラ画像、衛星軌道等に加え、時刻をパラメータに含む場合、図9に示すように、測位結果推定モデルを用いて各パラメータに関連するGNSS測位結果PR1を機械学習することにより、統計データSDTが算出されてもよい。

[0052] 例えば、測位結果取得部52は、実測測位結果PROが実測された時刻を実測測位結果PROに含めてもよい。

[0053] 例えば、統計データ特定部54が、各候補位置に関連するGNSS測位結果の統計データSDCとして、実測測位結果PROが実測された時刻に関連する統計データを特定してもよい。

[0054] (動作)

本実施形態のマップマッチング装置5の動作について説明する。

マップマッチング装置5の動作は、マップマッチング方法の実施形態に相当する。

マップマッチング装置5は、第一実施形態と同様に、図8に示す各ステップを実施する。

[0055] まず、統計データ取得部51は、位置に関連付けられている統計データSDTを取得する(STO1)。その際、例えば、統計データSDTは、さらに時刻に関連付けられていてもよい。

[0056] STO1の実施に続いて、測位結果取得部52は、GNSS信号SGに基づき実測されたGNSS測位結果であり、位置情報IPを含む実測測位結果PROを取得する(STO2)。その際、例えば、測位結果取得部52は、実測測位結果PROが実測された時刻を実測測位結果PROに含めてもよい。

[0057] S T O 2の実施に続いて、候補特定部53は、実測測位結果P R Oに関連するマップ上の複数の候補位置を特定する（S T O 3）。

[0058] S T O 3の実施に続いて、統計データ特定部54は、マップM A P上の各候補位置P Cに関連するG N S S測位結果の統計データS D Cを特定する（S T O 4）。その際、例えば、S T O 3において、統計データ特定部54は、統計データS D Cとして、実測測位結果P R Oが実測された時刻に関連する統計データを特定してもよい。

[0059] 以降の動作は、第一実施形態と同様である。

[0060] （作用及び効果）

本実施形態の一例によれば、選択部55は、各時刻に関連する統計データS D Cに基づいて、マッチング位置P Mを選択することができる。

統計データS D Cには各時刻における周辺環境の影響が含まれているため、選択部55は、各時刻における周辺環境の影響を含む実測測位結果P R Oと、各時刻における周辺環境の影響が含まれている統計データS D Cとに基づいて、マッチング位置P Mを選択することができる。

このため、選択部55は、各時刻における周辺環境の影響を抑制して、マッチング位置P Mを選択することができる。

したがって、マップマッチング装置5は、各時刻における周辺環境の影響が抑制されたマッチング位置P Mを特定できる。

[0061] 例えば、電波の通信状況は、同じ位置であっても、夜と昼とでは異なることがある。これに対し、本実施形態の一例によれば、マップマッチング装置5は、時刻の違いによる電波の通信状況の違いを抑制できるため、例えば、夜と昼との時刻の違いにかかわらずマッチング位置P Mを特定できる。

[0062] <第三実施形態>

マップマッチング装置の第三実施形態について、図1、図8、図10を参照して説明する。

[0063] （構成）

マップマッチング装置5は、第一実施形態と同様に、図1に示すように構

成される。

[0064] 本実施形態では、例えば、統計データ取得部51において、位置に関連付けられている統計データSDTは、さらに車両に関連付けられていてもよい。

例えば、統計データSDTは、パラメータとして、3Dデータ、走行経路、カメラ画像、衛星軌道等に加え、車両を含んでもよい。

[0065] 例えば、統計データSDTが、3Dデータ、走行経路、カメラ画像、衛星軌道等に加え、車両をパラメータに含む場合、図10に示すように、測位結果推定モデルを用いて各パラメータに関連するGNSS測位結果PROを機械学習することにより、統計データSDTが算出されてもよい。

[0066] 例えば、測位結果取得部52は、予め設定されている車種情報であって、搭載されている車両の車種を示す車種情報を実測測位結果PROに含めてもよい。

[0067] 例えば、統計データ特定部54が、各候補位置に関連するGNSS測位結果の統計データSDCとして、実測測位結果PROが実測された車両の車種に関連する統計データを特定してもよい。

[0068] (動作)

本実施形態のマップマッチング装置5の動作について説明する。

マップマッチング装置5の動作は、マップマッチング方法の実施形態に相当する。

マップマッチング装置5は、第一実施形態と同様に、図8に示す各ステップを実施する。

[0069] まず、統計データ取得部51は、位置に関連付けられている統計データSDTを取得する(STO1)。その際、例えば、統計データSDTは、さらに車種に関連付けられていてもよい。

[0070] STO1の実施に続いて、測位結果取得部52は、GNSS信号SGに基づき実測されたGNSS測位結果であり、位置情報IPを含む実測測位結果PROを取得する(STO2)。その際、例えば、測位結果取得部52は、

予め設定されている車種情報であって、搭載されている車両の車種を示す車種情報を実測測位結果PROに含めてもよい。

[0071] ST02の実施に続いて、候補特定部53は、実測測位結果PROに関連するマップ上の複数の候補位置を特定する(ST03)。

[0072] ST03の実施に続いて、統計データ特定部54は、マップMAP上の各候補位置PCに関連するGNSS測位結果の統計データSDCを特定する(ST04)。その際、例えば、ST03において、統計データ特定部54は、統計データSDCとして、実測測位結果PROが実測された車両の車種に関連する統計データを特定してもよい。

[0073] 以降の動作は、第一実施形態と同様である。

[0074] (作用及び効果)

本実施形態によれば、選択部55は、各車種に関連する統計データSDCに基づいて、マッチング位置PMを選択することができる。

統計データSDCには各車種における周辺環境の影響が含まれているため、選択部55は、各車種における周辺環境の影響を含む実測測位結果PROと、各車種における周辺環境の影響が含まれている統計データSDCとに基づいて、マッチング位置PMを選択することができる。

このため、選択部55は、各車種における周辺環境の影響を抑制して、マッチング位置PMを選択することができる。

したがって、マップマッチング装置5は、各車種における周辺環境の影響が抑制されたマッチング位置PMを特定できる。

[0075] 例えば、電波の通信状況は同じ位置であっても、車高が大きく異なるトラックと軽自動車とでは異なることがある。これに対し、本実施形態の一例によれば、マップマッチング装置5は、車種の違いによる電波の通信状況の違いを抑制できるため、トラックと軽自動車との車種の違いにかかわらずマッチング位置PMを特定できる。

[0076] 変形例として、統計データ取得部51において、位置に関連付けられている統計データSDTは、時刻及び車種に関連付けられていてもよい。

例えば、統計データ S D T は、パラメータとして、3 D データ、走行経路、カメラ画像、衛星軌道等に加え、時刻及び車種を含んでもよい。

その際、統計データ特定部 5 4 は、各候補位置に関連する G N S S 測位結果の統計データ S D C として、実測測位結果 P R O が実測された時刻と車種とに関連する統計データを特定してもよい。

[0077] <その他の変形例>

上述の各実施形態では、統計データ S D T が、測位結果推定モデルにより算出されているが、統計データ S D T が算出されるならどのように算出してもよい。

例えば、テスト車両や実走行車両から取得される各種パラメータ及び実測された G N S S 測位結果が蓄積され、蓄積された各種パラメータ及び実測された G N S S 測位結果から、統計データ S D T が、測位結果推定モデルにより算出されてもよい。

[0078] 上述の各実施形態では、S T O 1 の実施に続いて、S T O 2 を実施しているが、変形例として、S T O 2 を実施した後に S T O 1 を実施してもよい。

[0079] なお、上述の各実施形態においては、マップマッチング装置 5 の各種機能を実現するためのプログラムを、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをマイコンといったコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより各種処理を行うものとしている。ここで、コンピュータシステムの C P U の各種処理の過程は、プログラムの形式でコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムをコンピュータが読み出して実行することによって上記各種処理が行われる。また、コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、C D - R O M、D V D - R O M、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしてもよい。

[0080] 上述の各実施形態において、マップマッチング装置 5 の各種機能を実現す

るためのプログラムを実行させるコンピュータのハードウェア構成の例について説明する。

[0081] 図11に示すように、マップマッチング装置5が備えるコンピュータ59は、CPU591と、メモリ592と、記憶／再生装置593と、Input Output Interface（以下、「I/O I/F」という。）594と、通信Interface（以下、「通信I/F」という。）595と、を備える。

[0082] メモリ592は、マップマッチング装置5で実行されるプログラムで 사용되는データ等を一時的に記憶するRandom Access Memory（以下、「RAM」という。）等の媒体である。

例えば、メモリ592には、統計データSDT、実測測位結果PRO、候補位置PC、統計データSDC、マッチング位置PM等が格納されていてもよい。

[0083] 記憶／再生装置593は、CD-ROM、DVD、フラッシュメモリ等の外部メディアへデータ等を記憶したり、外部メディアのデータ等を再生したりするための装置である。

[0084] I/O I/F 594は、マップマッチング装置5と他の装置との間で情報等の入出力を行うためのインタフェースである。

[0085] 通信I/F 595は、インターネット、専用通信回線等の通信回線を介して、他の装置との間で通信を行うインタフェースである。

[0086] <その他の実施形態>

以上、本開示の実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、開示の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、開示の要旨を逸脱しない範囲で種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、開示の範囲や要旨に含まれる。

[0087] <付記>

上述の実施形態に記載のマップマッチング装置、車載器、マップマッチン

グ方法、及びプログラムは、例えば以下のように把握される。

[0088] (1) 第1の態様に係るマップマッチング装置5は、GNSS信号SGに基づき実測されたGNSS測位結果であり、位置情報IPを含む実測測位結果PROを取得する測位結果取得部52と、実測測位結果PROに関連するマップMAP上の複数の候補位置PCを特定する候補特定部53と、各候補位置PCに関連するGNSS測位結果の統計データSDCを特定する統計データ特定部54と、統計データSDCと実測測位結果PROとの一致度に基づき、複数の候補位置PCのうち、マッチング位置PMを選択する選択部55と、を備える。

[0089] 本態様によれば、マップマッチング装置5は、統計データSDCと実測測位結果PROとの一致度に基づき、マッチング位置PMを選択する。

各候補位置PCの統計データSDCには周辺環境の影響が含まれているため、マップマッチング装置5は、各位置における周辺環境の影響を抑制して、マッチング位置PMを選択することができる。

したがって、マップマッチング装置5によれば、正しいマッチング位置を特定しやすい。

[0090] (2) 第2の態様に係るマップマッチング装置5は、選択部55が、統計データSDCと実測測位結果PROとを比較する比較部551を備える(1)のマップマッチング装置5である。

[0091] 本態様によれば、統計データSDCと実測測位結果PROとを比較するため、統計データSDCと実測測位結果PROとの一致度が評価しやすい。

[0092] (3) 第3の態様に係るマップマッチング装置5は、実測測位結果PROが、受信強度RIを含み、統計データ特定部54が、統計データSDCとして、受信強度の統計データを特定する(1)又は(2)のマップマッチング装置5である。

[0093] 本態様によれば、選択部55は、周辺環境の影響を含む受信強度RIと、周辺環境の影響を含む受信強度の統計データSDCとに基づいて、マッチング位置PMを選択することができる。

したがって、マップマッチング装置 5 は、受信強度 R I に対する周辺環境の影響が抑制されたマッチング位置 P M を特定できる。

[0094] (4) 第 4 の態様に係るマップマッチング装置 5 は、統計データ特定部 5 4 が、統計データ S D C として、実測測位結果 P R O が実測された時刻に関連する統計データを特定する (1) から (3) のいずれかのマップマッチング装置 5 である。

[0095] 本態様によれば、選択部 5 5 は、各時刻に関連する統計データ S D C に基づいて、マッチング位置 P M を選択することができる。

統計データ S D C には各時刻における周辺環境の影響が含まれているため、選択部 5 5 は、各時刻における周辺環境の影響を含む実測測位結果 P R O と、各時刻における周辺環境の影響が含まれている統計データ S D C とに基づいて、マッチング位置 P M を選択することができる。

このため、選択部 5 5 は、各時刻における周辺環境の影響を抑制して、マッチング位置 P M を選択することができる。

したがって、マップマッチング装置 5 は、各時刻における周辺環境の影響が抑制されたマッチング位置 P M を特定できる。

[0096] (5) 第 5 の態様に係るマップマッチング装置 5 は、統計データ特定部 5 4 が、統計データ S D C として、実測測位結果 P R O が実測された車両の車種に関連する統計データを特定する (1) から (4) のいずれかのマップマッチング装置 5 である。

[0097] 本態様によれば、選択部 5 5 は、各車種に関連する統計データ S D C に基づいて、マッチング位置 P M を選択することができる。

統計データ S D C には各車種における周辺環境の影響が含まれているため、選択部 5 5 は、各車種における周辺環境の影響を含む実測測位結果 P R O と、各車両における周辺環境の影響が含まれている統計データ S D C とに基づいて、マッチング位置 P M を選択することができる。

このため、選択部 5 5 は、各車種における周辺環境の影響を抑制して、マッチング位置 P M を選択することができる。

したがって、マップマッチング装置5は、各車種における周辺環境の影響が抑制されたマッチング位置PMを特定できる。

[0098] (6) 第6の態様に係るマップマッチング装置5は、候補特定部53が、各候補位置PCに対し算出したスコアに基づき、さらに複数の候補位置PCを絞る(1)から(5)のいずれかのマップマッチング装置5である。

[0099] 本態様によれば、複数の候補位置PCを絞ることができるため、選択部55は、絞られた候補の中からマッチング位置PMを特定できる。

したがって、マップマッチング装置5は、マッチング位置PMを特定しやすい。

[0100] (7) 第7の態様に係る車載器3は、(1)から(6)のいずれかのマップマッチング装置5と、複数の衛星から車載アンテナ2が受信するGNSS信号SGを受け付ける受付部4と、を備える。

[0101] 本態様によれば、車載器3は、統計データSDCと実測測位結果との一致度に基づき、マッチング位置PMを選択する。

各候補位置PCの統計データSDCには周辺環境の影響が含まれているため、車載器3は、各位置における周辺環境の影響を抑制して、マッチング位置PMを選択することができる。

したがって、車載器3によれば、正しいマッチング位置を特定しやすい。

[0102] (8) 第8の態様に係るマップマッチング方法は、GNSS信号SGに基づき実測されたGNSS測位結果であり、位置情報IPを含む実測測位結果PROを取得するステップと、実測測位結果PROに関連するマップMAP上の複数の候補位置PCを特定するステップと、各候補位置PCに関連するGNSS測位結果の統計データSDCを特定するステップと、統計データSDCと実測測位結果PROとの一致度に基づき、複数の候補位置PCのうち、マッチング位置PMを選択するステップと、を含む。

[0103] 本態様によれば、マップマッチング方法は、統計データSDCと実測測位結果との一致度に基づき、マッチング位置PMを選択する。

各候補位置PCの統計データSDCには周辺環境の影響が含まれているた

め、マップマッチング方法は、各位置における周辺環境の影響を抑制して、マッチング位置PMを選択することができる。

したがって、マップマッチング方法によれば、正しいマッチング位置を特定しやすい。

[0104] (9) 第9の態様に係るプログラムは、マップマッチング装置5のコンピュータ59に、GNSS信号SGに基づき実測されたGNSS測位結果であり、位置情報IPを含む実測測位結果PROを取得するステップと、実測測位結果PROに関連するマップMAP上の複数の候補位置PCを特定するステップと、各候補位置PCに関連するGNSS測位結果の統計データSDCを特定するステップと、統計データSDCと実測測位結果PROとの一致度に基づき、複数の候補位置PCのうち、マッチング位置PMを選択するステップと、を実行させる。

[0105] 本態様によれば、マップマッチング装置5は、統計データSDCと実測測位結果との一致度に基づき、マッチング位置PMを選択する。

各候補位置PCの統計データSDCには周辺環境の影響が含まれているため、マップマッチング装置5は、各位置における周辺環境の影響を抑制して、マッチング位置PMを選択することができる。

したがって、プログラムによれば、正しいマッチング位置を特定しやすい。

産業上の利用可能性

[0106] 本開示のマップマッチング装置、車載器、マップマッチング方法、及びプログラムによれば、正しいマッチング位置を特定しやすい。

符号の説明

- [0107] 1 車載システム
2 車載アンテナ
3 車載器
4 受付部
5 マップマッチング装置

5 1 統計データ取得部
5 2 測位結果取得部
5 3 候補特定部
5 4 統計データ特定部
5 5 選択部
5 6 出力部
5 9 コンピュータ
5 5 1 比較部
5 9 1 C P U
5 9 2 メモリ
5 9 3 記憶／再生装置
5 9 4 I O I / F
5 9 5 通信 I / F
I P 位置情報
I P 1 位置情報
M A P マップ
P C 候補位置
P C 1 第一候補位置
P C 2 第二候補位置
P M マッチング位置
P O 位置
P R 1 G N S S 測位結果
P R O 実測測位結果
R D 1 第一道路
R D 2 第二道路
R G 所定範囲
R I 受信強度
S D C 統計データ

S D T 統計データ

S G G N S S 信号

T D D 3 D データ

請求の範囲

- [請求項1] G N S S 信号に基づき実測されたG N S S 測位結果であり、位置情報を含む実測測位結果を取得する測位結果取得部と、
- 前記実測測位結果に関連するマップ上の複数の候補位置を特定する候補特定部と、
- 前記各候補位置に関連するG N S S 測位結果の統計データを特定する統計データ特定部と、
- 前記統計データと前記実測測位結果との一致度に基づき、複数の前記候補位置のうち、マッチング位置を選択する選択部と、
- を備えるマップマッチング装置。
- [請求項2] 前記選択部が、前記統計データと前記実測測位結果とを比較する比較部を備える請求項 1 に記載のマップマッチング装置。
- [請求項3] 前記実測測位結果が、受信強度を含み、
- 前記統計データ特定部が、前記統計データとして、受信強度の統計データを特定する請求項 1 又は 2 に記載のマップマッチング装置。
- [請求項4] 前記統計データ特定部が、前記統計データとして、前記実測測位結果が実測された時刻に関連する前記統計データを特定する請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のマップマッチング装置。
- [請求項5] 前記統計データ特定部が、前記統計データとして、前記実測測位結果が実測された車両の車種に関連する前記統計データを特定する請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のマップマッチング装置。
- [請求項6] 前記候補特定部が、前記各候補位置に対し算出したスコアに基づき、さらに前記複数の候補位置を絞る請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のマップマッチング装置。
- [請求項7] 請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のマップマッチング装置と、
- 複数の衛星から車載アンテナが受信する前記G N S S 信号を受け付ける受付部と、を備える車載器。
- [請求項8] G N S S 信号に基づき実測されたG N S S 測位結果であり、位置情

報を含む実測測位結果を取得するステップと、

前記実測測位結果に関連するマップ上の複数の候補位置を特定するステップと、

前記各候補位置に関連するGNSS測位結果の統計データを特定するステップと、

前記統計データと前記実測測位結果との一致度に基づき、複数の前記候補位置のうち、マッチング位置を選択するステップと、

を含むマップマッチング方法。

[請求項9]

マップマッチング装置のコンピュータに、

GNSS信号に基づき実測されたGNSS測位結果であり、位置情報を含む実測測位結果を取得するステップと、

前記実測測位結果に関連するマップ上の複数の候補位置を特定するステップと、

前記各候補位置に関連するGNSS測位結果の統計データを特定するステップと、

前記統計データと前記実測測位結果との一致度に基づき、複数の前記候補位置のうち、マッチング位置を選択するステップと、

を実行させるプログラム。