

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6054535号
(P6054535)

(45) 発行日 平成28年12月27日 (2016.12.27)

(24) 登録日 平成28年12月9日 (2016.12.9)

(51) Int.Cl.	F I
GO 1 C 21/26 (2006.01)	GO 1 C 21/26 Z I T P
GO 1 C 22/00 (2006.01)	GO 1 C 22/00 W
GO 8 G 1/005 (2006.01)	GO 8 G 1/005

請求項の数 17 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-532951 (P2015-532951)	(73) 特許権者	304039548
(86) (22) 出願日	平成25年9月12日 (2013.9.12)		コリア・インスティテュート・オブ・サイ
(65) 公表番号	特表2015-534643 (P2015-534643A)		エンス・アンド・テクノロジー
(43) 公表日	平成27年12月3日 (2015.12.3)		大韓民国, ソウル 136-791, ソン
(86) 国際出願番号	PCT/KR2013/008250		ブックーク, ファランノ 14-ギル 5
(87) 国際公開番号	W02014/046419	(74) 代理人	110000338
(87) 国際公開日	平成26年3月27日 (2014.3.27)		特許業務法人HARAKENZO WOR
審査請求日	平成27年5月8日 (2015.5.8)		LD PATENT & TRADEMA
(31) 優先権主張番号	10-2012-0105371		R K
(32) 優先日	平成24年9月21日 (2012.9.21)	(72) 発明者	イ, テク チン
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		大韓民国, 152-904 ソウル, クロ
			ーグ, コチョク 2-ドン, コチョク パ
			ーク プルジオ アpartment, 105
			-1103

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定装置、及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

歩行者位置推定方法であって、

停止、歩き、走り、電話受け及び端末機をポケットに入れて歩くことを含む歩行者の複数のモーションであって、モーションの軸が変化する歩行者の複数のモーションの中で、特定のモーションを認識するステップと、

複数のモーションのそれぞれに対する固有の歩行者推測航法技術 (PDR) のうち前記認識された特定のモーションに対応する固有の歩行者推測航法技術 (PDR) を行うステップと、

前記行われた固有の歩行者推測航法技術 (PDR) によって歩行者の位置を推定するステップと、

を含んでなる歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定方法。

【請求項 2】

前記歩行者の様々な動きの中で、特定のモーションを認識するステップは、ユーザ端末に内蔵されたセンサからの信号に基づいたパターン認識によることを特徴とする請求項 1 に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定方法。

【請求項 3】

前記パターン認識は、サーバを用いたクラウド方式または端末自体の方式であることを特徴とする請求項 2 に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定方法。

【請求項 4】

10

20

前記固有の歩行者推測航法技術（PDR）は、歩数推定、歩幅推定及び方向推定の順序で行われることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定方法。

【請求項5】

前記歩幅推定は、
ユーザの位置情報、振動情報及び回転情報を取得するステップと、
前記回転情報及び地理情報を用いてユーザの移動距離を測定するステップと、
前記振動情報を用いて前記ユーザの移動距離に対応するユーザの歩数を算出するステップと、

前記測定されたユーザの移動距離と前記ユーザの歩数を用いてユーザの歩幅を推定するステップと、

を含んで構成されることを特徴とする請求項4に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定方法。

10

【請求項6】

前記ユーザの移動距離を測定するステップにおいて、
ユーザが特定のコーナーを回る第1の瞬間とその次のコーナーを回る第2の瞬間に測定された回転情報を特異点として用いて地理情報からユーザの実際の移動距離を測定することを特徴とする請求項5に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定方法。

【請求項7】

前記振動情報に含まれるグラフ形の出力波形に基づいて、出力波形の最大値の間の時間を1歩と認識したり、または出力波形の最小値の間の時間を1歩と認識することを特徴とする請求項5に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定方法。

20

【請求項8】

前記ユーザの歩数を算出するステップは、出力波形が正の値から負の値に交差する点の間の時間を1歩と認識したり、または出力波形が負の値から正の値に交差する点の間の時間を1歩と認識することを特徴とする請求項5に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定方法。

【請求項9】

前記ユーザの歩幅と前記回転情報を用いてユーザの位置を推定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項5に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定方法。

30

【請求項10】

前記ユーザの歩幅を推定するステップにおいて、推定されたユーザの前記歩幅の形態は、ゆっくりと歩く歩幅、通常歩く歩幅、速く歩く歩幅、走る歩幅のいずれか1つ以上を含んでなることを特徴とする請求項5に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定方法。

【請求項11】

プログラムを含む歩行者位置推定装置において、
前記プログラムは、停止、歩き、走り、電話受け及び端末機をポケットに入れて歩くことを含む歩行者の複数のモーションであって、モーションの軸が変化する歩行者の複数のモーションのそれぞれに対応する複数の固有歩行者推測航法技術（PDR）のアルゴリズムを含んでなり、

40

前記歩行者の複数のモーションのうち認識された特定のモーションに応じて、これに対応する特定の固有の歩行者推測航法技術（PDR）が行われることを特徴とする歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定装置。

【請求項12】

前記歩行者の様々なモーションの中で、特定のモーションの認識は、ユーザ端末に内蔵されたセンサからの信号に基づいたパターン認識によることを特徴とする請求項11に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定装置。

【請求項13】

前記パターン認識は、サーバを用いたクラウド方式または端末自体の方式であることを

50

特徴とする請求項 1 2 に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定装置。

【請求項 1 4】

前記固有の歩行者推測航法技術 (P D R) は、歩数推定、歩幅推定及び方向推定の順序で行われることを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 3 のいずれかに記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定装置。

【請求項 1 5】

前記歩幅推定は、
ユーザの歩行から振動情報を検出する振動検知センサと、
前記ユーザの歩行から回転情報を検出する回転検知センサと、
地理情報を格納するデータベース部と、
前記回転情報および前記地理情報を用いてユーザの移動距離を測定する移動距離測定モジュールと、
前記振動情報を用いてユーザの歩数を算出する歩数算出モジュールと、
前記移動距離の測定モジュールで測定されたユーザの移動距離と前記歩数算出モジュールで算出されたユーザの歩数を用いてユーザの歩幅を推定する歩幅推定モジュールと、
前記データベース部、移動距離測定モジュール、歩数算出モジュール及び歩幅推定モジュールの動作を制御する制御部と、
によって行われることを特徴とする請求項 1 4 に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定装置。

【請求項 1 6】

前記歩幅推定モジュールで推定されたユーザの歩幅、前記振動情報および前記回転情報を用いてユーザの位置を推定する位置推定モジュールをさらに含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定装置。

【請求項 1 7】

前記歩幅推定モジュールは、前記振動検知センサの出力波形の形態に応じて歩幅の形態を分類し、分類された歩幅の形態別に歩幅を推定することを特徴とする請求項 1 5 に記載の歩行者モーション認識基盤の歩行者位置推定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、歩行者モーション認識を通じた歩行者位置推定装置、及びその方法に関し、より詳細には、パターン認識を用いた歩行者モーション認識に基づいて歩行者のモーション情報を用いた歩行者位置推定の高度化装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

3次元上の特定の座標の位置を把握する方法は、いくつかある。代表的に方位角 (a z i m u t h)、高角 (e l e v a t i o n)、及び距離 (d i s t a n c e) を用いて3次元上の1点の座標を知ることができる。レーダー追跡検知システムがまさにその例である。

【0003】

一方、本来、軍事的な目的のために開発された衛星位置追跡システム (G P S : G l o b a l P o s i t i o n i n g S y s t e m、以下、GPSという。) は、時間・位置識別衛星 (N A V S T A R : N a v i g a t i o n S a t e l l i t e T i m i n g a n d R a n g i n g)、すなわち、GPS衛星の使用が民間にも開放され、軍事的または民間的な用途のために、様々な分野で利用されている。自動車や船舶、航空機などの自動航法装置、移動通信会社で提供する子供や高齢者、友人などの位置を把握するのに使用されている各種サービス (例えば、ナイト、マジックエヌ)、先端誘導兵器 (例えば、トマホークミサイル) の打撃、地上軍の移動など非常に多様な分野で活用されている。ここで、正確な位置情報を把握するためには、互いに異なる衛星 (最低3つ以上の衛星) からそれぞれGPS信号を受信しなければならない。

【 0 0 0 4 】

ところで、前記 G P S 信号は、信号の強さ自体が弱いだけでなく、宇宙上の衛星から地球の表面上の G P S 受信機に伝達されるまでの大気圏の電離層 (i o n o s p h e r e) 、トンネルや高架道路などの特殊な環境の妨害を受ける。すなわち、G P S 信号が提供される絶対座標 (3 次元位置座標及びその時刻) は、誤差を有しざるを得ない。

【 0 0 0 5 】

これにより、前記誤差を補正するための方法が開発されている。位置基盤サービス (L B S : L o c a t i o n B a s e d S e r v i c e) の場合、G P S 衛星から絶対座標を伝達され、サーバ内に保存されたデータを用いてマルチパスを探索することにより、位置情報の誤差を補正する。そして、D (D i f f e r e n t i a l) - G P S の場合、
10 特定の場所に基準 G P S 受信機を設け、前記基準 G P S 受信機の正確な位置及び移動する G P S 受信機のデータを比較して移動する G P S 受信機の位置情報の誤差を補正する。

【 0 0 0 6 】

しかし、移動中の G P S 受信機 (実際には、これを装着した携帯用端末機) が地下駐車場、ビルの内、高架道路、トンネルなど G P S 信号を受信することができなかつたり、G P S 信号を受信したとしても 3 つ以下の衛星からのみ受信することができる環境に移動したりすると、現在の位置情報を取得することができないという問題点があった。また、前記 G P S 信号が提供する絶対座標だけでは誤差範囲が数十メートルから数百メートルに達し、正確な位置情報を提供することができないという問題点があった。

【 0 0 0 7 】

特に最近では、室内で歩行者の位置を推定する屋内ナビゲーションの分野が注目されている。
20

【 0 0 0 8 】

このような屋内環境では、G P S 信号が建物の壁によって受信がうまくいかないので、G P S 技術は、屋内ナビゲーションの分野では、使用することができない。

【 0 0 0 9 】

したがって、このような問題点を解決するために、従来は M E M S 型センサモジュールを用いた歩行者位置推定方法と、モバイル機器を用いた歩行者位置推定方法と、が提案された。

【 0 0 1 0 】

まず、M E M S 型センサモジュールを用いた歩行者位置推定方法は、基本的には歩行者推測航法技術 (P D R : P e d e s t r i a n D e a d - R e c k o n i n g) 、すなわち、歩行者の歩数、歩幅、方向を推定して連続的に歩行者の位置を推定する技術に基づく。M E M S 型センサモジュールが歩行者の頭、脚、腰などの身体の一部に固定されて取り付けられて使用され、これにより、センサモジュールの軸が固定されて歩行者の移動に伴うノイズが少なく、方向も固定されて推測航法を行うに容易になる。しかし、このような方法は、センサモジュールを身につけて、これを再び特定の装備を介して受信、処理しなければならないので、かなり不便だという短所がある。
30

【 0 0 1 1 】

一方、最近の高性能モバイル機器の発売とともに、このようなモバイル機器のハードウェアの性能も向上されて様々なセンサがモバイル機器に内蔵されている。このような傾向を反映した方法がモバイル機器を用いた歩行者位置推定方法である。
40

【 0 0 1 2 】

しかし、モバイル機器を用いた歩行者位置推定方法においては、歩行者がモバイル機器を持って移動するときに M E M S 型センサモジュールとは異なり、歩行者のモーションに応じてモバイル機器の軸が動くことになる。通常歩行者が手にモバイル機器を携帯したり、ポケットの中に入れたまま移動するので、不要なノイズが多く発生することになる。併せて、モバイル機器に内蔵されたセンサは、M E M S 型センサよりも性能が落ちるという問題点も存在する。

【 0 0 1 3 】

このような問題点により、既存のMEMS型センサモジュールを用いたPDR技術では、モバイル機器を用いた歩行者の位置を推定するのに難しさがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するために、室内でモバイル機器を携帯した歩行者に歩行者の不特定の行動パターンやモーションに関係なく、自然に歩行者の位置を推定し、リアルタイムで位置情報を歩行者に提供することができる歩行者モーション認識を通じた歩行者位置推定装置及びその方法を提供することにその目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の一実施例に係る歩行者位置推定方法は、歩行者の複数のモーションの中で、特定のモーションを認識するステップと、複数のモーションのそれぞれに対する固有の歩行者推測航法技術(PDR)のうち前記認識された特定のモーションに対応する固有の歩行者推測航法技術(PDR)を行うステップと、前記行われた固有の歩行者推測航法技術(PDR)によって歩行者の位置を推定するステップと、を含んでなる。

【0016】

前記歩行者の様々なモーションの中で、特定のモーションを認識するステップは、ユーザの端末に内蔵されたセンサからの信号に基づいたパターン認識による。

【0017】

前記歩行者の複数のモーションは停止、歩き、走り、電話受け、及び端末機をポケットに入れて歩くことを含みうる。

【0018】

ここで、前記パターン認識は、サーバを用いたクラウド方式または端末自体の方式でありうる。

【0019】

また、前記固有の歩行者推測航法技術(PDR)は歩数推定、歩幅推定及び方向推定の順序で行われうる。

【0020】

一方、本発明の他の実施例に係るプログラムを含む歩行者位置推定装置は、歩行者の複数のモーションのそれぞれに対応する複数の固有の歩行者推測航法技術(PDR)のアルゴリズムを含んでなり、前記歩行者の複数のモーションのうち認識された特定のモーションに応じて、これに対応する特定の固有の歩行者推測航法技術(PDR)が行われることを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

本発明は、モーション認識技術を用いて認識されたモーションに応じて、それぞれのPDRを行うことにより、歩行者の位置を正確に推定するPDR高度化方法を通じて歩行者の位置を正確に推定することができる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明による歩行者のモーション認識技術の概念図である。

【図2】本発明による歩行者のモーション認識技術のデータ伝送概念図である。

【図3】本発明による歩行者のモーション情報を用いたPDR遂行概念図である。

【図4】本発明による詳細PDR遂行ブロック図である。

【図5】実施形態に係る位置推定装置の構成を示すブロック図である。

【図6】実施形態に係る位置推定システムの構成を示すブロック図である。

【図7】実施形態に係る位置推定過程を示すフローチャートである。

【図8】実施形態に係る位置推定の過程でユーザの歩数を算出する過程を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 9】実施形態に係る位置推定の過程で使用される回転情報データを示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、添付の図面を参照しつつ、本発明に係る好適な実施例を詳細に説明する。これに先立ち、本明細書および請求の範囲で使用される用語や単語は通常的な又は辞典的な意味に限定して解釈されてはならず、発明者は、自己の発明を最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義することができる原則に立脚して、本発明の技術的思想に符合する意味と概念に解釈されるべきである。

【0024】

したがって、本明細書に記載された実施例と図面に図示された構成は、本発明の最も好適な一実施例に過ぎないのであって、本発明の技術的思想をすべて代弁するものではないので、本出願時点においてこれらを代替することができる様々な均等物と変形例があり得ることを理解しなければならない。

【0025】

本発明は、大きくパターン認識を用いて歩行者の特定のモーションを認識し、各モーションに応じた歩行者推測航法技術（PDR）を行うことによって歩行者の位置を推定する方法からなる。

【0026】

（歩行者のモーション認識）

歩行者が室内でモバイル機器を携帯して移動するときに、様々なモーションが発生することになる。様々なモーションの一例として、停止、歩き、走り、電話受け、モバイル機器をポケットに入れて歩くことなどが挙げられる。

【0027】

このような様々なモーションの特定のモーションの認識は、パターン認識を用いることになる。すなわち、それぞれのモーションに対する蓄積された信号パターンに基づいて特定の信号パターン発生時、特定のモーションに該当することがわかるので、パターン認識を用いて歩行者の特定のモーションを認識することになる（図 1 参照）。

【0028】

このようなパターン認識は、サーバを用いたクラウド（cloud）方式と端末自体の方式で区分することができる。

【0029】

一例として、図 2 に示すように、まず、モバイル機器などのユーザ端末に内蔵された様々なセンサからユーザの特定のモーションによるセンサデータが発生することになる。発生されたデータは、ネットワークを介してサーバに伝達され、サーバでは、パターン認識をした後、このようなパターン認識結果を、ネットワークを介して再びユーザ端末に伝送することになる。

【0030】

（モーション情報を用いた歩行者推測航法技術（PDR）の適用）

前述のパターン認識を用いて歩行者の特定のモーションを認識することになる。

【0031】

図 3 は、歩行者のモーション情報を用いた歩行者推測航法技術の高度化方法を示すブロック図である。

【0032】

すなわち、図 3 に示すように、パターン認識を介して歩行者のモーションを認識すると、それぞれの歩行者のモーションに応じた固有の歩行者推測航法技術（PDR）のアルゴリズムが行われるようになり、その結果、歩行者の正確な位置が計算される。

【0033】

歩行者位置推定装置は、歩行者の複数のモーションのそれぞれに対応する複数（N 個）の固有歩行者推測航法技術（PDR）のアルゴリズムを含んでなり、前記歩行者の複数の

10

20

30

40

50

モーションの中で認識された特定のモーションに応じて、これに対応する特定の固有の歩行者推測航法技術（PDR）が行われるものである。

【0034】

基本的には、各歩行者推測航法技術（PDR）は、図4に示すように歩数推定、歩幅推定及び方向推定の順で行われ、以下詳細に説明する。

【0035】

図5は、一実施形態に係る位置推定装置の構成を示すブロック図である。図5に示すように、位置推定のためのユーザ端末100は、通信部120、振動検知センサ130、回転検知センサ140、移動距離測定モジュール160、歩幅推定モジュール175、マップ情報データベース184を含んで構成する。

10

【0036】

振動検知センサ130及び回転検知センサ140は、ユーザが歩行する場合、歩行時に発生する振動を検出して振動情報を生成するとともに、歩行方向及び歩行角度を検出して回転情報を生成する。この時、振動検知センサ130としては加速度センサなどが使用可能であり、回転検知センサ140としてはデジタルコンパス、ジャイロ스코プなどが使用され得、加えて、ユーザの動きを検出することができる様々な種類のセンサが使用されうことはもちろんである。

【0037】

移動距離測定モジュール160は、回転検知センサ140を介して測定されたユーザの回転情報及びマップ情報データベース184に格納された地理情報を対応させてユーザが実際に歩行した移動距離を測定する。

20

【0038】

歩数算出モジュール170は、移動距離測定モジュール160で測定された移動距離と、振動検知センサ130を介して測定されたユーザの振動情報を用いてユーザが歩行した歩数を計算する。

【0039】

歩幅推定モジュール175は、移動距離測定モジュール160で測定されたユーザの移動距離と、歩数算出モジュール170で算出されたユーザの歩数を用いてユーザの歩幅を推定する。

【0040】

30

その後、位置推定モジュール（図示せず）は、歩幅推定モジュール175を介して推定されたユーザの歩幅と、回転検知センサ140を介して測定されたユーザの方向情報を用いて歩行者の位置を推定することになる。このような構成により推定されたユーザの歩幅や位置などは、ユーザ端末100に備えられる通信部120を介して他の端末や通信会社のサーバに伝送することもできる。

【0041】

前記したように、本実施形態に係る位置推定装置は、ユーザ端末100内に移動距離測定モジュール160、歩数算出モジュール170及び歩幅推定モジュール175を備えてユーザの歩幅を直接推定することもできるが、このような構成を排除した状態でユーザ端末100に備えられる振動検知センサ130及び回転検知センサ140を介して測定される位置情報、振動情報及び回転情報を通信会社のサーバや歩幅を推定するサービスを提供している別のサーバに伝送して、ユーザの歩幅を推定するシステムとして構成することもできる。

40

【0042】

図6は、一実施形態に係る位置推定システムの構成を示すブロック図である。

【0043】

図6を参照すると、本実施形態に係る位置推定システムは、ユーザの歩行や回転方向などの動きを検知する様々なセンサが備えられたユーザ端末100で測定された位置情報、振動情報及び回転情報を受信する通信モジュール210と、ユーザの個人情報及び地理情報を格納するデータベース部250と、通信モジュール210を介して受信された回転情

50

報とユーザ端末 100 の位置情報に対応してデータベース部 250 に格納された地理情報を用いてユーザの移動距離を測定する移動距離測定モジュール 220 と、通信モジュール 210 を介して受信された振動情報と測定された移動距離に対応するユーザの歩数を算出する歩数算出モジュール 230 と、移動距離測定モジュール 220 で測定されたユーザの移動距離と歩数算出モジュール 230 で算出されたユーザの歩数を用いてユーザの歩幅を推定する歩幅推定モジュール 240 と、前記各構成要素の動作を制御する制御部 260 と、を含んで構成される。そして、このような位置推定システムは、歩幅推定モジュール 240 で推定されたユーザの歩幅と、通信モジュール 210 を介して受信された回転情報を用いてユーザの位置を推定する位置推定モジュール（図示せず）をさらに含んで構成される。

10

【0044】

ここで、ユーザ端末 100 は、通常、スマートフォン、タブレット PC などの携帯が可能なモバイル機器であり、歩幅を推定するためのサーバ 200 と情報を送受信するための通信部 120 が備えられている。

【0045】

また、ユーザ端末 100 には、振動検知センサ 130 及び回転検知センサ 140 が備えられており、ユーザが歩行をしている場合、歩行時に発生する振動を検出すると同時に、歩行方向を検出する。この時、振動検知センサ 130 としては加速度センサなどが使用可能であり、回転検知センサ 140 としてはデジタルコンパス、ジャイロスコープなどが使用され得、加えて、ユーザの動きを検出することができる様々な種類のセンサが使用されうことはもちろんである。

20

【0046】

制御部 150 は、振動検知センサ 130 と回転検知センサ 140 を介して検出されるユーザの歩行情報を通信部 120 に伝達して、サーバ 200 に伝送させるようにするなど、ユーザ端末 100 の全般的な動作を制御する。

【0047】

一方、ユーザ端末 100 からユーザの位置情報および移動情報を受信してユーザの歩幅を推定するサーバ 200 のデータベース部 250 は、ユーザの名前、年齢、端末情報などの個人情報と格納するユーザ情報データベース 252 と地理情報を格納するマップ情報データベース 254 を含んで構成され、ユーザ情報データベース 252 には、本発明による歩幅推定システムによって推定されたユーザの歩幅情報が一緒に保存されている。

30

【0048】

移動距離測定モジュール 220 は、通信モジュール 210 を介して受信されたユーザの位置情報及び回転情報と、マップ情報データベース 254 に格納された地理情報に対応させてユーザが実際に歩行した移動距離を測定する。

【0049】

歩数算出モジュール 230 は、通信モジュール 210 を介して受信されたユーザの振動情報を用いてユーザが歩行した歩数を計算する。

【0050】

また、歩幅推定モジュール 240 は、移動距離測定モジュール 220 で測定されたユーザの移動距離と、歩数算出モジュール 230 で算出された歩数を用いてユーザの歩幅を推定する。

40

【0051】

以下では、本実施形態に係る歩行者の各モーション別の位置推定方法について説明する。

【0052】

図 7 に示すように、サーバ 200 は、通信モジュール 210 を用いてユーザ端末 100 に備えられた振動検知センサ 130 および回転検知センサ 140 を介して測定された振動情報および回転情報を受信する（ステップ S110）。

【0053】

50

このように通信モジュール 210 を介して受信された振動情報および回転情報は、制御部 260 によって各モジュールに伝送され、各モジュールでは、受信された情報を用いて移動距離、歩数及び歩幅を算出することになる。

【0054】

歩幅を推定するためには、まず、ユーザの移動距離が測定されるべきである。

【0055】

ユーザの移動距離は、様々な方法で測定されうるが、一例として、ユーザ端末 100 を介して伝送された回転情報と、データベース部 250 のマップ情報データベース 254 に格納された地理情報を用いてユーザが実際に歩行した移動距離を測定することになる (S120)。

10

【0056】

ユーザの移動距離は、回転情報を通じたユーザの歩行方向の測定と、地理情報によるユーザの実際の移動距離によって測定することができる。

【0057】

回転情報は、ユーザが歩行中のコーナーを回ようになる瞬間に測定する情報であって、一種の電子コンパスであるデジタルコンパスによって測定される歩行方向と角速度センサのジャイロ스코プによって測定される角速度を用いて回転値を測定することにより取得される。

【0058】

このように測定される回転情報を用いてユーザの移動距離を測定することになるが、一例として、ユーザが特定のコーナーを回る第 1 の瞬間とその次のコーナーを回る第 2 の瞬間に測定された回転情報を特異点として用いて、それをデータベース部 250 に格納された地理情報に対応させてユーザの実際の移動距離を測定することができるようになる。

20

【0059】

ユーザの移動距離が測定された後は、振動情報を用いてユーザの歩数を算出する (S130)。

【0060】

ユーザの歩数は、通信モジュール 210 を介して受信された振動情報から算出することができるが、制御部 260 を介して振動情報を受信した歩数算出モジュール 230 では、振動情報に含まれるグラフを通じてユーザの歩数を算出する。

30

【0061】

歩数を算出する方式は、様々な方法が使用されうるが、例示的に振動情報に含まれているグラフで表示されるピーク (peak) や位相が繰り返される形態を用いて歩数を算出する。

【0062】

図 8 の (a) と (b) に示すように、振動情報は、グラフ形で表示されるが、このようなグラフ形の出力波形に基づいて、出力波形の最大値の間の時間を 1 歩と認識したり、または出力波形の最小値の間の時間を 1 歩と認識するものである。

【0063】

また、図 8 の (c) と (d) では、通常歩数を把握するために、出力波形が正の値から負の値に交差する点の間の時間を 1 歩と認識したり、または出力波形が負の値から正の値に交差する点の間の時間を 1 歩と認識するものである。

40

【0064】

以降、算出されたユーザの移動距離 (L) 及び歩数 (m) を用いてユーザの歩幅 (λ) を推定することになる (S140)。

【0065】

ユーザの歩幅 (λ) は、下記数式 1 のように移動距離測定モジュール 220 で測定されたユーザの移動距離 (L) を歩数算出モジュール 230 で算出されたユーザの歩数 (m) で除することにより推定することになり、この時に算出されたユーザの歩幅は、移動距離での平均値を意味するので、歩幅推定という。

50

【 0 0 6 6 】

【 数 1 】

$$\lambda = \frac{L}{m}$$

【 0 0 6 7 】

このように、ユーザの歩幅は、ユーザの歩数に応じて異なりうるが、同一の移動距離で歩数が多いほど歩幅が短くなり、歩数が少ないほど歩幅が長くなることが分かる。これにより、ユーザの歩行状態を把握できるようになるが、歩幅が短い場合は、ユーザが急いで歩いていると推測することができ、歩幅が長い場合には、ユーザが走っていると推測することができる。

10

【 0 0 6 8 】

したがって、このような方法を繰り返して行うことにより、状況に応じたユーザの歩幅を平均化して、データベース部のユーザ情報データベースに保存すると、これにより、ユーザの移動速度や位置も容易に追跡することができるようになる。

【 0 0 6 9 】

このように、ユーザの歩幅が推定されると、ユーザの歩幅と回転情報および振動情報を用いてユーザの位置を追跡することができるが、GPS衛星によってユーザの位置を追跡することができない場合、このような方法を通じてユーザの位置及び移動経路を容易に追跡することができるようになる。

20

【 0 0 7 0 】

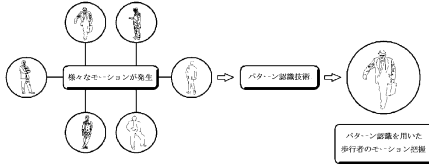
一方、先に例示的に説明した位置推定方法は、前述の歩幅推定システムを用いて歩幅を推定する方法とは、ユーザ端末で測定された位置情報、振動情報及び回転情報をサーバに伝送せずに、これをユーザ端末自体から直接用いてユーザの移動距離及び歩数を算出し、算出された移動距離及び歩数とユーザ端末に保存された地理情報を用いて歩幅を推定することを除いては、その基本的な原理は同じである。

【 0 0 7 1 】

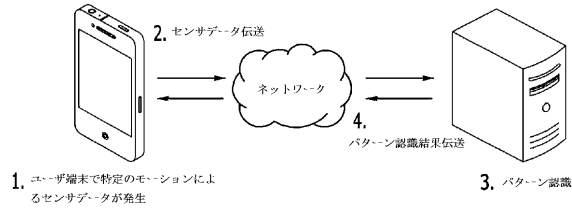
このように、本発明の詳細な説明では、具体的な実施例について説明したが、本発明の範囲から外れない限度内で様々な変形が可能であることはもちろんである。したがって、本発明の範囲は、説明された実施例に限定されるものではなく、後述する特許請求の範囲だけでなく、この特許請求の範囲と均等なものによって定められるべきである。

30

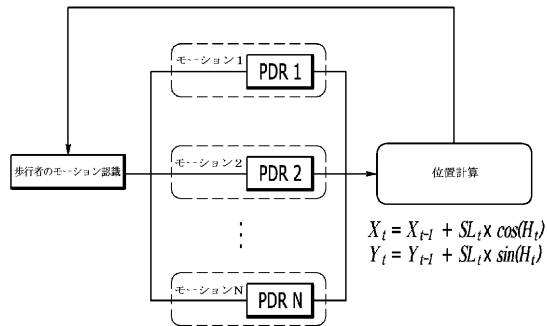
【図 1】



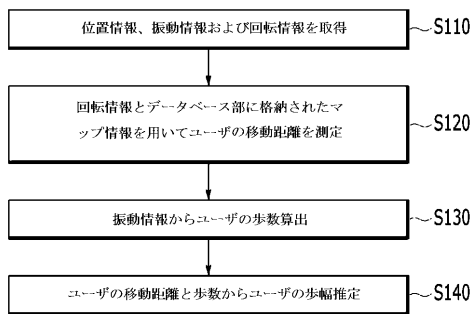
【図 2】



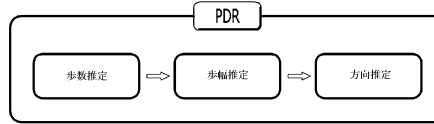
【図 3】



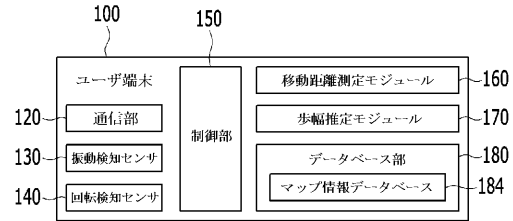
【図 7】



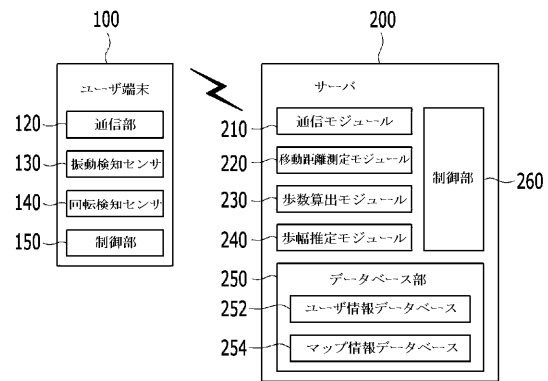
【図 4】



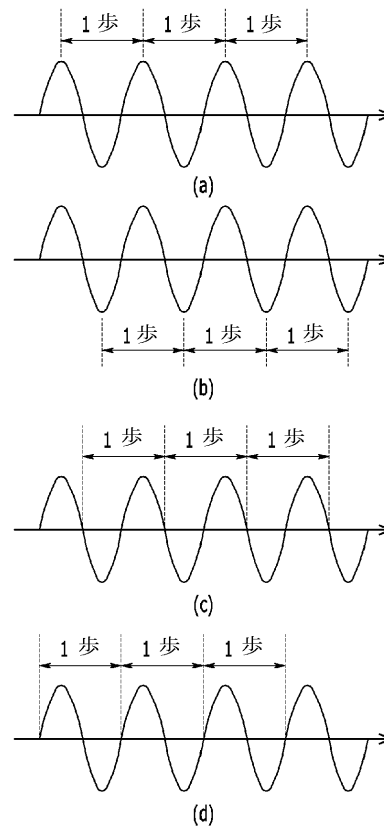
【図 5】



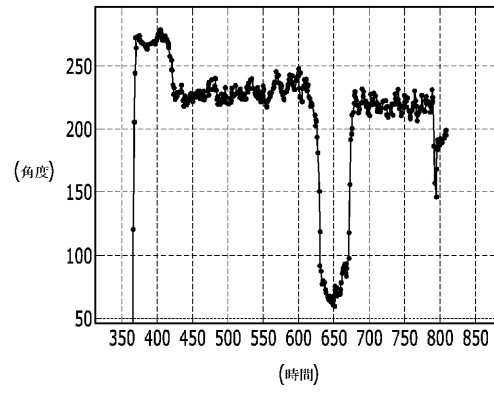
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 イ, ソク
大韓民国, 137-040 ソウル, ソチョ-グ, パンポ-ドン, 1-1, シンバンポ アパート
メント 22-908
- (72)発明者 キム, ソン ホ
大韓民国, 110-847 ソウル, チョンノ-グ, ピョンチャン-ドン 177-15
- (72)発明者 キム, ジェ ホン
大韓民国, 614-010 プサン, チン-グ, チャチョン-ドン 275
- (72)発明者 シン, ボム ジュ
大韓民国, 143-840 ソウル, クァンジン-グ, チャヤン-ドン 588-26, #アンダ
ー 2
- (72)発明者 キム, チョル ギ
大韓民国, 245-930 カンウォン-ド, サムチョク-シ, キョ-ドン 55, ヒョンデ ア
パートメント 101-1503
- (72)発明者 チョン, ヨン ミン
大韓民国, 135-956 ソウル, カンナム-グ, チョングム-ドン, 102-1, チョングム
パラゴン 2チャ 101-403

審査官 相羽 昌孝

- (56)参考文献 特開平09-089584(JP, A)
国際公開第2010/007765(WO, A1)
国際公開第2010/073684(WO, A1)
特開2009-168792(JP, A)
特開2004-138513(JP, A)
国際公開第2008/035827(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 21/00-25/00
G08G 1/00-99/00